

# Die Ophthalmologie

Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft

**Abstracts  
zur DOG 2025  
Estrel Congress  
Center, Berlin  
25.–28.9.2025**



# DOG 2025

## Inhaltsverzeichnis

### Vorträge

S45	Diabetische Retinopathie und vaskuläre Erkrankungen
S49	Kornea – Keratokonus und Endothel
S52	AI und Advanced Imaging in Retina
S56	Refraktive Hornhautchirurgie und kindliche Katarakt
S59	Uveitis – Von der Pathogenese zur personalisierten Therapie
S62	Moderne refraktive Kataraktchirurgie
S66	Netzhautchirurgie – High-Tech und Innovation
S70	Glaukom – Innovative klinische Strategien in Diagnostik und Chirurgie
S73	Kornea – Oberfläche
S76	CCS und Makulopathien – Klinik und Forschung
S80	Intraokulare Tumoren I
S83	Videositzung – Katarakt- und Linsen Chirurgie
S85	AMD – Therapien und Real-World-Daten
S89	Von Choroidea bis Glaskörper – neue Ansätze
S92	Kinderophthalmologie/Strabologie
S95	Retina – Seltene Erkrankungen – neue Therapien
S99	Therapeutische Herausforderungen in der periorbitalen und orbitalen Region
S101	Digitale Medizin und Versorgung
S105	Intraokulare Tumoren II
S108	AMD – Pathogenese, Bildgebung und Therapie
S112	Presbyopie-korrigierende IOL

### Poster

S115	Netzhautchirurgie, vitreoretinales Interface und PVR
S119	Retina – Grundlagenforschung und experimentelle Ophthalmologie
S125	Kornea – Infektion und Inflammation
S130	Kornea – Endothel und DMEK
S135	Versorgung, Epidemiologie, Digitale Medizin, COVID-19
S140	Refraktive Hornhautchirurgie, Keratokonus, phake IOL
S145	Kornea – Experimentell und Vorklinisch
S149	Glaukombehandlung – Therapeutische und chirurgische Strategien
S155	Optikusneuropathien:
S158	Intravitreale Therapie – Praxis und Forschung
S162	Glaukom – Von molekularen Mechanismen zu klinischen Risikoprofilen
S167	Ophthalmopathologie – von der Bindehaut über die Hornhaut und Aderhaut zum Sehnerven
S169	Vaskuläre Netzhauterkrankungen und diabetische Retinopathie
S174	Retina – Genetik und translationale Forschung
S178	Ablatio und Myopie

S183	Diagnostische und Therapeutische Trends in der Okuloplastik
S187	Kornea – Oberfläche
S193	Presbyopiekorrigierende IOL
S198	Intraokulare Tumoren
S203	Kornea – Dystrophie und Degeneration
S208	Kinderophthalmologie und Strabologie
S212	Glaukom – Aktuelle Therapieoptionen und neue Ansätze
S216	Retina – Moderne Diagnostik und vaskuläres Imaging
S221	Entzündung des Auges – Fortschritte in Diagnostik und Behandlung
S224	Retina Fallberichte – Lessons Learned
S229	AMD – Biomarker und Therapie
S234	Retinale Bildgebung und künstliche Intelligenz
S239	Kornea – Keratokonus
S245	Sonderlinsen
S250	Kornea – PKP und DALK
S255	Glaukom – Moderne Diagnostik
S261	Traumatologie:
S265	Tumoren der okulären Adnexe und der Augenoberfläche
S269	CCS und seltene Erkrankungen
S274	Glaukom – Mikroinvasive Chirurgie im Fokus
S278	Genetischer Hintergrund seltener Augenerkrankungen



## Wissenschaftliche Organisation

### Präsident der DOG

Prof. Dr. med. Siegfried G. Priglinger  
Direktor der Univ.-Augenklinik München

### DOG-Geschäftsführendes Präsidium

Siegfried G. Priglinger (München), Präsident  
Lars-Olof Hattenbach (Ludwigshafen), Erster Vizepräsident  
Gerd Auffarth (Heidelberg), Zweiter Vizepräsident  
Claus Cursiefen (Köln), Generalsekretär  
Frank G. Holz (Bonn), Schriftführer  
Thomas Kohnen (Frankfurt/Main), Schatzmeister

### Programmkommission

B. Seitz (Homburg/Saar), Vorsitzender  
G. Auffarth (Heidelberg)  
J. Biermann (Bielefeld/Münster)  
C. Cursiefen (Köln)  
A. Eckstein (Essen)  
Ph. Gass (München)  
L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)  
F. G. Holz (Bonn)  
S. Joachim (Bochum)  
T. Kohnen (Frankfurt/Main)  
S. G. Priglinger (München)  
S. Schnichels (Tübingen)

### DOG-Geschäftsstelle

Platenstr. 1/Eingang Kobellstraße  
80336 München  
Tel.: +49 (0)89 5505 768 0  
Fax: +49 (0)89 5505 768 11  
geschaeftsstelle@dog.org

## Gutachterpanel für die wissenschaftlichen Beiträge

M. Ader (Dresden)	M. Blum (Erfurt)
H. Agostini (Freiburg)	F. Bock (Köln)
G. Auffarth (Heidelberg)	V. Busskamp (Bonn)
C. Auw-Hädrich (Basel)	P. Charbel Issa (München)
B. Bachmann (Köln)	C. Cursiefen (Köln)
K. Baquet-Walscheid (Koblenz)	L. Daas (Homburg/Saar)
K. Bartz-Schmidt (Tübingen)	C. Deuter (Tübingen)
N. Bechrakis (Essen)	B. Dick (Bochum)
D. Besch (Tübingen)	T. Dietlein (Köln)
J. Biermann (Bielefeld/Münster)	T. Dietrich-Ntoukas (Berlin)

D. Doycheva (Tübingen)	K. Löffler (Bonn)
A. Eckstein (Essen)	A. Lommatzsch (Münster)
K. Emmerich (Darmstadt)	B. Lorenz (Gießen)
C. Erb (Berlin)	N. Luft (München)
N. Eter (Münster)	P. Maier (Freiburg)
E. Fabian (Rosenheim)	C. Mardin (Erlangen)
N. Feltgen (Basel)	W. Mayer (München)
R. Finger (Hannover)	D. Meller (Jena)
M. Fiorentzis (Essen)	S. Mertsch (Oldenburg)
E. Flockerzi (Homburg/Saar)	E. Messmer (München)
C. Framme (Hannover)	S. Michalakis (München)
G. Freißler (Bamberg)	H. Mittelviehhaus (Freiburg)
T. Fuchsluger (Rostock)	M. Nentwich (Würzburg)
M. Gamulescu (Regensburg)	T. Neß (Freiburg)
G. Geerling (Düsseldorf)	D. Pauleikhoff (Münster)
M. Gräf (Gießen)	N. Pfeiffer (Mainz)
S. Grisanti (Lübeck)	H. Philippin (Freiburg)
F. Groeber-Becker (Düsseldorf)	L. Pillunat (Dresden)
A. Grosche (München)	U. Pleyer (Berlin)
R. Guthoff (Rostock)	S. Priglinger (München)
R. Guthoff (Düsseldorf)	V. Prokosch (Köln)
C. Haritoglou (München)	T. Reinhard (Freiburg)
L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)	M. Rohrbach (Tübingen)
J. Heichel (Halle/Saale)	K. Rohrschneider (Heidelberg)
A. Heiligenhaus (Münster)	J. Roeder (Kiel)
L. Heindl (Köln)	K. Rüther (Berlin)
C. Heinz (Münster)	D. Salchow (Berlin)
H. Helbig (Regensburg)	U. Schaudig (Hamburg)
M. Herwig-Carl (Bonn)	U. Schiefer (Aalen)
J. Hillenkamp (Würzburg)	M. Schittkowski (Göttingen)
C. Hintschich (München)	U. Schlötzer-Schrehardt (Erlangen)
C. Hirneiß (München)	S. Schnichels (Tübingen)
H. Hoerauf (Göttingen)	S. Schrader (Oldenburg)
E. Hoffmann (Mainz)	W. Schrader (Würzburg)
P. Hoffmann (Castrop-Rauxel)	A. Schuster (Mainz)
B. Hohberger (Erlangen)	B. Seeliger (Tübingen)
F. G. Holz (Bonn)	B. Seitz (Homburg/Saar)
S. Joachim (Bochum)	M. Shajari (Frankfurt/Main)
A. Jousen (Berlin)	M. Spitzer (Hamburg)
A. Jünemann (Erlangen)	O. Stachs (Rostock)
V. Kakkassery (Chemnitz)	A. Stahl (Greifswald)
U. Kellner (Siegburg)	P. Steven (Köln)
R. Khoramnia (Dresden)	K. Stieger (Gießen)
V. Klauß (München)	K. Stingl (Tübingen)
A. Klettner (Kiel)	O. Strauß (Berlin)
T. Klink (München)	N. Stübiger (Hamburg)
M. Kohlhaas (Dortmund)	H. Thieme (Magdeburg)
T. Kohnen (Frankfurt/Main)	F. Tost (Greifswald)
D. Kook (Gräfelting)	M. Ueffing (Tübingen)
H. Krastel (Neckargemünd)	A. Viestenz (Halle/Saale)
T. Krohne (Köln)	U. Voßmerbäumer (Frankfurt/Main)
B. Lachenmayr (München)	B. Voykov (Tübingen)
W. Lagrèze (Freiburg)	J. Wachtlin (Berlin)
C. Lange (Münster)	M. Wintergerst (Bonn)
T. Langmann (Köln)	C. Wirbelauer (Berlin)
S. Liakopoulos (Frankfurt/Main/Köln)	A. Wolf (Ulm)
A. Liekfeld (Potsdam)	F. Ziemssen (Leipzig)

DOG 2025



Berlin  
Estrel Congress  
und Messe Center  
25.–28.09.2025

Kongressorganisation und Veranstalter  
von Industrieausstellung und Rahmenprogramm

INTERPLAN  
Congress, Meeting & Event Management AG  
Sachsenstraße 6, 20097 Hamburg

Tagungsort  
Estrel Congress und Messe Center  
Sonnenallee 225  
12057 Berlin  
[www.dog-kongress.de](http://www.dog-kongress.de)

Termine und Deadlines  
Abstracteinreichung: 03.02.–07.04.2025  
Benachrichtigung der Autoren: Juni 2025

# Abstractband DOG 2025

## Vorträge

### Diabetische Retinopathie und vaskuläre Erkrankungen

Do08-01

#### Analyse des Versorgungsmodells „Portal“ – 5-Jahres Untersuchung der Ergebnisqualität der IVOM-Therapie in Hinblick auf Latenzzeiten bei Zentralvenenverschluss

Altrogge P.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Spickermann L.<sup>1</sup>, Heimes-Bussmann B.<sup>1</sup>, Mussinghoff P.<sup>1</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Lange C.<sup>1,2</sup>, Faatz H.<sup>1,3</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Das Makulaödem infolge eines Zentralvenenverschlusses (ZVV) erfordert eine engmaschige Therapie- und Kontrollstruktur, was die Adhärenz in der Versorgung herausfordert. Diese Studie evaluiert über fünf Jahre die telemedizinische Kooperation (ptK) im Rahmen der IVOM-Therapie anhand von vier Qualitätsindikatoren: a) Latenzzeiten, b) Therapiefrequenz, c) Adhärenz und d) funktionelles Ergebnis.

**Methodik:** Diagnostik, Therapieplanung und Befundung der OCT-Verlaufskontrollen durch kooperierende Augenärzte erfolgten zentral im Injektionszentrum (IZ), wo auch die IVOM-Termine koordiniert wurden. Insgesamt wurden 543 behandlungsbedürftige Patienten mit Makulaödem infolge eines ZVV in die ptK aufgenommen. Bei 560 Patienten war die Upload-Phase abgeschlossen. Dokumentiert wurden 7965 Verlaufskontrollen (Ø 14,7/Patient) und 8463 IVOMs (Ø 15,5/Patient) über eine mittlere Beobachtungszeit von 30 Monaten. Für die longitudinale Analyse wurden 495 therapienaive Fälle (Einschluss vor 2020) berücksichtigt. Die Auswertung erfolgte mittels R (Version 4.3.3).

**Ergebnisse:** Die mittlere Befundungslatenz (OCT-Kontrolle bis Befund im IZ) betrug 3,0 Tage; die Zeit bis zur IVOM 11,2 Tage. Die jährlichen Mittelwerte der IVOM- und Kontrollfrequenz stellten sich wie folgt dar:

Behandlungsjahr	IVOM	Kontrollen
1. Jahr	6,3	5,3
2. Jahr	4,2	5,1
3. Jahr	4,9	5,3
4. Jahr	4,2	5,0
5. Jahr	4,2	4,9

Der mittlere Visus verbesserte sich von 0,60 logMAR zum Therapiebeginn auf 0,48 logMAR nach fünf Jahren. Therapieabbrüche erfolgten aus medizinischen Gründen ( $n=84$ ; 15,0%), ohne spezifische Angabe ( $n=41$ ; 7,3%), aus sonstigen Gründen ( $n=53$ ; 9,5%) oder waren nicht auswertbar ( $n=79$ ; 14,1%). Bei 138 Patienten (24,6%) lag ein stabiler Befund vor; 165 (29,5%) befanden sich zum Analysezeitpunkt weiterhin in Behandlung.

**Schlussfolgerung:** Die durch ptK-gestützte IVOM-Therapie ermöglicht eine effiziente und strukturierte Versorgung für Patienten mit ZVV-bedingtem Makulaödem. Über fünf Jahre zeigte sich eine stabile Behandlungsfrequenz sowie eine signifikante Visusverbesserung bei gleichzeitig hoher Adhärenz.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Philipp Altrogge

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Do08-02

#### Use of the entoptic PRIS-Tool for the early detection of microaneurysms in diabetes patients

Dinkulu S.<sup>1\*</sup>, Kilangalanga N. J.<sup>1</sup>, Tautorat C.<sup>2</sup>, Guthoff R. F.<sup>3</sup>, Lebahn K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eye Department, Saint Joseph Hospital, Kinshasa, Demokratische Republik Kongo; <sup>2</sup>Institute for Biomedical Engineering, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland

**Objectives:** The PRIS-Tool is a pocket-sized, battery-powered diagnostic device for image perception of retinal blood vessels using the Purkinje vascular entoptic test. With the PRIS (Purkinje retinal image stabilization) method the vessels appear highly magnified as a stable image due to light stimulation.

The aim of the current study was to evaluate the entoptic image perception with the PRIS-Tool for early detection of microaneurysms due to diabetic retinopathy in Africa.

**Methods:** The study included 352 patients (age:  $56.3 \pm 7.8$  years, 69% female/31% male) who had diabetes for at least 5 years ( $11.4 \pm 5.6$  years).

After a short explanation, the PRIS-Tool was placed on the patient's closed eye in the upper outer quadrant by the examiner. If the patient perceives his retinal vessels—described, for example, as a leafless or dead tree—entoptic perception is functioning. It was also tested whether the patient can identify microaneurysms, described as small shadows next to the vessels. Funduscopy images were used as reference.

**Results:** Of the 352 patients examined, 78 (22.2%) had diabetic retinopathy as determined by funduscopy (mild: 36, moderate: 32, severe: 10). Of the 78 patients with diabetic retinopathy, 66 (85%) perceived their retinal vessels and 44 (56.4%) were able to correctly detect their microaneurysms.

The sensitivity of the Purkinje test is determined by the correlation between the perceived microaneurysms and the stage of diabetic retinopathy according to the fundoscopic findings: of the 36, 32, and 10 patients with mild, moderate, and severe diabetic retinopathy, 6 (16.7%), 28 (87.5%), and 10 (100%) saw their microaneurysms, respectively.

**Conclusions:** Entoptic testing with the PRIS-Tool is suitable for the detection of diabetic retinopathy, especially in advanced progression. This method could be used as a complement to established and effective methods such as funduscopy or optical coherence tomography, as their availability is limited, especially in low- and middle-income settings. However, the use of the PRIS-Tool in terms of patient empowerment in the field of home care can also be beneficial in industrialized countries in addition to regular ophthalmologist examinations. Further clinical studies are in preparation. In contrast to the study described above, patients are asked to hold the tool to their eyes themselves. Due to possible self-adjustment, we anticipate superior outcomes than when the examiner performs the procedure.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Serge Dinkulu

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

Other: No  
Industrial sponsoring: No

### Do08-03 Smarter screening: Artificial intelligence in diabetic retinopathy detection

Komarova T.<sup>1\*</sup>, Vitovska O.<sup>1</sup>, Scholtz S. K.<sup>2</sup>, Ryzhova I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine; <sup>2</sup>Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Objectives:** To evaluate the performance of the EyeArt v2.1.0 system in detecting various stages of diabetic retinopathy (DR) and diabetic macular edema (DME) from fundus images of patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus (DM) across multiple clinical settings.

**Methods:** A retrospective analysis of 389 fundus images from 195 patients across 3 clinics was performed using the EyeArt v2.1.0 system. Images were captured with Eidon cameras. DR severity was classified into no DR, mild non-proliferative DR (NPDR), moderate NPDR, severe NPDR, and proliferative DR (PDR), with additional markers for DME detection. Ungradable images were noted separately.

**Results:** A total of 389 eyes from 195 subjects were included. Of these, 344 eyes were gradable using the EyeArt v2.1.0 system. Among the gradable eyes, 181 were classified as referable for diabetic retinopathy (24 moderate NPDR, 36 severe NPDR, 6 proliferative DR, and 115 with markers for DME), while 163 eyes were nonreferable (143 with no apparent DR and 20 with mild NPDR). Additionally, 45 eyes (12 %) were ungradable. The findings suggest a trend towards a higher prevalence of vision-threatening DR (proliferative DR with DME markers) in the DM type 1 group compared to type 2.

Sensitivity of the EyeArt system was 90.32% [95% CI: 87.1%–93.5%], specificity was 83.78% [95% CI: 79.5%–88.1%], and overall accuracy was 86.76% [95% CI: 83.4%–89.9%].

**Conclusions:** The EyeArt v2.1.0 system demonstrated high sensitivity and specificity, robust accuracy in detecting diabetic retinopathy across diverse clinical settings, supporting its potential as an effective screening tool. The system efficiently distinguished between nonreferable and referable cases. The ungradable rate highlights the importance of further refinement to improve image acquisition and analysis, especially in complex cases. These findings support integrating AI-based systems into routine diabetic eye care pathways to enhance early detection and timely intervention.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tetiana Komarova

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Do08-04 Aflibercept 8 mg in diabetic macular edema: 156-week results from the PHOTON extension study

Schaub F.<sup>1\*</sup>, Ghorayeb G.<sup>2</sup>, Varma D.<sup>3</sup>, Barakat M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>West Virginia University Eye Institute, West Virginia, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>South Tyneside and Sunderland NHS Foundation Trust, South Tyneside and Sunderland, Vereinigtes Königreich; <sup>4</sup>Retina Macula Institute of Arizona, Scottsdale, Arizona, Vereinigte Staaten von Amerika

**Purpose:** In the PHOTON study (NCT04429503) of patients (pat.) with diabetic macular edema, aflibercept (AFL) 8 mg every 12 and 16 weeks (8q12;8q16) after 3 monthly doses achieved visual and anatomical im-

provements (imp.) comparable to AFL 2 mg every 8 weeks (2q8) after 5 monthly doses and maintained these imp. through Week (W) 96; 93 % of pat. in the combined AFL 8-mg group had a last assigned dosing interval (int.) of  $\geq 12$  weeks at W96. PHOTON extension, an optional one-year extension (to W156), evaluated long-term treatment outcomes in pat. who continued with AFL 8 mg and in those who were switched from AFL 2q8 to 8 mg.

**Methods:** In PHOTON extension, pat. initially randomized to 8q12 or 8q16 continued to receive AFL 8 mg (8 mg group;  $n=195$ ), while pat. initially randomized to 2q8 were switched to AFL 8 mg & assigned to 12-week dosing intervals (2q8->8 mg group;  $n=70$ ). From W100, dosing intervals could have been shortened at any visit or extended at dosing visits if pre-specified criteria were met.

**Results:** In PHOTON, meaningful imp. in BCVA and CRT were observed through W96 across all dosing intervals. In a combined post hoc analysis, shorter duration of diabetes and thicker CRT at baseline (BL) were respectively associated with int. shortening vs int. maintained/extension. Lower BL CRT was associated with int. extension vs maintained. At W156 of PHOTON extension, both 8 mg & 2q8->8 mg groups maintained visual & anatomic imp. achieved at W96. In the 2q8->8 mg group, fluid reaccumulation was substantially less 8 weeks after the first AFL 8-mg injection compared with 8 weeks after the AFL 2-mg injections these pat. received through Week 88. Of pat. in the 8 mg group who completed W156, 48 % had a last assigned dosing int. of  $\geq 20$  weeks. In the 2q8->8 mg group 83 % of pat. had a last assigned dosing int. of  $\geq 12$  weeks. Safety profile of aflibercept 8 mg was consistent with that for 2 mg through W156.

**Conclusions:** In PHOTON, pat. with shorter duration of diabetes or thicker CRT at BL were more likely to have their dosing intervals shortened than maintained/extended at W96; those with thinner CRT at BL were more likely to have their dosing intervals extended vs maintained.

Long-term visual and anatomic imp. were maintained through W156 with AFL 8 mg at extended dosing intervals, with no new safety signals. Together with the slower fluid reaccumulation observed following a switch from AFL 2 mg to 8 mg supports the longer duration of action of with AFL 8 mg vs 2 mg.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Friederike Schaub

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Referententätigkeit: Bayer, Novartis, Novo Nordisk, Roche; Forschungs-/Studien-Unterstützung: Roche; Reisekostenunterstützung: Bayer, Roche

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Aflibercept 8 mg wird gemeinsam von Bayer und Regeneron entwickelt.

Do08-05

## Wirksamkeit von Faricimab bei therapienaiven nAMD- und DMÖ-Patienten in der klinischen Praxis: erste Interimsergebnisse der globalen Real-World-Studie VOYAGER

Finger R. P.<sup>1\*</sup>, Guymier R.<sup>2</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>3,4</sup>, Bailey C.<sup>5</sup>, Chaikittmongkol V.<sup>6</sup>, Chaudhary V.<sup>7</sup>, Chi G. C.<sup>8</sup>, Downey A.<sup>9</sup>, Koh A. H. C.<sup>10</sup>, Ishida S.<sup>11</sup>, Lövestam-Adrian M.<sup>12</sup>, Parravano M.<sup>13</sup>, Luna Pinto J. D.<sup>14</sup>, Sheth V.<sup>15</sup>, Shi B.<sup>16</sup>, Souied E. H.<sup>17</sup>, Uschner D.<sup>16</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Medical Faculty Mannheim, University of Heidelberg, Mannheim, Deutschland; <sup>2</sup>Center for Eye Research Australia, Royal Victorian Eye and Ear Hospital, University of Melbourne, Melbourne, Australien; <sup>3</sup>John A. Moran Eye Center, Department of Ophthalmology & Visual Sciences, University of Utah, Salt Lake City, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>4</sup>Department of Ophthalmology, University of Bonn, Venusberg-Campus, Bonn, Deutschland; <sup>5</sup>Bristol Eye Hospital, University Hospitals Bristol, NHS Foundation Trust, Bristol, Vereinigtes Königreich; <sup>6</sup>Retina Division, Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand; <sup>7</sup>Department of Surgery, Hamilton Regional Eye Institute, McMaster University, Hamilton, Kanada; <sup>8</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>9</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Mississauga, Kanada; <sup>10</sup>Eye & Retina Surgeons, Camden Medical Centre, Singapore, Singapur; <sup>11</sup>Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine and Graduate School of Medicine, Hokkaido University, Sapporo, Japan; <sup>12</sup>Department of Ophthalmology, Department of Clinical Sciences Lund, Lund University, Skåne University Hospital, Lund, Schweden; <sup>13</sup>IRCCS-Fondazione Bietti, Rom, Italien; <sup>14</sup>Centro Privado de Ojos Romagosa-Fundacion VER, Córdoba, Argentinien; <sup>15</sup>University of Illinois, Chicago, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>16</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz; <sup>17</sup>Department of Ophthalmology, Centre Hospitalier Intercommunal de Créteil, Créteil, Frankreich

**Fragestellung:** Ziel der globalen, prospektiven, nicht-interventionellen 5-Jahres-Studie VOYAGER (NCT05476926, Rekrutierung seit November 2022) zur Bewertung der Real-World-Wirksamkeit von Faricimab ist es, Erkenntnisse über die klinischen und anatomischen Outcomes von 5000 Patienten mit DMÖ, neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) oder retinalen Venenverschlüssen in der klinischen Praxis zu erhalten.

**Methodik:** Die von November 2022 bis August 2024 deskriptiv analysierten Daten umfassten therapienaive Patienten aus 21 Ländern in Nordamerika, Asien-Pazifik, Europa und dem Nahen Osten. Die Behandlung erfolgte gemäß der gängigen Praxis, ohne vorgeschriebene Visiten oder Anforderungen an bildgebende Verfahren. Die Sehschärfe (VA), die zentrale Netzhautdicke (CST) und der prozentuale Anteil der Augen mit sub- bzw. intraretinaler Flüssigkeit (SRF/IRF, Prüfarzt-beurteilt) wurden zu Baseline (BL) und nach 6 Monaten untersucht.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 51 Patienten (67 Augen) mit therapienaivem DMÖ und 119 Patienten (120 Augen) mit therapienaiver nAMD eingeschlossen. Bei DMÖ-Patienten betrug die mittlere (SD) Anzahl der Injektionen seit BL bis Monat 6 4,7 (1,1). Zu Monat 6 verbesserte sich die VA (SD) gegenüber BL im Mittel um +7,2 (12,2) Buchstaben bei den Augen mit DMÖ. Im gleichen Zeitraum betrug die mittlere (SD) CST-Veränderung -150,4 (138,7) µm. Bei 29,8 % bzw. 3,7 % der DMÖ-Augen war SRF und bei 98,2 % bzw. 72,7 % der Augen IRF zur BL bzw. nach 6 Monaten vorhanden. Patienten mit nAMD erhielten im Mittel (SD) 4,7 (1,0) Injektionen seit BL bis Monat 6. Zu Monat 6 verbesserte sich die VA (SD) gegenüber BL, ebenso wurde im gleichen Zeitraum eine CST-Reduktion beobachtet. Der Anteil der nAMD-Augen mit SRF betrug 69,8 % bzw. 25,9 % zu BL bzw. nach 6 Monaten, mit IRF 62,7 % bzw. 15,8 %.

**Schlussfolgerungen:** Diese erste Interimsanalyse der VOYAGER-Studie zeigte die auch in klinischen Phase-3-Studien beobachteten frühen klinischen und anatomischen Verbesserungen bei therapienaiven Augen mit DMÖ oder nAMD. Die vorliegenden Daten bestätigen die Wirksamkeit von Faricimab im Real-World-Setting.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Robert P. Finger

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Consulting/Personal fees: Alimera, Apellis, Astellas, Abbvie, Bayer, Biogen, Böhlinger-Ingelheim, Caterna, Chiesi,

Novartis, ODOS, Opthea, ProGenerika, Roche/Genentech, Biogen, Stada-Pharm

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Research Funding: Bayer, Biogen

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

Do08-06

## Faricimab im Real-World-Setting: aktualisierte Ergebnisse der FARWIDE-Studien zu Wirksamkeit und Sicherheit

Müller P.<sup>1,2,3\*</sup>, Sivaprasad S.<sup>4</sup>, Pearce I.<sup>5</sup>, Talks J.<sup>6</sup>, de Salvo G.<sup>7</sup>, Patel P. J.<sup>2</sup>, de Silva S. R.<sup>8</sup>, Gale R. P.<sup>9</sup>, McKibbin M.<sup>10</sup>, Varma D.<sup>11</sup>, Peto T.<sup>12</sup>, Reynolds R.<sup>13</sup>, Bailey C.<sup>14</sup>, Downey L.<sup>15</sup>, Kiire C.<sup>16</sup>, Chi G. C.<sup>17</sup>, Dodds M.<sup>18</sup>, James N.<sup>19</sup>, Downey A.<sup>20</sup>, Dayal P.<sup>17</sup>

<sup>1</sup>Südblick Augenzentren, Augsburg, Deutschland; <sup>2</sup>Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>University of Bonn, Department of Ophthalmology, Bonn, Deutschland; <sup>4</sup>Moorfields Eye Hospital and UCL, London, Vereinigtes Königreich; <sup>5</sup>Liverpool University Hospitals NHS Foundation Trust, Liverpool, Vereinigtes Königreich; <sup>6</sup>Newcastle Hospitals NHS Foundation Trust, Newcastle upon Tyne, Vereinigtes Königreich; <sup>7</sup>University Hospital Southampton NHS Foundation Trust, Southampton, Vereinigtes Königreich; <sup>8</sup>Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, Vereinigtes Königreich; <sup>9</sup>Hull York Medical School, York and Scarborough Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, Hull, Vereinigtes Königreich; <sup>10</sup>Leeds Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, Leeds, Vereinigtes Königreich; <sup>11</sup>South Tyneside and Sunderland NHS Foundation Trust, Sunderland, Vereinigtes Königreich; <sup>12</sup>Queen's University Belfast and Belfast Health and Social Care Trust, Belfast, Vereinigtes Königreich; <sup>13</sup>Aneurin Bevan University Health Board and Cardiff University School of Vision Science, Cardiff, Vereinigtes Königreich; <sup>14</sup>University Hospitals Bristol NHS Foundation Trust, Bristol, Vereinigtes Königreich; <sup>15</sup>Hull University Teaching Hospitals NHS Trust, Hull, Vereinigtes Königreich; <sup>16</sup>Oxford Eye Hospital, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, Vereinigtes Königreich; <sup>17</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>18</sup>Medisof Limited, Leeds, Vereinigtes Königreich; <sup>19</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Vereinigtes Königreich; <sup>20</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Mississauga, ON, Kanada

**Fragestellung:** Seit der Erstzulassung im Jahr 2022 wurden bisher in über 100 Ländern über 6 Millionen intraokulare Faricimab-Injektionen eingesetzt. Ziel der Beobachtungsstudie FARWIDE (**Faricimab Real-World Evidence**) ist es, aktuelle Real-World Daten bei im Vereinigten Königreich mit Faricimab behandelten Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) oder diabetischem Makulaödem (DMÖ) zu sammeln und auszuwerten.

**Methodik:** 35 Zentren des UK National Health Service sind Teil der FARWIDE-Studie. Patientencharakteristika, Behandlungsregime, Wirkdauer und Visusergebnisse von Patienten, die nach Juni 2022 initial Faricimab erhielten und bis Juli 2024 einen Beobachtungszeitraum von mindestens 12 Monaten aufwiesen, wurden deskriptiv analysiert. Sicherheitsergebnisse wurden in der gesamten FARWIDE-Studienpopulation untersucht.

**Ergebnisse:** 5851 Patienten (6991 Augen, 73,5 % vorbehandelt) mit nAMD und 1556 Patienten mit DMÖ (2147 Augen, 67,9 % vorbehandelt) wurden eingeschlossen. In der nAMD-Kohorte verbesserte sich der mediane Visus der behandelungsnaiven Augen von 56,4 ETDRS-Buchstaben zur Baseline auf 60,1 nach 12 Monaten. Bei vorbehandelten Augen blieb der Visus über den Beobachtungszeitraum stabil. Die durchschnittliche Anzahl der Injektionen in den Monaten 7–12 war im Vergleich zu den ersten 6 Monaten geringer (behandlungsnaive Augen: 2,2 (SD 1,1) vs. 4,7 (0,7); vorbehandelte Augen: 3,0 (1,2) vs. 4,5 (1,0)). Bei Patienten mit DMÖ zeigte sich ebenso eine Visusverbesserung bei behandlungsnaiven Augen und eine Visusstabilisierung bei vorbehandelten Augen über die 12 Monaten, bei gleichzeitig abnehmender Injektionsanzahl in den Monaten 7–12 gegenüber dem ersten Halbjahr. Die Ereignisrate (Ereignisse/100 Injektionen (95 % KI)) von

intraokulären Entzündungen bzw. Endophthalmitiden betrug 0,14 (0,11–0,17) bzw. 0,03 (0,02–0,05) bei behandlungsnaiven Augen (57.641 Injektionen, 11.139 Augen), und 0,14 (0,11–0,16) bzw. 0,04 (0,03–0,06) bei vorbehandelten Augen (100.741 Injektionen, 15.013 Augen).

**Schlussfolgerungen:** Die FARWIDE-Studienergebnisse zeigen die Wirksamkeit und Sicherheit von Faricimab bei über 9000 Augen mit nAMD oder DMÖ in der klinischen Praxis. Bei therapienaiven Augen wurde ein signifikanter Visusgewinn beobachtet. Die reduzierte Injektionshäufigkeit in der zweiten Hälfte des Beobachtungszeitraums deutet auf eine Verlängerung des Behandlungsintervalls und damit die langanhaltende Wirkdauer von Faricimab hin.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Philipp Müller  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Advisory Board: AbbVie, Roche; Consultancy: Roche; AbbVie; Travel Support: Bayer, Roche

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

Do08-07

### Zifibancimig, ein maßgeschneidertes bispezifisches DutaFab Molekül zur Neutralisierung von VEGF-A und Ang-2 sowie zur kontinuierlichen Abgabe ins Auge – präklinische Daten

Stanzel B.<sup>1\*</sup>, Moelleken J.<sup>2</sup>, Mølhøj M.<sup>3,2,4</sup>, Benz J.<sup>5</sup>, Caruso A.<sup>5</sup>, Fenn S.<sup>2</sup>, Fueth M.<sup>5</sup>, Monnier C. A.<sup>5</sup>, Speck J.<sup>2</sup>, Ullmer C.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Sulzbach, Sulzbach, Deutschland; <sup>2</sup>Roche Diagnostics GmbH, Penzberg, Deutschland; <sup>3</sup>Roche Pharma Research and Early Development, Large Molecule Research, Roche Innovation Center Munich, Penzberg, Deutschland; <sup>4</sup>Immatics, München, Deutschland; <sup>5</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Eine der Innovationen der PDP-Plattform ist die chemische Thermostabilität des Arzneimittels unter den Bedingungen der intravitrealen Lokalisation. Das rekombinante duale Antikörperfragment (DutaFab) Zifibancimig zur Behandlung von Netzhauterkrankungen wurde so konzipiert, dass es sowohl VEGF-A als auch Angiopoietin-2 (Ang-2) bindet, und für eine kontinuierliche, langfristig wirkende Verabreichung über das Port-Delivery (PD)-Implantat geeignet ist. Untersucht wurde die Wirkstärke, Sicherheit und Pharmakokinetik (PK) von Zifibancimig.

**Methodik:** Die trimer Struktur des Zifibancimig/VEGF-A121/Ang-2 Komplexes wurde mittels Röntgenkristallographie, die Bindungsaffinität mittels KinExA und SPR untersucht. Funktionelle zellbasierte Assays analysierten die VEGF-A- und Ang-2-Hemmung. Die okuläre PK und Targetbindung nach intravitrealer Einzeldosis von Zifibancimig (50, 100, 500 µg/Auge) wurden mit äquimolaren Dosen des bispezifischen VEGF/Ang-2 CrossMab (Faricimab-Surrogat) in Cynomolgus-Affen verglichen. Die Molekülstabilität wurde unter Lagerungs-, Glaskörper- und PD-Implantatfreisetzungsbedingungen untersucht.

**Ergebnisse:** Der Zifibancimig/VEGF-A121/Ang-2-Komplex zeigte eine simultane, unabhängige Bindung an beide Targets. Zifibancimig zeigte eine hohe Affinität für VEGF-A121 und Ang-2. Zellbasierte Assays bestätigten das inhibitorische Potenzial von Zifibancimig für VEGF-A oder Ang-2 bei niedrigen molaren Konzentrationen. Zifibancimig zeigte eine lineare PK mit einer durchschnittlichen Halbwertszeit im Kammerwasser von 2,5 bzw. 3,3 Tagen. Die klinisch relevante Gesamtdauer der lang anhaltenden Ang-2- und VEGF-A-Suppression war mit Zifibancimig länger als mit bispezifischem VEGF/Ang-2-CrossMab. Zifibancimig war sehr stabil und behielt die Targetbindung sowohl für VEGF-A als auch für Ang-2.

**Schlussfolgerungen:** Zifibancimig zeigte eine zielgerichtete hoch-affine Bindung und Inhibition von VEGF-A und Ang-2, eine ausgezeichne-

te Stabilität und anhaltende pharmakodynamische Effekte *in vivo*. Durch die hohe Wirkstärke und kontinuierliche, lang anhaltende Verabreichung über das PD-Implantat könnte Zifibancimig eine vielversprechende und dauerhafte Therapie bei chronischen Netzhauterkrankungen darstellen. Zifibancimig wird derzeit in der aktuell rekrutierenden Phase-1/2-BURGUNDY-Studie zur Behandlung von nAMD untersucht. Das Potenzial mit der PDP-Plattform könnte dazu führen, dass nur noch ein Refill-Exchange pro Jahr oder sogar seltener erforderlich wäre.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Boris Stanzel

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Consultancy fees: Abbvie, Apellis, Allergan, Bayer, C. Zeiss Meditec, Heidelberg Engineering, Novartis, Roche, Samsara Vision, Sharpview, Tenpoint Therapeutics; Payment or honoraria for lectures, presentations, speakers bureaus, manuscript writing or educational events: Roche, Abbvie, Allergan, Bayer, Sharpview, Samsara Vision; Zeiss; Support for attending meetings and/or travel: Roche, Apellis; Medical Advisory Board: Visyonet

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Research funding: Abbvie, Apellis, Allergan, Bayer, Heidelberg Engineering, Novartis, Pixum Vision, RetinSight, Roche, Sharpview

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

Do08-08

### Intraokulare Entzündungen nach Aflibercept 8 mg unter Real-World Bedingungen

Stöhr L.-N.<sup>1</sup>, Wakili P.<sup>1</sup>, Darwisch W.<sup>3</sup>, Seufert F.<sup>4</sup>, Finger R. P.<sup>3</sup>, Szurman P.<sup>1,2</sup>, Stanzel B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Augenklinik Sulzbach, Knappschaftsklinikum Saar GmbH, Krankenhaus Sulzbach, Sulzbach, Saarland, Deutschland; <sup>2</sup> Klaus Heimann Eye Research Institute, Sulzbach/Saar, Deutschland; <sup>3</sup> Universitätsaugenklinik Mannheim, Mannheim, Deutschland; <sup>4</sup> Augenarztpraxis Curschmann, Ludwigshafen, Deutschland

**Fragestellung:** Real-World-Daten zu intraokularen Entzündungen (IOI) nach Aflibercept 8 mg liegen nur begrenzt vor. Wir berichten über ein Cluster von 13 Augen mit einer Aflibercept 8 mg-assoziierten intraokularen Entzündung, welche von Juli 2024 bis März 2025 an drei Zentren detektiert wurden.

**Methodik:** Einschlusskriterium war On-Label-Therapie bei therapienaiven und Patienten mit Switch auf Aflibercept 8 mg, welche eine sterile Inflammation innerhalb von 1 bis 14 Tagen nach Injektion entwickelten. Ausgeschlossen wurden Patienten mit einer (exogenen) Endophthalmitis post injectionem, einer bekannten Uveitis anterior/intermedia, Silikonölbläschen nach intravitrealer Injektion. Die Datenerhebung erfolgte mittels Anamnese, klinischer biomikroskopischer Untersuchung, optischer Kohärenztomographie und Fluoreszeinangiographie. Die Häufigkeit von Aflibercept 8 mg-assoziierten IOIs wurde über die Anzahl der Injektionen an den 3 Zentren ermittelt.

**Ergebnis:** Die Fallserie umfasst 13 Augen von 11 Patienten (7 Frauen, 4 Männer, Durchschnittsalter: 80,8 Jahre), mit post injectionem IOI nach durchschnittlich 2,0 Tagen (SD: 0,6); nAMD (81,8 %)/DMÖ (18,2 %). Die IOI trat durchschnittlich nach 2,3 Injektionen (SD: 1,6) von Aflibercept 8 mg auf, wobei 90,0 % vorbehandelt ohne IOI Event waren (inkl. Aflibercept 2 mg (70,0 %)). Eine Uveitis anterior entwickelten 27,3 %, eine Uveitis intermedia 63,6 % und eine Uveitis posterior 9,1 %. Klinisch imponierten bei 72,7 % der Augen Vorderkammerzellen, bei 54,5 % Endothelzellpräzipitate und bei 54,5 % Glaskörperzellen. Ein Patient zeigte retinale Beteiligung mit Papillenhypertrophie und dezenter peripherer Gefäßleckage. Topische Steroidgabe erhielten 76,9 % der Augen, 30,8 %

antibiotischen Augentropfen, bei 23,1 % parabolbar Triamcinolon und bei 7,7 % subkonjunktival Dexamethason. Bei 18,1 % der Patienten erfolgte systemische Antibiose und 9,1 % erhielten intravenös Solu-Decortin H 250 mg. Bei 23,1 % wurde eine explorative Vitrektomie durchgeführt, jedoch ohne Erregernachweis. Der durchschnittliche Visusverlust in Reihen (logMAR) betrug 3,3 (SD 2,6). Bei 55,6 % der Augen fand eine vollständige Visuserholung innerhalb von 6 Monaten statt. Von insgesamt 775 Aflibercept 8 mg Injektionen entwickelten 11 Augen (9 Patienten) eine IOI, was einer Häufigkeit von 1,4 % entspricht.

**Schlussfolgerung:** Erste Real-World-Daten deuten auf ein ähnliches Risiko intraokularer Entzündungen unter Aflibercept 8 mg wie bei den Phase 3 Zulassungsstudien hin.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lea-Noelle Stöhr

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Augenklinik Sulzbach

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Kornea – Keratokonus und Endothel

### Do09-01

#### Visuelle und topografische Ergebnisse nach kornealen allogenen intrastromalen Ringsegmenten (CAIRS) bei Keratokonus: eine Meta-Analyse

Friedrich M.\*, Auffarth G., Khoramnia R., Augustin V.A., Son H.-S.

David J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology and International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Corneal Allogenic Intraström Ring Segments (CAIRS) sind ein neuer therapeutischer Ansatz zur Behandlung ektatischer Erkrankungen wie Keratokonus und verbessern die Sehschärfe sowie die Hornhauttopographie. Das Ziel dieser Analyse war es, die visuellen Ergebnisse und die Veränderungen der Hornhauttopographie nach der Implantation von CAIRS bei Keratokonus zu analysieren.

**Methodik:** In diese systematische Literaturübersicht und Metaanalyse (ID: CRD42024612508) wurden klinische Studien zur Behandlung des Keratokonus mit CAIRS eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren vorimplantierte Ringsegmente, andere ektatische Erkrankungen außer Keratokonus sowie keine berichteten prä- oder postoperativen Ergebnisparameter. Die Cochrane-, Embase-, PubMed- und Web of Science-Bibliotheken wurden im November 2024 von zwei unabhängigen Forschern durchsucht. Das Risiko eines Bias wurde mit dem Evidence Project risk of bias tool bewertet. Das primäre Effektmaß war der Unterschied in der korrigierten Fernsehschärfe (CDVA) vor und nach CAIRS. Zusätzlich wurden die Veränderungen des unkorrigierten Fernvisus (UDVA), des sphärischen Äquivalents (SE), des Zylinders, der flachen Keratometrie, der steilen Keratometrie, der maximalen Keratometrie (Kmax), der mittleren Keratometrie, der dünnsten Hornhautdicke und die Aberrationen höherer Ordnung (HOAs) aufgrund von CAIRS analysiert und mit einem Random-Effekt-Modell verglichen. Darüber hinaus wurden die postoperativen Komplikationen dokumentiert.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden dreizehn klinische Studien mit insgesamt 408 Augen in die Meta-Analyse inkludiert. Die mittlere Zunahme des CDVA betrug 0,37 logMAR (95 % CI: 0,27, 0,48; 13 Studien;  $n=408$  Augen). Der UDVA verbesserte sich um 0,45 logMAR (95 % CI: 0,34, 0,55; 10 Studien;  $n=393$  Augen). Das SE wurde um 4,76 D verbessert (95 % CI: 3,44, 6,08; 11 Studien;  $n=396$  Augen). Die Kmax wurde um -4,43 D reduziert (95 % CI: -6,15, -2,72; 12 Studien;  $n=405$  Augen) und die HOAs nahmen

um  $-0,33 \mu\text{m}$  (95 % CI:  $-0,62, -0,03$ ; 6 Studien;  $n=171$  Augen) ab. Eine schwerwiegende unerwünschte Nebenwirkung (0,2 %) war ein Fall mit akuter Abstoßung, die eine Explantation erforderlich machte.

**Schlussfolgerung:** Diese Meta-Analyse zeigt, dass die CAIRS-Implantation ein wirksames Verfahren ist, das die UDVA, CDVA und die topografischen Ergebnisse bei Keratokonus-Augen mit geringen Komplikationsraten deutlich verbessern kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maximilian Friedrich

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do09-02

#### Untersuchung der kornealen Biomechanik bei gesunden Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit vergleichbarer Hornhauttomographie

Flockerzi E.\*, Berger T., Abu Dail Y., Obst J., Sneyers A., Berger M., Bofferding M., Kahlert J., Paoletti T., Teping P., Kohlhas P., Seitz B.

Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Querschnittsstudie untersuchte die Hornhautbiomechanik bei minderjährigen im Vergleich zu erwachsenen Probanden mit vergleichbarer Tomographie, aber ohne okuläre Vorerkrankungen.

**Methodik:** Alle Probanden wurden mittels Scheimpflug-Tomographie (Pentacam®) und Analyse der kornealen Biomechanik (Corvis ST®, CST, beide Oculus, Deutschland) untersucht. Je nach Alter wurden drei Gruppen (G) gebildet: (G1) Kinder im Alter von 0–10 Jahren ( $n=250$ ;  $7,7 \pm 1,9$  Jahre (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)), (G2) Jugendliche im Alter von 11–20 Jahren ( $n=350$ ;  $15,3 \pm 2,9$  Jahre) und (G3) Erwachsene ( $n=100$ ;  $48,7 \pm 13,8$  Jahre). Die tomographischen Zielparameter umfassten: flache anteriore (K1F)/posteriore (K1B) und steile anteriore (K2F)/posteriore (K2B) Keratometrie, dünnste Hornhautpachymetrie (Pachmin) und maximale anteriore Keratometrie (Kmax). Biomechanische Zielparameter waren das Deformationsamplitudenverhältnis 2 mm (DA ratio 2 mm), der integrierte Radius (IR), die Ambrósio Relational Thickness horizontal (ARh), der Steifigkeitsparameter A1 (SP-A1), die Geschwindigkeit bei der Einwärtsapplanatation (A1 velocity), der Stress-Strain-Index (SSI), der Corvis Biomechanische Index (CBI), das Biomechanische E-Staging (BEST) sowie der vom CST gemessene non-contact (IOPnct) und biomechanisch korrigierte Augeninnendruck (bIOP). Die Gruppen wurden mit Kruskal-Wallis one-way-ANOVA und Dunn's Post-Test verglichen.

**Ergebnis:** Die drei Gruppen G1-G3 waren tomographisch vergleichbar ( $p > 0,05$  für K1F/K1B/K2F/K2B/Pachmin/Kmax). Biomechanisch gab es keinen Unterschied zwischen G1-G3 für DA ratio 2 mm und ARh. Signifikante Unterschiede zeigten sich für SP-A1 ( $G1 < G2 < G3$ ;  $p=0,0125$ ), IR ( $G2 < G1 < G3$ ;  $p=0,0288$ ), A1 velocity ( $G1 < G2 < G3$ ;  $p=0,0027$ ), SSI ( $G2 < G1 < G3$ ;  $p < 0,0001$ ), CBI ( $G3 < G2 < G1$ ;  $p=0,001$ ), BEST ( $G3 < G2 < G1$ ;  $p=0,0015$ ), IOPnct ( $G3 < G1 < G2$ ;  $p=0,0006$ ) und bIOP ( $G3 < G2 < G1$ ;  $p < 0,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Es existieren kleine, aber signifikante biomechanische Unterschiede zwischen tomographisch vergleichbaren Hornhäuten in Abhängigkeit vom Alter, die beim Screening auf Hornhautektasien mittels Analyse der kornealen Biomechanik berücksichtigt werden sollten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Elias Flockerzi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do09-03

#### Direkter Vergleich von 4 verschiedenen diagnostischen Modalitäten beim Keratokonus

Sneyers A.\* , Alles F., Berger T., Munteanu C., Seitz B., Flockerzi E.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie wurden vier Modalitäten zur Diagnostik des Keratokonus (KK) evaluiert: Scheimpflug-Tomographie, Analyse der kornealen Biomechanik, Ultrahochfrequenz-Ultraschall-Biomikroskopie und optische Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnitts.

**Methodik:** In einer monozentrischen retrospektiven Querschnittstudie wurden 161 Augen aus dem Homburger Keratokonus Center (HKC), darunter 11 Augen mit Forme Fruste Keratokonus (FFKC), und 38 gesunde Kontrollen analysiert. Die Diagnostik umfasste die Geräte Pentacam® (Zielparameter Belin-ABCD-Staging, Belin-Ambrósio-Abweichung BAD-D), Corvis ST® (Corvis Biomechanischer (CBI) und Tomographisch-Biomechanischer Index (TBI), Biomechanisches E-Staging (BEST)), ArcScan Insight 100® (Reinstein-Silverman-Keratokonus-Score (RSK-Score)) und TOMEY Casia2® (Ektasie-Screening-Indizes (ESI)). Für diese Parameter wurden Sensitivität und Spezifität für die Detektion von KK und FFKC durch logistische Regressionsanalyse, ROC-Analyse und Pearson-Korrelation ausgewertet.

**Ergebnis:** Die Sensitivität/Spezifität der logistischen Regressionsanalyse von BAD-D (Stratifizierungsparameter für KK vs. FFKC, 100%/100% und 72,7%/100%), CBI (97,9%/92,1% und 54,5%/94,7%), TBI (98,6%/100% und 36,4%/92,1%), RSK-Score (96,7%/84,2% und 36,4%/92,1%) und posterioren ESI (ESI-P; 95,9%/100% und 36,4%/100%) für KK bzw. FFKC wiesen auf ein hohes Maß an diagnostischer Genauigkeit hin. Innerhalb des bestehenden ABCD-Stagings zeigte BEST eine starke Korrelation ( $r \geq 0,853$ ) mit den ABC-Parametern, während der RSK-Score ( $r \geq 0,506$ ) die schwächste Korrelation aufwies.

**Schlussfolgerung:** Die Parameter BAD-D, CBI, TBI, RSK-Score und ESI-P waren besonders effektiv bei der Unterscheidung zwischen KK und gesunden Augen, wobei kein einzelnes Gerät einen klaren Vorteil aufwies. Dies unterstreicht den Wert der Kombination mehrerer Parameter zur Verbesserung der diagnostischen Präzision, die eine frühzeitige KK-Erkennung und Behandlung erleichtert, wodurch das Risiko einer spontanen Progression gemindert werden kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Albéric Sneyers

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do09-04

#### Personalized prediction of CXL outcomes in keratoconus: an ML-based approach

Beliakouski P.<sup>1\*</sup>, Pazniak M.<sup>1</sup>, A.<sup>1</sup>, Abelski D.<sup>1</sup>, AlMahmoud T.<sup>2</sup>, Likhodad E.<sup>1</sup>, Huseva Y.<sup>1</sup>, Statsenko Y.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eye Microsurgery Center „Voka“, Minsk, Republik Weißrussland; <sup>2</sup>Surgery Department, College of Medicine and Health Sciences, Arab Emirates University, Al Ain, Vereinigte Arabische Emirate; <sup>3</sup>Radiology Department, College of Medicine and Health Sciences, United Arab Emirates University, Al Ain, Vereinigte Arabische Emirate

**Objectives:** To develop a predictive model for corneal structural changes after CXL using key preoperative diagnostic parameters and machine learning methods.

**Methods:** Retrospective analysis of 107 patients 131 eyes who underwent CXL.

Dataset included 796 preoperative and postoperative measurements from multiple diagnostic modalities ML models were applied to correlate preoperative parameters with postoperative corneal thickness changes. This study was conducted at a specialized ophthalmology center, where patients with keratoconus underwent corneal collagen cross-linking (CXL). Machine learning (ML) models were developed using a retrospective dataset to predict structural corneal changes, providing a data-driven approach for improving risk assessment and clinical decision-making. **Results:** MCT (minimal corneal thickness) is a more significant indicator of corneal remodeling post-CXL than CCT (central corneal thickness). Corneal recovery potential decreases in advanced keratoconus, emphasizing early intervention. Polynomial regression models effectively describe the corneal remodeling process, including thinning, stabilization, and partial recovery. Preoperative pachymetry, BAD index, and topography indices strongly correlate with postoperative outcomes, while keratometry and refractometry show moderate associations with post-CXL corneal thickness. ML models integrating multiple diagnostic parameters clinical data and time-dependent factors provide the most precise predictions for CXL effectiveness  $R^2 = 0.71$  and  $RMSE = 22.71$

**Conclusions:** Multimodal preoperative diagnostics enhance risk stratification and predictability of CXL outcomes. The development of an ML-based stratification system can optimize patient selection and improve personalized treatment strategies for keratoconus management.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Pavel Beliakouski

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Do09-05

#### Changes in pachymetry and densitometry after endothelial keratoplasty (EK) in Congenital hereditary endothelial dystrophy (CHED) and Posterior polymorphous corneal dystrophy (PPCD)

Zwengelberg S. B.<sup>1\*</sup>, Busse J.<sup>2</sup>, Lang G.<sup>3</sup>, Mestanoglu M.<sup>4</sup>, Schrittenlocher S.<sup>4</sup>, Roters S.<sup>4</sup>, Matthaer M. M.<sup>4</sup>, Cursiefen C.<sup>4</sup>, Bachmann B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Düsseldorf, Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsklinik Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland

**Purpose:** To evaluate the effects of endothelial keratoplasty (EK) on corneal thickness and densitometry in patients with Congenital Hereditary Endothelial Dystrophy (CHED) and Posterior Polymorphous Corneal Dystrophy (PPCD), compared to Fuchs' Endothelial Corneal Dystrophy (FECD).

**Methods:** Data from 32 eyes of 29 patients undergoing Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) or Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK) were analyzed. Patients included six PPCD, nine CHED, and 17 FECD cases. Corneal parameters were assessed preoperatively and up to 12 months post-surgery using Scheimpflug imaging, Spectral Domain OCT, and Swept Source OCT.

**Results:** Mean patient age: CHED ( $5.3 \pm 4.3$  years), PPCD ( $41.1 \pm 25.4$  years), FECD ( $64.9 \pm 10.1$  years). Preoperative central corneal thickness (CCT) [ $\mu\text{m}$ ]: CHED ( $1129 \pm 45$ ), PPCD ( $614 \pm 57$ ), FECD ( $618 \pm 69$ ). At 12 months, CCT decreased to CHED ( $694 \pm 57$ ,  $-38.07\%$ ), PPCD ( $564 \pm 63$ ,  $-8.63\%$ ), and FECD ( $525 \pm 45$ ,  $-14.48\%$ ). Peripheral corneal thickness (PCT) reductions followed similar trends. Total corneal densitometry improved significantly: CHED ( $-24.63\%$ ), PPCD ( $-9.58\%$ ), FECD ( $-25.65\%$ ), with the most notable changes in the central cornea and posterior lamella.

**Conclusions:** EK significantly reduces corneal thickness in CHED but remains higher than PPCD and FECD. FECD patients show the lowest post-operative CCT, while CHED cases exhibit the most pronounced changes in pachymetry and densitometry. These findings underscore the variable efficacy of EK in different endothelial diseases.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sarah Barbara Zwingelberg

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do09-06

### Non-contact in vivo imaging of the human corneal endothelium using a modified confocal laser scanning system

Stachs O.<sup>1,2\*</sup>, Gottschlich A.<sup>1,2</sup>, Bohn S.<sup>1,2</sup>, Reichert K.-M.<sup>3</sup>, Allgeier S.<sup>3</sup>, Sperllich K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Department Life, Light & Matter, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Deutschland

**Purpose:** High-resolution, in vivo imaging of the corneal endothelium is essential for diagnosing and monitoring endothelial disorders. While specular microscopy is non-contact but limited by contrast and field of view (FOV), confocal microscopy offers higher resolution but requires contact with the cornea. We present a novel, non-contact confocal imaging approach based on a modified confocal laser scanning system (SPECTRALIS, Heidelberg Engineering GmbH) with a  $50 \times \text{VIS}$  objective and compare its performance with conventional systems.

**Methods:** The SPECTRALIS platform (M1) was modified with a smaller pinhole, Mitutoyo  $50 \times \text{VIS}$  objective (NA=0.55, working distance 13 mm) and operated at a single green wavelength (513 nm). M1 enables en face endothelial imaging without corneal contact. We compared this setup with a clinically established specular microscope (Tomey EM-4000, M2) and a no longer commercially available confocal laser scanning microscope (HRT3/RCM Heidelberg Engineering GmbH, M3). All systems were evaluated regarding FOV, image quality, and quantitative parameters (cell density, hexagonality, coefficient of variation). Imaging was performed on healthy corneas ( $n=10$ ).

**Results:** The acquired FOVs were  $0.292 \text{ mm}^2$ ,  $0.135 \text{ mm}^2$ , and  $0.160 \text{ mm}^2$  using M1, M2, and M3, respectively. The method M1 provided high-contrast, wide-field images suitable for quantitative morphometric analysis. All determined cell parameters (e.g., cell density, polymegathism, pleomorphism) were statistically comparable across all three systems ( $p > 0.05$ ). M1 enabled comfortable, reproducible imaging without anesthesia or applanation. However, similar to M3, eye movements may lead

to image distortions. Additionally, due to the non-contact nature of the method, axial focusing on the endothelium is challenging.

**Conclusions:** Method M1 with  $50 \times \text{VIS}$  objective enables non-contact, high-resolution imaging of the corneal endothelium with a significantly larger FOV than existing clinical systems. It provides superior image quality compared to both specular microscopy and contact-based confocal microscopy. This makes it highly suitable for routine clinical diagnostics and patient follow-up. However, to fully leverage its capabilities, motion artifacts must be corrected by intelligent scan architecture and stabilization strategies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Oliver Stachs

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do09-07

### Volumetric imaging using Chromatic Swept-Source Corneal Confocal Microscopy

Sperllich K.<sup>1,2\*</sup>, Bohn S.<sup>1,2</sup>, Reichert K.-M.<sup>3</sup>, Mikut R.<sup>3</sup>, Stachs O.<sup>1,2</sup>, Allgeier S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Department Life, Light & Matter, University of Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Institute for Automation and Applied Informatics, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Deutschland

**Purpose:** In vivo corneal confocal microscopy generates en face images with cellular resolution aiding disease diagnosis. Reconstruction of cross-sectional images, analog to slit-lamp microscopy, is slow and suffers from motion artifacts. We recently proposed a novel 3D scanning approach to capture cross-sectional images directly. This method employs a swept-source laser and custom optics to intentionally induce longitudinal chromatic aberration, enabling focus oscillations at 100 kHz. This contribution will give detailed insight into the microscope setup and showcase its first cross-sectional and volumetric images of phantom corneas and ex vivo porcine corneas.

**Methods:** The laser (central wavelength = 1060 nm, sweep range = 70 nm), operating at 100 kHz sweep rate, was laterally scanned using a pair of galvanoscanners. The chromatic optics generated an imaging depth of about 150  $\mu\text{m}$ . Back-reflected photons from the sample are focused onto a confocal pinhole positioned in front of a cooled avalanche photodiode that employs electron multiplication to enhance the signal-to-noise ratio. Using a fast analog-to-digital converter, cross-sectional images ( $512 \times 150$  pixels) were recorded with up to 390 fps and volumes ( $512 \times 512 \times 150$  voxel) with 0.76 vol/s. Imaging was performed on silicone phantom corneas embedded with  $\text{TiO}_2$  particles and on ex vivo porcine corneas.

**Results:** The recorded volumes were found to correspond to about  $260 \times 260 \times 150 \mu\text{m}^3$ . In volumetric representations of the phantom cornea, the  $\text{TiO}_2$  particle distribution was visualized. Imaging of ex vivo porcine corneas, however, was more challenging. While the endothelial cells with their nuclei and fiber-like structures at Descemet's membrane were visible, currently, stromal keratocyte nuclei contain substantial noise, and epithelial cell membranes became visible only after averaging over four adjacent images.

**Conclusions:** This contribution presents the first successful demonstration of this novel microscopy technique. While imaging of phantom corneas was successful, ex vivo corneal tissue is challenging. One possible reason is the lower intrinsic contrast in the anterior cornea at the wavelength used here. However, we have identified key sources of noise and are confident to increase the signal-to-noise ratio by a factor of at least four in the near future.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Karsten Sperllich

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Ja  
**Angabe zu Fördermitteln:** DFG 469107515  
**Schutzrechte:** Ja  
**Angabe zu Schutzrechten:** Patent application 10 2021 214 722.4  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do09-08

#### Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy associations with systemic disease, lifestyle and nutritional intake

Böhm M.<sup>1\*</sup>, Kaufmann A.<sup>2</sup>, Kahale F.<sup>2</sup>, Leon P.<sup>2</sup>, Kocaba V.<sup>2</sup>, Jurkunas U.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Uniklinik Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>2</sup>Schepens Eye Research Institute of Massachusetts Eye and Ear, Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten von Amerika

**Purpose:** Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD) has a multifactorial pathophysiology, with contributions from both genetic and environmental factors. This study aims to identify potential associations between FECD and systemic diseases, lifestyle factors, and nutritional intake.

**Methods:** In this case-control study, 50 FECD patients and 50 age- and sex-matched controls were enrolled. A cross-sectional survey and retrospective chart review was conducted. FECD diagnosis was based on clinical criteria, and control patients had no history of FECD or corneal guttae. The survey included a validated semiquantitative food frequency questionnaire (SFFQ) and smoking and exercise questionnaire. Chart review examined demographics, FECD stage, medical history, and body mass index (BMI). Statistical analysis included Fisher exact tests and Mann-Whitney U tests, with nutritional factors adjusted for energy using the residual method.

**Results:** FECD patients exhibited higher rates of cardiovascular diseases compared to controls: hyperlipidemia (74 % vs 50 %,  $p=0.02$ ), atrial fibrillation (26 % vs 8 %,  $p=0.03$ ). Prevalence of diabetes was comparable between groups (10 % vs 10 %,  $p=1.0$ ). No significant difference was observed for having ever smoked (56 % vs 38 %,  $p=0.11$ ), but mean cumulative tobacco exposure (pack-years) was greater in the FECD group (11.2 vs 6.1,  $p=0.02$ ). There were no differences in BMI (26.54 vs 26.17,  $p=0.88$ ) or exercise activity (4.66 vs 4.56 hours/week,  $p=0.84$ ). SFFQ computed levels for 222 nutritional items identified notable differences in the FECD group, including higher levels of sodium (2036.12 mg vs 436.22 mg,  $p=0.02$ ) and total fat (71.00 g vs 67.00 g,  $p=0.04$ ).

**Conclusions:** This study identifies significant associations between FECD and cardiovascular diseases, smoking behavior, and sodium intake, pointing to a potential implication for lifestyle interventions in disease management. The novel inclusion of dietary factors, an underexplored area in FECD research, highlights the potential for nutritional interventions to mitigate disease progression and the need for further research to confirm these associations, explore mechanistic pathways, and assess the impact of lifestyle modifications, such as smoking cessation and salt intake reduction. These findings underscore the importance of counseling FECD patients on modifiable risk factors to mitigate disease progression.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Myriam Böhm

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** ESCRS Peter Barry Fellowship

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## AI und Advanced Imaging in Retina

### Do10-01

#### Diagnosebasiertes Finetuning von RETFound: Entwicklung einer KI zur Generierung pathologiespezifischer Fundusbilder

Storp J.J.<sup>1,2\*</sup>, Zimmermann J.A.<sup>1</sup>, Yildirim K.<sup>3</sup>, Heider D.<sup>3</sup>, Keane P.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Klinik für Augenheilkunde, Münster, Deutschland;

<sup>2</sup>Moorfields Eye Hospital, London, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Münster, Institut für Medizinische Informatik, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Die jüngste Vergangenheit hat verschiedene Ansätze zur Entwicklung immer besser werdender Künstlicher Intelligenzen (KI) im Bereich der Netzhautforschung gesehen. Auf der Grundlage des Foundation Models „RETFound“ des Moorfields Eye Hospital wurde eine standort-eigene KI zur Generierung synthetischer Netzhautbilder entwickelt. In einem Entwicklungsteilschritt sollen die Metadaten von Patienten mit den dazugehörigen Fundusbildern verknüpft werden und die Leistung der KI hinsichtlich der Generierung pathologiespezifischer Fundusbilder evaluiert werden.

**Methodik:** Das Foundation Model „RETFound“ wird durch die Einspeisung standort-eigener Fundusfotos fortentwickelt (Finetunings). In einem ersten Finetuning-Prozess wurden 30.000 Fundusfotographien aus den klinikeigenen Verwaltungssystemen genutzt, um einen Algorithmus zur Synthese von Fundusfotos zu generieren. In einem Folgeschritt werden die Trainingsbilder mit patientenspezifischen Metadaten verknüpft, um Faktoren wie Alter, Geschlecht und ophthalmologische Erkrankungen zu berücksichtigen. Anschließend werden einhundert zufällig ausgewählte synthetische Bilder Fachärzten für Augenheilkunde verblindet vorgelegt, um zu untersuchen wie robust der Algorithmus in der Generierung vorgegebener Pathologien (altersbedingte Makuladegeneration, Glaukom und diabetische Retinopathie) ist.

**Ergebnis:** Das Modell befindet sich zum Zeitpunkt der Abstrakterstellung in der Testphase. Gegenwärtig zeigt es gute Ergebnisse in Bezug auf die Generierung synthetischer Fundusbilder. Die Verknüpfung der Fundusbilder mit Metadaten und die anschließende Leistungsbeurteilung der KI hinsichtlich der metadaten-assoziierten Generierung von spezifischen Pathologien folgt zeitnah.

**Schlussfolgerung:** Das Projekt erlaubt zukünftig die Betreuung KI-gestützter Netzhautforschung. Perspektivisch können durch die Kombination von Netzhautbildern mit Metadaten prädiktive Modelle für die Entwicklung von Netzhauterkrankungen und den Zusammenhang zwischen retinalen und systemischen Erkrankungen entwickelt werden. Dieses lokale Projekt kann als Vorbild für weiterer Standorte in Deutschland dienen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jens Julian Storp

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Referententätigkeit Roche, NovoNordisk, Bayer

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do10-02 Entwicklung eines KI-basierten Screening-Tools für Netzhauterkrankungen zur Unterstützung von nicht- ophthalmologischem Fachpersonal

Grün C.\*, Pankratz J., Hartmann L., Wolf A., Wertheimer C.

Augenklinik der Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Eine signifikante Anzahl von Netzhauterkrankungen wird erst in einem späten Stadium diagnostiziert, häufig dann, wenn das zentrale Sehen bereits beeinträchtigt ist. Ein fortgeschrittenes Stadium kann den Behandlungserfolg einer Krankheit negativ beeinflussen. Ein Screening-Tool könnte hier einen entscheidenden Beitrag leisten, um eine Augenerkrankung frühzeitig zu diagnostizieren. Ziel der vorliegenden Studie war die Entwicklung eines KI-basierten Fundus-Screening-Tools für nicht-ophthalmologisches Fachpersonal, um Patienten mit Netzhauterkrankungen an die entsprechenden Fachkliniken zu überweisen und so die Erfolgsquote der Behandlung zu verbessern.

**Methodik:** Für die Entwicklung des neuronalen Netzes wurden Fundusfotos (aufgenommen mit einer 90°-Funduskamera) von 22.239 Augen verwendet. Die Daten wurden mit Hilfe eines selbst entwickelten Daten-„Lablers“ von einem Netzhautspezialisten in die folgenden Kategorien eingeteilt: gesund, pathologisch, schlechte Qualität und Fehler. Der Datensatz wurde in drei Gruppen unterteilt: ein Trainings-, ein Validierungs- und ein Testdatensatz. Mit den ersten beiden Datensätzen wurden verschiedene bereits veröffentlichte neuronale Netzwerke trainiert. Die Leistungskennzahlen wurden schließlich mit dem Testdatensatz berechnet, mit dem das neuronale Netz zuvor noch nicht in Berührung gekommen war.

**Ergebnisse:** Von den 22.239 Fundusaufnahmen wurden 3682 (16,56%) aufgrund von Fehlern und schlechter Qualität ausgeschlossen, 6796 (30,55%) wurden als gesund und 11.761 (52,88%) als krank eingestuft. Die genaueste Kategorisierung wurde durch die Verwendung von Resnet152 mit einer Genauigkeit von 0,78 bei einer Lernrate von 0,001 und einer „Batch“-Größe von 4 erreicht. Die Sensitivität betrug 0,70 und die Spezifität 0,82.

**Schlussfolgerungen:** Das entwickelte neuronale Netz zeigte in der Unterscheidung der Fundusfotos zwischen gesund und pathologisch eine hohe Genauigkeit. Es hat das Potenzial für ein Screening-Tool, welches eine frühzeitige Überweisung an eine ophthalmologische Fachklinik ermöglichen und damit den Behandlungserfolg verbessern könnte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Clara Grün

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Augenklinik der Universität Ulm

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do10-03 Algorithm-based monitoring of retinal atrophy in punctate inner choroidopathy: potential for AI- supported progression assessment

Elsner R.<sup>1\*</sup>, Sperlich K.<sup>2,3</sup>, Pleyer U.<sup>1</sup>, Rübsam A.<sup>1</sup>, Jousseaume A. M.<sup>1</sup>, zur Bonsen L. S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Life, Light & Matter Institut, Rostock, Deutschland

**Background:** Punctate Inner Choroidopathy (PIC) is a rare inflammatory chorioretinopathy, and its long-term progression remains difficult to quantify. This study aimed to evaluate atrophic lesion development over

time using a semi-automated image analysis algorithm based on fundus autofluorescence (FAF), and to assess the influence of immunosuppressive therapy on lesion progression.

**Methods:** A retrospective, single-center study was conducted on 28 PIC patients (56 eyes), with a mean follow-up duration of 34 months (range: 8–64). Lesion progression was defined by the appearance of new atrophic areas or enlargement of existing ones on FAF at 500–585 nm wavelength (Zeiss Clarus 700, Carl Zeiss Meditec AG, Berlin). A proprietary algorithm-assisted image analysis workflow (Wolfram Mathematica 13.0, The Wolfram Centre, Oxfordshire, UK) was applied. Visual acuity (VA) was recorded at baseline and final visit.

**Results:** Patients had a mean age of 44.4 years, with a baseline VA of  $0.31 \pm 0.6$  logMAR and final VA of  $0.32 \pm 0.6$  logMAR. Eighteen patients received immunosuppression with conventional, biological or combined disease-modifying antirheumatic drugs (6 on cDMARDs, 6 on bDMARDs, and 6 on c/bDMARDs), while 10 received no systemic treatment. The non-immunosuppressed group had 9/20 eyes with progression. Among immunosuppressed eyes, 19/36 showed atrophy progression, primarily under cDMARDs (9/12 eyes). The least progression occurred in the combination therapy group (4/12 eyes). Despite lesion growth, VA remained stable in the treated and untreated groups. The algorithm enabled sensitive detection of structural changes, even in subclinical stages.

**Conclusion:** Semi-automated FAF analysis provides a reliable tool for monitoring PIC lesion progression. Future implementation of AI-based systems could enhance early detection and guide personalized therapy strategies. Future studies have to investigate whether this imaging modality could possibly replace others.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ricardo Elsner

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do10-04 Unterschiede in der Kapillarstruktur zwischen amblyopen Augen und gesunden Partneraugen in der Widefield-Optischen Kohärenztomographie- Angiographie

Egbring C.\*, Storp J.J., Kleemann S., Weich C., Zimmermann J.A., Eter N.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Bisher galt die Annahme, dass die Amblyopie kein organisches Korrelat aufweist. Jüngste Studien zum mikrovaskulären Aufbau der Netzhaut haben dies jedoch infrage gestellt, indem sie Veränderungen im vaskulären Aufbau der zentralen Netzhaut bei betroffenen Augen nachwiesen.

Diese prospektive, monozentrische Studie untersucht erstmals mittels Widefield-Optischer Kohärenztomographie-Angiographie (WF-OCT-A) quantitativ die gesamten retinalen Gefäße bis zur mittleren Peripherie amblyoper Augen im Vergleich zum gesunden Partnerauge.

**Methodik:** Patienten mit einseitiger Amblyopie aus dem Universitätsklinikum Münster wurden mittels WF-OCT-A untersucht. Der superfizielle retinale Plexus wurde mittels AngioTool analysiert und die Gefäßdichte, Anzahl und Dichte an Verzweigungspunkten, totale und durchschnittliche Gefäßlänge, Anzahl an Endpunkten sowie die Lakunarität verglichen zwischen dem amblyopen und dem gesunden Partnerauge.

**Ergebnis:** Es wurden 104 Augen von 52 Patienten rekrutiert. Die amblyopen Augen wiesen eine signifikant geringere Gefäßdichte ( $p=0,01$ ), geringere Anzahl ( $p<0,01$ ) und Dichte ( $p=0,01$ ) an Verzweigungspunkten, als auch eine geringere totale ( $p<0,01$ ) und durchschnittliche ( $p<0,01$ )

Gefäßlänge sowie eine verminderte Lakunarität ( $p < 0,01$ ) auf. In der Anzahl an vaskulären Endpunkten zeigte sich kein signifikanter Unterschied. **Schlussfolgerung:** Diese Studie erbringt den Nachweis eines organischen Korrelats der Amblyopie im Sinne eines weniger dichten Gefäßplexus. Dies suggeriert entweder eine Rückbildung nach oder aber verminderte Ausbildung während der frühkindlichen retinalen Gefäßentwicklung im Falle mangelhafter oder fehlender Stimulation des visuellen Systems.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Charlotte Egbring

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do10-05

#### Optical coherence tomography angiography changes after uncomplicated phacoemulsification: impact of pre- and intraoperative factors

Aljundi W.<sup>1\*</sup>, Merk V.<sup>1</sup>, Abdin A. D.<sup>1</sup>, Daas L.<sup>1</sup>, Teping P.<sup>1</sup>, Yordanov V.<sup>1</sup>, Kaymak H.<sup>2</sup>, Munteanu C.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>MVZ Breyer, Kaymak, Klabe, Düsseldorf, Deutschland

**Purpose:** To assess subclinical changes of macular microvasculature after uncomplicated phacoemulsification (PE) using spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT), as well as OCT-Angiography (OCT-A) and explore the impact of various pre- and intraoperative factors.

**Patients and methods:** A prospective observational monocentric study conducted at the Department of Ophthalmology of Saarland University Medical Center. This study included a total of 78 eyes without any known retinal diseases or previous ocular surgery that underwent uncomplicated PE in our department and were followed up both in the short (T1) and mid-term (T2) postoperatively. The following examinations were performed as standard both pre- (T0) and postoperatively (T1 and T2): complete clinical ophthalmological examination, as well as best-corrected visual acuity (BCVA), SD-OCT, OCT-A, enhanced-depth imaging OCT (EDI-OCT). Intraoperative data was collected from surgical protocols. We excluded patients with postoperative macular edema during follow-up.

**Results:** The age of the patients was  $72 \pm 9$  years. T0 was assessed on the day of surgery. T1 took place  $13 \pm 6$  days and T2  $3 \pm 1$  months postoperatively. BCVA increased significantly postoperatively ( $p < 0.01$ ) for T1 and T2. The central macular thickness (CMT,  $\mu\text{m}$ ) was  $276 \pm 27$  preoperatively,  $276 \pm 23$  in T1 ( $p = 0.1$ ) and  $286 \pm 26$  in T2 ( $p < 0.01$ ). Subfoveal choroidal thickness (SFCT,  $\mu\text{m}$ ) was  $235 \pm 80$  preoperatively,  $277 \pm 104$  in T1 ( $p < 0.01$ ) and  $234 \pm 78$  in T2 ( $p = 0.12$ ). Regarding OCT-A changes, we detected a significant decrease in foveal avascular zone surface area (FAZS,  $\text{mm}^2$ ) in T1 ( $0.34 \pm 0.18$  vs.  $0.26 \pm 0.13$ ,  $p = 0.02$ ), as well as a significant increase in total perfusion density (TPD,  $\text{mm}^2/\text{mm}^2$ ) in T1 of ( $35.05 \pm 10.24$  vs.  $39.68 \pm 8.93$ ,  $p < 0.01$ ). We observed significant correlations between the cumulative dissipated energy (CDE) used and the following variables: FAZS in T1 ( $r = 0.43$ ,  $p < 0.01$ ), TPD in T1 ( $r = -0.32$ ,  $p = 0.01$ ) and T2 ( $r = -0.44$ ,  $p = 0.02$ ). However, used CDE was not correlated to BCVA at T1 or T2 ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** In the short term postoperatively, we detected a significant increase in SFCT, and TPD, as well as a significant decrease in FAZS, which was reversible in mid-term and could be attributed to postoperative inflammation. The applied CDE was correlated positively with FAZS and negatively with TPD. This did not affect postoperative visual outcome but could provide evidence of retinal vasculature impairment associated with increased ultrasound energy used intraoperatively.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Wissam Aljundi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do10-06

#### Erweiterte Analysetools für die Zwei-Wellenlängen-Autofluoreszenzbildgebung von makulären Xanthophyll-Carotinoiden: ALSTAR2-Baseline

Berlin A.<sup>1,2\*</sup>, Goerdts L.<sup>1,3</sup>, Clark M. E.<sup>1</sup>, Gao L.<sup>1</sup>, Thomas S. A.<sup>1</sup>, McGwin G.<sup>1</sup>, Owsley C.<sup>1</sup>, Sloan K. R.<sup>1</sup>, Curcio C. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology and Visual Sciences, Heersink School of Medicine, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Vereinigte Staaten von Amerika;

<sup>2</sup>Augenklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland;

<sup>3</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Zur Untersuchung von Xanthophyll-Carotinoiden im Zusammenhang mit dem Sehen und dem Fortschreiten der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) haben wir Werkzeuge entwickelt, die eine automatische Zentrierung und Klassifizierung des Verteilungsmusters der Makulapigment-Optischen Dichte (MPOD) mithilfe der Zwei-Wellenlängen-Autofluoreszenz (2WAF)-Bildgebung ermöglichen.

**Methodik:** Ein Teilkollektiv der ALSTAR2-Baseline-Kohorte (NCT04112667) sowie 44 Augen von Erwachsenen im Alter von 20–30 Jahren mit gesunder Makula wurden mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) und dem 2WAF-MPOD-Modul (Heidelberg Engineering) untersucht. Alle Aufnahmen wurden einer Qualitätskontrolle unterzogen. Zwei eigens entwickelte FIJI-Plugins zentrierten die MPOD-Verteilung mithilfe von fünf Algorithmen (FOVEA, HILLCLIMB, CENTROID, MAX, CONTOUR). Weitere Tools klassifizierten die räumlichen Verteilungen automatisch in vier von Obana et al. beschriebene Muster: Peak, Ring, Mixed und Dip.

**Ergebnis:** In 651 ausgewerteten Augen älterer Personen und 44 jungen Augen stimmten die Methoden HILLCLIMB und CONTOUR am besten mit dem manuell bestimmten fovealen Zentrum überein. Bezüglich des Musters der räumlichen Verteilung zeigten 445 ältere Augen (68,4 %) ein Peak-Muster, 118 (18,1 %) ein Ring-Muster, 41 (6,3 %) ein Mixed-Muster und 47 (7,2 %) ein Dip-Muster. In den jungen Augen zeigten 40 (90 %) ein Peak-Muster, 1 (2,3 %) ein Ring-Muster, 3 (6,8 %) ein Mixed-Muster; keines zeigte ein Dip-Muster. Auffällig war, dass Peaks signifikant häufiger ( $p < 0,001$ ) bei Männern (74,1 %) im Vergleich zu Frauen (65,0 %) sowie bei pseudophaken (72,7 %) im Vergleich zu phaken Augen (62,9 %) auftraten.

**Schlussfolgerung:** Automatisierte Werkzeuge zur MPOD-Zentrierung sind zuverlässig und robust. In zukünftigen Studien werden HILLCLIMB und CONTOUR verwendet. Die automatische Zuordnung von MPOD-Mustern deutet darauf hin, dass die räumliche Verteilung von MPOD mit Geschlecht, Linsenstatus und möglicherweise dem Alter variiert. Unsere Analysesoftware kann auf große Stichproben angewendet werden, um den Einfluss von Xanthophyll-Carotinoiden auf das Sehvermögen und das Fortschreiten der AMD zu untersuchen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Andreas Berlin

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Dr. Werner Jackstädt Foundation (AB)

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do10-07

### Optoretinographie der äußeren und inneren Netzhautschichten – erste klinische Pilotstudie mit gesunden Probanden

Miura Y.<sup>1,2,3\*</sup>, Pfäffle C.<sup>2</sup>, Rosenthal A.<sup>1</sup>, Franke-Duggen J.<sup>2</sup>, Puyo L.<sup>2</sup>, Spahr H.<sup>2</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Hillmann D.<sup>4</sup>, Hüttmann G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Deutschland; <sup>4</sup>Department of Physics and Astronomy, Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam, Niederlande

**Fragestellung:** Die Optoretinographie (ORG) ist eine neue, nicht-invasive Methode zur Bewertung der Netzhautfunktion. Die phasensensitive Full-Field Swept-Source OCT (FF-SS-OCT) misst lichtinduzierte neuronale Antworten in verschiedenen Netzhautschichten durch temporäre Verschiebung im Nanometerbereich bei hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung. Zur Bestimmung von Normalwerten wurde in dieser Studie die Reaktion gesunder Probanden auf eine Weißlicht-Stimulation mit einem Demonstrator untersucht und die erfassten Signale sowie der potenzielle klinische Nutzen analysiert.

**Methodik:** In die Pilotstudie wurden 30 gesunde freiwillige Probanden im Alter zwischen 20 und 64 Jahren (Median: 25 Jahre, 19 Frauen und 11 Männer) eingeschlossen. Zur Erfassung lichtinduzierter Änderungen der optischen Länge an Netzhautzellen wurde ein FF-SS-OCT-System mit 8-Sekunden-Lichtstimulation eingesetzt. ORG-Signale wurden in der Ebene der Photorezeptoren (PR) sowie der inneren plexiformen Schicht (IPL) ausgewertet. Um funktionellen Signale verschiedener Bipolarzelltypen zu erfassen, erfolgte die Lichtstimulation sowohl mit kontinuierlichem Licht als auch mit 10-Hz-Flickerlicht. Die Datenanalyse umfasst Bewegungskorrektur, Rekonstruktion, Segmentierung und Phasenanalyse mithilfe proprietärer Algorithmen.

**Ergebnis:** In 82 % der 251 Messungen konnten Signale in der PR-Schicht erfolgreich detektiert werden. Hauptgründe für nicht auswertbare Messungen waren starke Augenbewegungen sowie trockene Augen. Die Signaldetektion in der IPL gelang zunächst nur eingeschränkt, konnte aber nach Korrektur eines technischen Artefakts bei über der Hälfte der betroffenen Messungen erfolgreich durchgeführt werden. Die Amplitude des ORG-Signals in der PR-Schicht zeigte gewisse intraindividuelle Reproduzierbarkeit, die zum Teil wohl messtechnisch bedingt sind. In der IPL konnten typische qualitative Antwortmuster detektiert werden, darunter positive Signale in der innersten, negative in der äußersten und Antworten auf Flickerlicht in der mittleren Schicht.

**Schlussfolgerung:** Die Studie bestätigte die Machbarkeit der ORG mittels FF-SS-OCT bei gesunden Probanden. Die Methode erwies sich als wiederholbar und zeigte ein zuverlässiges Signal-Rausch-Verhältnis, insbesondere bei stabiler Fixation und klaren optischen Medien. Die Ergebnisse belegen zudem die prinzipielle Durchführbarkeit funktioneller Messungen auch in der IPL. Sie bilden die Grundlage für weiterführende Untersuchungen an Patientenkohorten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yoko Miura

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do10-08

### Vergleich von vier multimodalen Bildgebungsverfahren zur Messung atrophischer Areale bei myoper Makulopathie

Motloch K.<sup>1,2,3\*</sup>, Philippakis E.<sup>2,3</sup>, Couturier A.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Uniklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland; <sup>2</sup>French Institute of Myopia, Hôpital Fondation Adolphe de Rothschild, Paris, Frankreich; <sup>3</sup>Université Paris Cité, Ophthalmology Department, AP-HP, Hôpital Lariboisière, Paris, Frankreich

**Fragestellung:** Intra- und Interobserver Übereinstimmung zwischen vier multimodalen Bildgebungsverfahren bei der Vermessung atrophischer Areale bei myoper Makulopathie.

**Methodik:** Aus einer Kohorte hochmyoper Patienten wurden Augen mit META-PM-Klassifikation Stadien C3 und C4 eingeschlossen. Die Patienten wurden mit 4 Bildgebungsverfahren zur Messung der Atrophiefläche untersucht: SD-OCT in Kombination mit en face Infrarot Bildgebung (IR-OCT) und blaue Fundusautofluoreszenz (BAF) mit HRA Spectralis sowie Ultra-weitwinkel Farbbildgebung (UWF FB) und grüne Fundusautofluoreszenz (GAF) mit Optos California). Augen mit makulärer Neovaskularisation an der Atrophiegrenze, posteriorer Uveitis oder angrenzenden traktiven Veränderungen wurden ausgeschlossen. Für die Analyse wurden nur Fälle mit guter Bildqualität berücksichtigt. Die Atrophie-Flächen wurden von zwei unabhängigen Untersuchern manuell in allen Bildgebungsverfahren. Jeder Untersucher hat jeweils zwei Untersuchungen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt. Primäre Endpunkte waren die Intra- und Interobserver-Übereinstimmung sowie Unterschiede in der gemessenen Atrophiefläche zwischen den Bildgebungsverfahren.

**Ergebnisse:** Die endgültige Analyse beinhaltete 32 Augen. Die mittlere Achsenlänge betrug  $30,32 \pm 1,62$  mm. Es zeigte sich eine hohe Intra- und Interobserver-Übereinstimmung mit ähnlichen Werten für beide Korrelationen von 0,98 für IR-OCT, 0,93 für UWF CFP, 0,95 für AF HRA und 0,89 für UWF AF ( $p < 0,05$ ). Die Messungen mit 4 Modalitäten zeigten signifikante Unterschiede. Die mittlere Fläche der Atrophie betrug  $4,39 \pm 3,36$  mm<sup>2</sup> gemessen mit SD-OCT,  $4,74 \pm 3,29$  mm<sup>2</sup> in BAF,  $3,79 \pm 2,70$  mm<sup>2</sup> in UWF FB und  $3,78 \pm 2,68$  mm<sup>2</sup> in GAF ( $p < 0,05$ ). Die größten Abweichungen in der gemessenen Fläche zeigten sich zwischen BAF und GAF bei 12 Augen mit einer mittleren Differenz von  $2,10 \pm 1,58$  mm<sup>2</sup> sowie zwischen UWF FB und BAF bei 9 Augen (28,1 %) mit einer mittleren Differenz von  $0,71 \pm 0,47$  mm<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Mehrere Bildgebungsverfahren können zur Messung der atrophischen Fläche bei pathologischer Myopie verwendet werden und zeigen eine hohe intra- und interindividuelle Übereinstimmung. Allerdings können die gemessenen Flächen zwischen den Verfahren variieren. Für den longitudinalen Verlauf wird daher empfohlen, ein einziges Verfahren zur Verlaufskontrolle zu verwenden. Die BAF und GAF waren stärker durch die Bildqualität beeinträchtigt als IR-OCT, welches sich als am besten reproduzierbar erwies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Karolina Motloch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Refraktive Hornhautchirurgie und kindliche Katarakt

Do11-01

#### Aberrationen höherer Ordnung nach Ray-Tracing-basierter vs. wellenfrontoptimierter Laser-in-situ-Keratomeileusis: Partneraugen-Vergleichsstudie

Naujokaitis T.<sup>1\*</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Blöck L.<sup>1</sup>, Fabian K.<sup>1</sup>, Kessler L.J.<sup>1</sup>, Labuz G.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Intraindividuelle Vergleich der Gesamtaberrationen höherer Ordnung (HOA) nach Ray-Tracing-basierter Laser in situ Keratomeileusis (LASIK) und wellenfrontoptimierter LASIK.

**Methoden:** Prospektive, randomisierte, Partneraugen-Vergleichsstudie. Dreißig Patienten (60 Augen) mit Myopie und myopem Astigmatismus unterzogen sich an einem Auge einer Ray-Tracing-basierten wavelight plus (Alcon) LASIK und am Partnerauge einer wellenfrontoptimierten LASIK. In der Studie wurden das quadratische Mittel der Gesamt-HOA, die primäre sphärische Aberration, das quadratische Mittel der Koma und des Trefoils 1 Monat und 3 Monate nach der LASIK-Behandlung untersucht.

**Ergebnisse:** Die Gesamt-HOA nahmen um durchschnittlich ( $\pm$ Standardabweichung)  $0,00 \pm 0,15 \mu\text{m}$  nach wavelight plus ( $p=0,758$ ) und  $0,11 \pm 0,12 \mu\text{m}$  nach wellenfrontoptimierter LASIK zu ( $p<0,001$ ). Die sphärische Aberration verringerte sich um durchschnittlich  $0,07 \pm 0,13 \mu\text{m}$  nach wavelight plus ( $p=0,012$ ) und erhöhte sich um  $0,06 \pm 0,09 \mu\text{m}$  nach wellenfrontoptimierter Behandlung ( $p<0,001$ ). Die Veränderungen bei Koma und Trefoil betragen  $0,02 \pm 0,15 \mu\text{m}$  ( $p=0,474$ ) und  $-0,02 \pm 0,10 \mu\text{m}$  ( $p=0,225$ ) nach wavelight plus, während sie nach wellenfrontoptimierter LASIK  $0,10 \pm 0,13 \mu\text{m}$  ( $p<0,001$ ) bzw.  $0,02 \pm 0,06 \mu\text{m}$  ( $p=0,058$ ) betragen. Im Vergleich zur wellenfront-optimierten LASIK wiesen die mit wavelight plus behandelten Augen geringere sphärische Aberration ( $0,06 \pm 0,12 \mu\text{m}$  vs.  $0,18 \pm 0,12 \mu\text{m}$ ,  $p<0,001$ ), Koma ( $0,19 \pm 0,10 \mu\text{m}$  vs.  $0,25 \pm 0,13 \mu\text{m}$ ,  $p=0,012$ ), Trefoil ( $0,10 \pm 0,06 \mu\text{m}$  vs.  $0,13 \pm 0,06 \mu\text{m}$ ,  $p=0,023$ ) und Gesamt-HOA ( $0,32 \pm 0,10 \mu\text{m}$  vs.  $0,42 \pm 0,11 \mu\text{m}$ ,  $p<0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die wellenfront-optimierte LASIK erhöhte die Gesamt-HOA. Es konnte keine statistisch signifikante Veränderung der Gesamt-HOA nach wavelight plus festgestellt werden. Die Ray-Tracing-basierte LASIK führte zu niedrigeren postoperativen HOA als die wellenfrontoptimierte LASIK.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tadas Naujokaitis

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Investigator Initiated Trial (# 78554817) Grant von Alcon

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Do11-02

#### Prospektiver intraindividuelle Vergleich der funktionellen Ergebnisse zwischen einer auf Ray-Tracing-basierten und einer wellenfrontoptimierten Laser-in-situ-Keratomeileusis

Khoramnia R.<sup>1,2\*</sup>, Naujokaitis T.<sup>2</sup>, Blöck L.<sup>2</sup>, Fabian K.<sup>2</sup>, Kessler L.J.<sup>2</sup>, Labuz G.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleich der automatisierten, individualisierten, auf Ray-Tracing-basierten Laser-in-situ-Keratomeileusis (LASIK) mit der wellenfrontoptimierten LASIK durch Beurteilung der intraindividuellen refraktiven und Visus-Ergebnisse.

**Methodik:** Eine prospektive, interventionelle, randomisierte, doppelverblindete Partneraugen-Vergleichsstudie. Bei 30 Patienten (60 Augen) mit Myopie und myopem Astigmatismus wurde an einem Auge eine Ray-Tracing-gesteuerte LASIK (wavelight plus, Alcon) durchgeführt, wobei nur objektive Messungen verwendet wurden und das Ablationsprofil automatisch durch Ray-Tracing berechnet wurde. Am Partnerauge wurde die subjektive Refraktion zur Planung der wellenfrontoptimierten LASIK-Behandlung verwendet. Die prä- und postoperativen Untersuchungen (bis zu 3 Monaten) umfassten die subjektive Refraktion, den unkorrigierten und korrigierten Fernvisus.

**Ergebnisse:** Drei Monate nach der wavelight plus und wellenfrontoptimierten LASIK lag das sphärische Äquivalent (SÄ) bei 100 % bzw. 90,0 % der Augen innerhalb von  $\pm 0,50$  D und bei 83,3 % bzw. 76,7 % der Augen innerhalb von  $\pm 0,25$  D. Das mittlere ( $\pm$ SD) SÄ betrug  $-0,05 \pm 0,21$  D nach wavelight plus und  $-0,16 \pm 0,23$  D nach wellenfrontoptimierter LASIK ( $p=0,039$ ). Der monokulare unkorrigierte Fernvisus lag bei  $-0,11 \pm 0,07$  logMAR bzw.  $-0,09 \pm 0,09$  logMAR, der korrigierte Fernvisus bei  $-0,14 \pm 0,05$  logMAR bzw.  $-0,13 \pm 0,06$  logMAR, der Wirksamkeitsindex bei  $1,01 \pm 0,14$  bzw.  $0,98 \pm 0,16$ , der Sicherheitsindex bei  $1,08 \pm 0,13$  bzw.  $1,07 \pm 0,14$  für die wavelight plus bzw. wellenfrontoptimierte LASIK ( $p>0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die auf Ray-Tracing-basierte LASIK wies eine hohe Sicherheit und Wirksamkeit mit vergleichbaren Visusergebnissen wie die wellenfrontoptimierte LASIK auf. Wavelight plus erzielte vergleichbare refraktive Ergebnisse mit einer etwas höheren Genauigkeit beim SÄ.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ramin Khoramnia

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Alcon, Johnson&Johnson, Bausch+Lomb, Carl Zeiss Meditec, Heidelberg Engineering and Oculus

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Alcon (Investigator Initiated Trial # 78554817 Grant), Johnson&Johnson, Bausch+Lomb

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do11-03 Visuelle und biometrische Ergebnisse nach Keratrefraktiver Lentikelextraktion (KLEx)

Kohnen T.\*

Univ.-Augenklinik Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland

**Fragestellung:** Analyse der visuellen und biometrischen Ergebnisse 1 Woche und 1 Monat nach smart sight Keratrefraktiver Lentikelextraktion (KLEx).

**Methodik:** In dieser prospektiven Fallserie sollen die Daten von 40 Augen, welche mittels smart sight Keratrefraktiver Lentikelextraktion am Universitätsklinikum Frankfurt/Main, Klinik für Augenheilkunde, behandelt wurden, analysiert werden. Ausgewertet werden die prä- und postoperativen Visus- und Hornhautbiometriedaten, sowie die Refraktion und das sphärische Äquivalent (SÄ) 1 Woche und 1 Monat nach Behandlung.

**Ergebnisse:** Es wurden bisher 16 Augen 1 Woche postoperativ und 12 Augen 1 Monat postoperativ analysiert. Präoperativ war das SÄ  $-4,18 \pm 1,77$  D und die zentrale Dicke der Hornhaut war  $553 \pm 38,2$   $\mu$ m. 1 Woche postoperativ betrug der unkorrigierte Fernvisus  $0,14 \pm 0,49$  logMAR bei einem SÄ von  $-0,18 \pm 0,19$  D und einem korrigierten Fernvisus von  $0,06 \pm 0,51$  logMAR. 1 Monat postoperativ verbesserten sich die unkorrigierten ( $-0,04 \pm 0,19$  logMAR) und korrigierten ( $-0,13 \pm 0,09$  logMAR) Visuswerte bei einem SÄ von  $-0,1 \pm 0,15$  D.

**Zusammenfassung:** Die bisherigen Ergebnisse zeigen 1 Monat nach Operation gute visuelle Ergebnisse ( $-0,04$  logMAR) bei einem geringen Restfehler (SÄ  $-0,1 \pm 0,15$  D). Zur Tagung werden wir die Auswertung aller Daten vorstellen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Thomas Kohnen

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do11-04 The Presbyopia Lens Ophthalmic Surgery Questionnaire (Plos-Q): development and validation

Böhm M.\*, Hemkeppler E., Rapien J., Petermann K., Wend J., Kohnen T.

Augenklinik Uniklinik Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland

**Purpose:** To develop a standardized and validated electronic questionnaire, a patient-reported outcome measure (PROM), to collect health outcomes in clinical and registry studies on visual function, optical quality, quality of life and patient satisfaction after implantation of intraocular lenses with various designs for presbyopia-treatment.

**Setting:** Questionnaire development and validation study at the Department of Ophthalmology, Goethe University Clinic in Frankfurt/Main, Germany.

**Methods:** The Presbyopia Lens Ophthalmic Surgery Questionnaire (PLOS-Q) was developed based on a literature and instrument review. Expert assessment was performed among 10 ophthalmologists, 5 optometrists and 3 clinical trial assistants specifically experienced in Intraocular lens (IOL) trials. A Pre-Test including patients after intraocular lens implantation was performed to ensure understandability and relevance of the questionnaire. Validity was tested analyzing the internal consistency of the PROM with Rasch analysis, factor analysis and the calculation of Cronbach's alpha of a patient population including 156 patients after intraocular lens implantation. Reliability was assessed evaluating the test-retest reliability.

**Results:** The PLOS-Q includes quality of life subitems about spectacle independence and difficulties during daily activities at far, intermediate and near distance: reading a newspaper, price tags, on a mobile, the dashboard, housework, gardenwork, cinema/theater, watching TV, driving at daytime, driving at nighttime, reading a newspaper at dim light. Furthermore, the PLOS-Q investigates optical quality of vision subitems about the frequency, severity and bothersomeness of 6 optical phenomena: halo, starburst, glare, hazy vision, blurred vision and double vision. The PROM also assesses the subjective patient satisfaction after intraocular lens implantation.

**Conclusions:** The PLOS-Q is expected to be a fit-for-purpose PROM to collect health data on visual function, optical quality, quality of life and patient satisfaction after implantation of intraocular lenses with various designs for presbyopia-treatment. Results on validity will be presented. Using this instrument in registry studies on intraocular lens performance might help to improve intraocular lens selection for presbyopia treatment taking patients' outcomes into account.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Myriam Böhm

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Emmy Klieneberger Habilitationsförderung

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do11-05 Results of refractive surgery in patients with high myopia at long-term follow-up

Ivzhenko L.\*, Prokipets A.

Medical Center „Docart“, Charkiw, Ukraine

**Objectives:** To investigate the long-term outcomes of refractive surgery using the surface technique in patients with high myopia.

**Methods:** 56 patients (105 eyes) were operated on using the Advanced Surface Ablation (A.S.A.) surgery. The age of the patients ranged from 18 to 46 years, the observation period was 2 years and more. Mean spherical equivalent (MSE) was  $-12.25$  D (from 9.0 to 20.5).

We measure and analysis preoperatively for following parameters: uncorrected distance visual acuity (UDVA), best corrected distance visual acuity (BCVA), refraction, corneal topography and pachymetry (WaveLight Allegro Oculyzer, Alcon), tonometry, biomicroscopy (IOL Master 700 (Karl Zeiss Mediatec), ophthalmoscopy.

Excimer laser correction using the A.S.A. was performed using the Allegretto Wave Eye-Q laser (Alcon, USA). The achievement of the refractive result was assessed 1, 3, 6 months and 1 and 2 years after surgery. We also assessed the stability of the results and the presence of complications (haze, keratectasia).

Standard postoperative care included topical application of steroidal anti-inflammatory drugs, antibacterial drugs, and sodium hyaluronate (0.15%) in the form of eye drops.

**Results:** 1 year after A.S.A. surgery the expected result of visual acuity was achieved in 37 eyes (35.24%), was higher—52 eyes (49.52%), not reached—16 eyes (15.24%) (among them—11 eyes (10.5%) with haze, 1 eye (0,95%)—retinal detachment, 1 eye (0,95%)—CNM, 1 eye (0,95%)—chorioretinitis.

After 2 years—visual acuity was achieved in 40 eyes (38.10%), was higher—47 eyes (44.76%), not reached—18 eyes (17.14%) (among them—4 eyes with haze, in 2 eyes—retinal detachment, in 1—chorioretinitis, 11 eyes—visual acuity reduced by 1–2 lines).

**Conclusions:** The Advanced Surface Ablation procedures are more effective, safe and predictable methods for extreme myopia correction. The result is predictable and long-term. Our study shows that by performing

Advanced Surface Ablation techniques we avoid the risks that occur with other operations. Of course, the risk of haze complications when correcting myopia of this degree is high, but with our technique, this complication can be controlled. Ophthalmoscopy should be performed several times a year in patients with high myopia.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Liudmyla Ivzhenko

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Do11-06

#### IOL calculation in children undergoing lens extraction and primary IOL implantation with and without posterior optic capture

Lwowski C. M.\*, Kaiser K., Wenner Y., Kohnen T.

Univ.-Augenklinik Frankfurt/Main, Klinik für Augenheilkunde, Frankfurt/Main, Deutschland

**Purpose:** To evaluate formulas for intraocular lens (IOL) calculation in children undergoing lens extraction and IOL implantation.

**Methods:** Retrospective, consecutive case series at the Department of Ophthalmology, Goethe University Frankfurt/Main, Germany. We included eyes that received lens extraction and IOL implantation (SN60AT, Alcon, Fort Worth, TX) due to congenital or juvenile cataract. Preoperative assessments included biometry (IOLMaster 500/700, Carl Zeiss Meditec, Germany). To evaluate the measurements, we compared the mean prediction error (MPE), mean and median absolute prediction error (MAE, MedAE) of different formulas with and without use of the ESCRS online calculator, and number of eyes within  $\pm 0.5$ ,  $\pm 1.0$ ,  $\pm 2.0D$  of target refraction. Postoperative spherical equivalent was measured by retinoscopy 4–12 weeks after surgery.

**Results:** Sixty eyes matched our inclusion criteria with a mean age of 6.5 years  $\pm 3.2$ . MedAE was lowest in SRK/T ( $0.55D \pm 1.08$ ) followed by Holladay I ( $0.75D \pm 1.00$ ), EVO 2.0 ( $0.80D \pm 0.89$ ), Barrett Universal II (BUII,  $0.86D \pm 1.00$ ), Hoffer Q ( $0.97D \pm 0.94$ ), and Haigis ( $1.10D \pm 0.95$ ). Regarding eyes within  $\pm 0.5D$  SRK/T (45.5%, 30 eyes) performed best, followed by Holladay I (36.4%, 24 eyes), EVO 2.0 and BUII (each 34.8%, 23 eyes). There was a myopic shift seen in all formulas (MPE:  $-0.21$  to  $-0.90D$ ). Using the ESCRS calculator with adapted IOL constants improved calculation for some of the formulas. Eyes with optic capture had a lower MedAE compared to eyes without.

**Conclusion:** Using modern formulas, or even AI formulas, for IOL calculation in children's eyes does barely improve predictability of the postoperative refraction. A myopic shift can be found for all formulas. However, specific formulas like SRK/T seem to better anticipate this.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christoph Martin Lwowski

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do11-07

#### Kindliche Kataraktchirurgie mit primärer sulcusfixierter Intraokularlinsenimplantation und doppeltem Optic Capture

Knebel D.<sup>1\*</sup>, Hildebrand G.<sup>2</sup>, Ehrh O.<sup>1</sup>, Priglinger C.<sup>1</sup>, Rudolph G.<sup>1</sup>, Kreutzer T.<sup>3,1</sup>, Rudolph L.<sup>1</sup>, Ring-Mangold T.<sup>1</sup>, Anschütz A.<sup>1</sup>, Gerhardt M.<sup>1</sup>, Kassumeh S.<sup>1</sup>, Priglinger S. G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Ludwigs-Maximilians-Universität München, München, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik, Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen, Schweiz; <sup>3</sup>MVZ Simbach, Simbach am Inn, Deutschland

**Fragestellung:** Beschreibung von Komplikationen und visuellem Ergebnis nach Kataraktextraktion und primärer sulcusfixierter Intraokularlinsenimplantation mit doppeltem Optic capture in Kleinkindern und Kindern.

**Methoden:** Retrospektive Kohortenstudie. Eingeschlossen wurden alle Kinder, welche zwischen 2019 und 2022 eine Kataraktextraktion und primäre Implantation einer sulcusfixierten faltbaren hydrophoben Intraokularlinse (IOL) mit doppeltem Optic capture durchliefen.

**Ergebnisse:** Eingeschlossen wurden 26 Augen von 23 Kindern, welche bei Operation zwischen 10 Monaten und 7 Jahren alt waren. Während einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 12 Monaten entwickelten 24 (92%) von 26 Augen keinen klinisch relevanten Nachstar mit Eintrübung der visuellen Achse (VAO). Ein Auge mit persistierender fetaler Vasculatur (PFV) und ausgeprägt vaskularisierter Hinterkapsel entwickelte eine operationsbedürftige VAO nach 8 Monaten. Ein Auge mit Dysgenese des vitreolentikulären Interfaces, welches als jüngstes in der untersuchten Kohorte mit 10 Monaten operiert wurde, entwickelte 31 Monate nach initialer Operation einen komplizierten Verlauf mit der Notwendigkeit multipler Reoperationen bei VAO und Netzhautablösung. Keines der weiteren Augen entwickelte eine VAO oder eine Netzhautablösung. Kein Auge entwickelte ein Sekundärglaukom. Der mediane Visusanstieg betrug  $-0,4$  logMAR (Spanne  $-0,12$  logMAR bis  $-0,9$  logMAR) unter denjenigen Kindern, bei denen eine reliable Visusprüfung durchführbar war.

**Schlussfolgerung:** Die primäre Implantation einer faltbarer, sulcusfixierten und hydrophoben IOL mit doppeltem Optic Capture hinter dem anterioren und posterioren Kapselblatt ist selbst bei kleinen Kindern zwischen einem und zwei Jahren sicher und effektiv durchführbar. Es zeigten sich keine Sekundärglaukome und eine geringe VAO-Rate. In Augen mit Dysgenese des vitreolentikulären Interfaces, PFV oder anderen Komorbiditäten zeigte sich eine höhere Komplikationsrate als in Augen ohne Komorbiditäten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dominik Knebel

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Novartis

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do11-08

#### Quantitative in vivo Bestimmung von Intraokularlinsenkalzifizierung: Korrelation zwischen optischer Kohärenztomographie und Streulichtmessung

Mackenbrock L.<sup>1,2\*</sup>, Labuz G.<sup>2</sup>, Henningsen N.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>, Yildirim T. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Dresden, Dresden, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Eine quantitative In-vivo-Bestimmung von Intraokularlinsenkalzifizierung (IOL-Kalzifizierung) mittels vorderabschnitts optischer

Kohärenztomographie (AS-OCT) durchzuführen und diese Ergebnisse mit Streulichtmessungen zu korrelieren. Ziel ist es, das Potenzial der AS-OCT als diagnostisches Instrument zur Unterstützung der chirurgischen Entscheidungsfindung bei Patienten mit IOL-Kalzifizierung zu evaluieren.

**Methode:** In dieser prospektiven klinischen Beobachtungsstudie wurden 35 Augen von 35 Patienten (Durchschnittsalter  $72,9 \pm 7,8$  Jahre) mit homogener IOL-Kalzifizierung eingeschlossen. Die kalzifizierten IOLs wurden mittels AS-OCT dargestellt und ihre Opazität automatisch mittels eines Computerskripts quantifiziert. Das Streulicht wurde mit dem C-Quant Streulichtmeter gemessen. Die Korrelation zwischen AS-OCT-Opazität und Streulicht wurde mittels Spearman's Rho-Koeffizient bewertet. Zusätzlich wurde ein lineares Regressionsmodell erstellt, um Streulicht-Werte basierend auf OCT-Opazitätsmessungen vorherzusagen und dessen Nützlichkeit als chirurgisches Entscheidungsinstrument zu beurteilen.

**Ergebnis:** Die durchschnittliche IOL-Opazität betrug  $69,15 \pm 13,55$  Pixel-Intensitätseinheiten (PIU), und der mittlere Streulichtwert lag bei  $2,24 \pm 0,38$  log(s). Es wurde eine statistisch signifikante Korrelation zwischen Linsenopazität und Streulichtwerten festgestellt ( $\rho = 0,494$ ,  $p = 0,003$ ). Patienten, die sich für einen IOL-Austausch entschieden, wiesen eine höhere IOL-Opazität ( $75,69 \pm 7,58$  PIU) und einen höheren Streulichtwert ( $2,33 \pm 0,30$  log(s)) auf. Die lineare Regression ergab ein Modell zur Verknüpfung von Opazität und Streulicht: Streulicht =  $0,0569 \times$  IOL-Opazität [log(s)] - 1,69 mit  $R^2 = 0,244$ .

**Schlussfolgerung:** Die AS-OCT ermöglicht eine effektive in-vivo Quantifizierung der IOL-Kalzifikation und zeigt eine signifikante Korrelation mit funktionellen Beeinträchtigungen. Sie bietet ein schnelles, nicht-invasives, objektives und zuverlässiges diagnostisches Verfahren, das potenziell die Entscheidungsfindung in grenzwertigen chirurgischen Fällen unterstützen kann. Ein Grenzwert von 57,18 PIU für die IOL-Opazität könnte als Richtwert zur Bestimmung der Notwendigkeit eines IOL-Austauschs dienen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lars Mackenbrock

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Uveitis – Von der Pathogenese zur personalisierten Therapie

Do12-01

### Okuläre Lues – klinische Manifestationen, Therapieschemata und Outcome innerhalb einer Fallserie mit 21 Augen

Mackowiak P.J.\*, Schaub F., Brockmann T., Fuchsluger T.A., Brockmann C.

Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Die Lues (Syphilis) ist eine meldepflichtige bakterielle Erkrankung (*Treponema pallidum*), wird primär durch Blutkontakt oder intrauterin übertragen und verläuft in drei Stadien. Laut dem aktuellen RKI-Bulletin (7/24) erreichte die Zahl der Lues-Infektionen in Deutschland im 2022 einen neuen Höchststand (8305 Fälle). Auch Augenärzte sind zunehmend mit dieser Infektionserkrankung konfrontiert. Okuläre Manifestationen können sich sehr inhomogen präsentieren, führen häufig zur Visusbefähigung, treten bereits ab dem Primärstadium auf und erfordern eine zielgerichtete systemische Behandlung, ähnlich den Formen der Neurolyse.

**Methodik:** Wir führten eine monozentrische, retrospektive Analyse aller Patienten durch, bei denen zwischen dem 01.01.2014 und dem 01.03.2025

die Diagnose einer okulären Beteiligung bei Lues-Infektion gestellt wurde. Zur Identifikation o.g. Fälle wurde innerhalb der Diagnosen mittels Freitextsuche („Lues“, „Syphilis“, „*Treponema pallidum*“) gefiltert. Analysiert wurden Alter, Geschlecht, Lateralität, Manifestationsort, Diagnostik, Visus, Therapie, anatomische und funktionelle Entwicklung.

**Ergebnis:** Bisher wurden 21 Augen von 14 Patienten eingeschlossen, (12 Männer (86 %); 2 Frauen (14 %)) im Alter von  $48,8 \pm 16,9$  Jahren (17–79). Eine bilaterale Manifestation lag bei 7 Patienten (50 %) vor. Am häufigsten zeigte sich die Erkrankung in Form einer Uveitis intermedia ( $n = 10$ ), Papillitis ( $n = 9$ ) und Uveitis posterior ( $n = 8$ ). Der TPHA-Test war in 100 % der Fälle positiv ( $1:80126 \pm 1:38542$  ( $1:160-1:655360$ )) und wurde jeweils durch ein Western-Blot-Verfahren bestätigt. Der initiale Visus lag bei  $0,3 \pm 0,5$  logMAR ( $-0,1-1,9$ ). Die Behandlung erfolgte mittels systemischer Antibiose nach Leitlinie (intragluteal oder intravenös). Das mittlere Follow-Up lag bei  $13,6 \pm 21,9$  Monaten ( $0,25-84$ ). Bei 52,4 % der Augen kam es zu einem Visusanstieg, der Endvisus lag bei  $0,14 \pm 0,27$  logMAR ( $-0,1-1,2$ ).

**Schlussfolgerung:** Die okuläre Lues-Infektion kann sich sehr heterogen manifestieren, trat in unserer Kohorte bei der Hälfte der Patienten bilateral auf, 86 % waren männlich. Am häufigsten lag eine Uveitis intermedia vor, gefolgt von Papillitis und Uveitis posterior. Das Therapieansprechen ist bei zeitgerechter Behandlung gut und erzielt in der Hälfte der Fälle eine Visusbesserung. Weitere Studien, insbesondere zur Abgrenzung einer Papillitis anderer Genese, sind geplant, um eine Risikostratifizierung der Patienten bei Erstvorstellung vornehmen zu können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Pawel Jan Mackowiak

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Do12-02

### Ocular toxoplasmosis: first in vitro electrophysiological studies on the (patho)physiology of *Toxoplasma gondii*

Jalilvand T.V.\*, Pleyer U., Mergler S.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Clinic, Department of Ophthalmology, Berlin, Deutschland

**Background and objective:** *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) is a chronic intracellular parasite responsible for ocular toxoplasmosis (OT). OT the leading cause of posterior uveitis globally can result in blindness. Currently, no antiparasitic treatment exists to eliminate *T. gondii*. Similar to mammalian cells, the parasite's properties are determined by calcium-dependent cellular mechanisms. Intracellular calcium is substantially regulated by *transient receptor potential channels* (TRPs).

So far, the calcium-dependent regulatory mechanisms of *T. gondii* is not elucidated. This study was undertaken to investigate calcium regulation in human retinal pigment epithelial (RPE) cells infected with this parasite following activation of cannabinoid receptor 1 (CB1), which is a trigger of TRPs. Non-infected RPE cells were used as controls.

**Methods:** Intracellular calcium concentrations in human RPE cells (ARPE19), which were infected with *T. gondii* were measured using fluorescence calcium imaging (Fura-2/AM). The planar patch-clamp technique was used to record whole-cell currents in these parasites. WIN55,212-2 was used as specific CB1 agonist.

**Results:** Application of  $10 \mu\text{M}$  WIN55,212-2 increased the f340/380 fluorescence ratio, which is proportional to the intracellular calcium concentration ( $[\text{Ca}^{2+}]$ ). Non-infected cells the fluorescence ratio increased from  $0.10000 \pm 0.00014$  ( $t = 100$  s) (control) to  $0.1248 \pm 0.00102$  ( $t = 350$  s;  $n = 90$ ;  $**p < 0.01$ , paired tested). In contrast, *T. gondii*-infected ARPE-19 cells exhibited a reduced calcium increase ( $0.1144 \pm 0.00130$ ;

$n = 34$ ; \*\*\* $p < 0.001$ , unpaired tested). Interestingly, the same applies to neighboring non-infected RPE cells but at lower levels ( $0.1177 \pm 0.00106$ ;  $n = 127$ ; \*\*\* $p < 0.01$ , unpaired tested). First preliminary whole-cell recordings revealed TRP-like current response patterns.

**Conclusion:** The results demonstrate functional expression of CB1 and its influence in calcium regulation in human RPE cells for the first time. Notably, this calcium increase was reduced in *T-gondii*-infected ARPE-19 cells, which may be due to cell membrane damage by the parasite. Inhibiting the CB1 receptor or TRPs may be a conceivable strategy to develop an adjuvant therapy for OT and associated posterior uveitis.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tida Viola Jalilvand

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Do12-03

#### Krankheitsmerkmale und deren Auswirkungen auf die Sehfunktion bei Patienten mit einer Uveitis intermedia: Ein Bericht des „Treatment Exit Options For Non-infectious Uveitis“ (TOFU) Studienregisters

Saßmannshausen M.<sup>1\*</sup>, Fink D.<sup>1</sup>, Berger M.<sup>2,3</sup>, Dell J.<sup>1</sup>, Mauschwitz M. M.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>4</sup>, Finger R. P.<sup>5</sup>, TOFU Register Gruppe

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universität Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Kernbereich Biostatistik, Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland; <sup>4</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>5</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Augenklinik, Mannheim, Deutschland

**Fragestellung:** Die Uveitis intermedia ist eine seltene inflammatorische Augenerkrankung, die häufig eine systemische antientzündliche Therapie erfordert. Die europäische Registerstudie „Treatment exit Options For non-infectious Uveitis“ (TOFU) erhebt detaillierte Krankheitsverläufe u. a. von Patienten mit einer intermediären Uveitis, um die klinische Evidenz für Behandlungsempfehlungen und einen medikamentösen Behandlungsaufstieg zu verbessern. Ziel dieser aktuellen Arbeit ist es, die klinischen Merkmale von Patienten mit intermediärer Uveitis zu untersuchen und deren Einfluss auf die Sehschärfe sowie auf bisherige und aktuelle Therapieansätze zum Zeitpunkt des Registereinschlusses zu analysieren.

**Methodik:** 703 Augen von 393 Patienten mit nicht-infektiöser intermediärer Uveitis wurden bisher in das Register eingeschlossen. Erfasst wurden Informationen zu Krankheitsdauer, Sehschärfe, Symptomen, Krankheitsaktivität, okulären Komplikationen, vorrangegangene und aktuelle Therapien.

**Ergebnisse:** Bei Aufnahme in das Register betrug das mittlere Alter 46 Jahre (Min-Max: 18–89; 62 % weiblich). Die Mehrzahl der Patienten zeigte eine beidseitige Uveitis (78 %) sowie keine ( $n = 320$ , Visus: $> 0,5$ ) oder milde ( $n = 53$ , Visus:  $0,3–0,5$ ) Visusbeeinträchtigungen. Die häufigsten berichteten Symptome waren Verschwommensehen und Glaskörpertrübungen. Eine aktive Entzündung wurde bei 51 % der Studienaugen mit einer milden Sehbeeinträchtigung beobachtet. Die häufigsten Komplikationen infolge der intermediären Uveitis waren eine epiretinale Gliose (46 %) und ein Makulaödem (38 %). Zum Studieneinschluss hatten 37 % der Studienaugen noch nie eine topische Behandlung erhalten, während 12 % eine anwandten. 78 % der Patienten erhielten eine systemische Behandlung, am häufigsten krankheitsmodifizierende Antirheumatika (DMARD) (39 %) und systemische Kortikosteroide (26 %). Methotrexat war darunter das häufigste konventionelle DMARD (68 %), und Adalimumab das am häufigsten verabreichte biologische DMARD (66 %).

**Schlussfolgerungen:** Das TOFU-Register bietet einen umfassenden Überblick über die klinische Präsentation und die Behandlungsmuster bei in-

termediärer Uveitis. Während die meisten Patienten keine oder nur eine milde Sehbehinderung aufwiesen, präsentierte sich ein erheblicher Anteil mit einer größtenteils moderaten, aber aktiven Entzündung und okulären Komplikationen. Der hohe Prozentsatz von Patienten mit DMARD/oraler Kortisontherapie unterstreicht die Bedeutung eines systemischen Behandlungsansatzes.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Marlene Saßmannshausen

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Do12-04

#### Änderung der Therapie bei Einschluss in das „Treatment-Exit-Options-For-Non-infectious Uveitis“ (TOFU)-Register

Fink D.<sup>1\*</sup>, Dell J.<sup>2</sup>, Berger M.<sup>3</sup>, Saßmannshausen M.<sup>2</sup>, Heinz C.<sup>4</sup>, Finger R. P.<sup>1,2</sup>, TOFU-Register Studiengruppe

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland;

<sup>2</sup>Uniklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Abteilung für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Medizinische Fakultät, Universität Bonn, Bonn, Deutschland;

<sup>4</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Die Uveitis ist eine der häufigsten Ursachen für eine Erblindung im erwerbsfähigen Alter mit einem hohen Bedarf einer immunmodulierenden systemischen Therapie. Wie bei vielen seltenen Erkrankungen gibt es nur wenig „real world evidence“ hierzu, insbesondere zu Kombinationen von Immunmodulatoren. Daher haben wir die Daten des „Treatment Exit Options for Uveitis“ (TOFU)-Registers zu Registereinschluss im Hinblick auf verwendete Immunmodulatoren und deren Kombinationen sowie Therapieanpassungen analysiert.

**Methodik:** Bisher wurden 1002 Patienten mit nicht-infektiöser nicht-anteriorer Uveitis in 34 europäischen Zentren eingeschlossen. Die Datenbank erfasst neben der aktuellen systemischen/topischen Therapie, die Therapievorgeschichte, Begründung von Therapieänderungen, Organbefund und -funktion, Krankheitsverlauf und Symptome der Betroffenen.

**Ergebnisse:** Bei Registereinschluss hatten 41 % eine aktive Entzündung, bei 59 % zeigte sich die Uveitis inaktiv.

26 % der Patienten hatten bei der ersten eingetragenen Visite keine Therapie, bei 39 % wurde keine Umstellung der laufenden Therapie vorgenommen. Bei 35 % wurde eine Therapieänderung bei Beginn der Registerteilnahme durchgeführt. Über alle Lokalisationen hinweg wurde bei mehr als der Hälfte der aktiven Uveitiden die Medikation umgestellt (58 %), während dies nur bei 22 % der Fälle einer inaktiven Uveitis der Fall war. Mit 42 % war die Initiierung eines zusätzlichen oder neuen Medikaments die häufigste Therapieänderung. Davon entfielen 46 % auf den Start einer Kortisontherapie, 13 % auf die Erweiterung einer systemischen Steroid-Monotherapie um ein „conventional disease-modifying antirheumatic drug“ (csDMARD) und 10 % auf den unmittelbaren Beginn einer Kombinationstherapie mit systemischem Kortison und einem csDMARD.

In 43 % der Fälle war eine erfolgreiche, in 32 % eine unzureichende Entzündungskontrolle maßgebend für die Therapieentscheidung. In nur 3 % erfolgte die Änderung aufgrund einer subjektiven Unverträglichkeit oder auffälligen Laborparametern.

**Schlussfolgerung:** Die Mehrzahl der TOFU-Register-Teilnehmer benötigte eine systemische Immunmodulation, die in vielen Fällen an den aktuellen Befund angepasst werden musste. Trotz des breiten Spektrums an Uveitisformen und Krankheitsverläufen zeigten sich über alle Uveitislokalisationen hinweg ähnliche Behandlungsmuster. Der Einsatz von Kortikosteroiden hat einen unverändert hohen Stellenwert, auch neben bzw. zusätzlich zu einer laufenden DMARD Therapie.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** David Fink  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do12-05

### Januskinase Inhibitoren zur Behandlung der therapierefraktären JIA-assoziierten anterioren Uveitis

Wortmann C.<sup>1\*</sup>, Baquet-Walscheid K.<sup>2,3</sup>, Ohlmeier C.<sup>1</sup>, Evers C.<sup>1</sup>, Bograd N.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1,2</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>MVZ für Laboratoriumsmedizin Koblenz-Mittelrhein, Koblenz, Deutschland

**Fragestellung:** Analyse der Wirksamkeit von Januskinase Inhibitoren (JAKi; Tofacitinib, Baracitinib, Upadacitinib) zur Behandlung von schwerer und therapierefraktärer juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) – assoziierter Uveitis.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Analyse wurden JIA-Patienten eingeschlossen, die wegen einer aktiven und therapie-refraktären Uveitis/Arthritis mit JAKi behandelt wurden. Die Daten zur JIA und der damit verbundenen Uveitis (Krankheitsbeginn, Aktivität, strukturelle Komplikationen, topische und systemische entzündungshemmende Behandlung, Augenoperationen) wurden vor Beginn der JAKi-Behandlung (Baseline) sowie 3, 6, 9 und 12 Monate danach ausgewertet.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 20 Patienten (15 weiblich) mit aktiver Uveitis ( $n=16$ , 23 Augen) oder Arthritis ( $n=4$ ) eingeschlossen (Durchschnittsalter  $16,52 \pm 3,91$  Jahre). Vor JAKi Anwendung waren bei allen Patienten Uveitis/Arthritis refraktär gegenüber topischen und systemischen Kortikosteroiden, Methotrexat oder anderen konventionell synthetischen krankheitsmodifizierenden Medikamenten und wenigstens einem Biologikum (meist TNF-alpha Inhibitor). Bei 10 Patienten war die Uveitis mit der JAKi-Behandlung im Beobachtungszeitraum inaktiv; davon entwickelten 3 Patienten nachfolgend ein Rezidiv. Hingegen blieb die Uveitis bei 8 Patienten unter JAKi Therapie weiter aktiv; vier davon entwickelten unter der Medikation ein Makulaödem. Die Arthritis war bei 4 Patienten bei der Erstuntersuchung und bei weiteren 4 bei der Abschlussuntersuchung aktiv, 2 davon waren sowohl bei Erstuntersuchung als auch Abschlussuntersuchung aktiv.

**Schlussfolgerung:** JAKi können eine sinnvolle therapeutische Option für ausgewählte Patienten mit schwerer JIA-assoziiierter Uveitis und unzureichender Wirksamkeit von Methotrexat und TNF-Inhibitoren sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Charlotte Wortmann

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Do12-06

### Wirtschaftliche Belastung durch juvenile idiopathische Arthritis (JIA) – assoziierte Uveitis: Ergebnisse aus der JIA-Inzeptionskohorte ICON

Heiligenhaus A.<sup>1,2\*</sup>, Klotsche J.<sup>3</sup>, Tappeiner C.<sup>4,2</sup>, Baquet-Walscheid K.<sup>5,2</sup>, Niewerth M.<sup>3</sup>, Minden K.<sup>3,6</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Deutsches Rheuma-Forschungszentrum, Leibniz Institut, Berlin, Deutschland; <sup>4</sup>Augenzentrum, Pallas Kliniken, Olten, Schweiz; <sup>5</sup>MVZ für Laboratoriumsmedizin und Mikrobiologie Koblenz-Mittelrhein, Koblenz, Deutschland; <sup>6</sup>Abteilung für Rheumatologie und klinische Immunologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Zur wirtschaftlichen Belastung bei JIA-assoziiierter Uveitis (JIAU) liegen nur wenige Daten vor. Diese Studie analysiert die direkten und indirekten Kosten der medizinischen Versorgung und die Kosten für die Familien der erkrankten Kinder.

**Methodik:** In der multizentrischen prospektiven Beobachtungsstudie ICON wurden 953 Patienten mit JIA zunächst drei- und dann sechsmonatlich ab Einschluss (innerhalb eines Jahres nach JIA Diagnosestellung) von Kinderreumatologen und Augenärzten untersucht. Von den insgesamt 128 Patienten mit neu aufgetretener Uveitis wurden klinische Daten, Laborparameter und medizinische Kosten sowie Ausgaben durch die Eltern (Kostentagebuch) erhoben und mit JIA-Patienten ohne Uveitis ( $n=128$  Kontrollen, gematcht bezüglich Alter, JIA-Kategorie, Krankheitsdauer und Geschlecht) verglichen. Die standardisierten Bewertungssätze aus gesellschaftlicher Perspektive nach Bock et al. (2015) lagen der Berechnung der Kosten zugrunde. Das Jahr 2024 bildete die Grundlage für die Berechnung der Medikamentenkosten.

**Ergebnisse:** Der Anteil der Mädchen in der Uveitis- bzw. Kontrollgruppe lag bei jeweils 75 %. Bei 56 % wurde eine persistierende Oligoarthritis, und bei weiteren 23 % eine seronegative Polyarthritis diagnostiziert. Das mittlere Alter bei Uveitisbeginn lag bei 4,6 Jahren. Die mittleren direkten und indirekten Jahresgesamtkosten bei JIAU (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung,  $8334 \pm 7066$  €) waren gegenüber der Kontrollgruppe ohne Uveitis ( $3219 \pm 5207$  €) signifikant höher ( $p < 0,001$ ), insbesondere bei Auftreten uveitisbedingter Komplikationen ( $n=52$ ;  $9989 \pm 7797$  €) oder Augenoperationen ( $n=8$ ;  $15.700 \pm 9142$  €). Die medikamentöse Therapie (insbesondere mit krankheitsmodifizierenden Medikamenten [DMARD;  $5187 \pm 5560$  € versus  $2395 \pm 4786$  €]), Inanspruchnahme ärztlicher Leistungen ( $685 \pm 814$  € versus  $284 \pm 335$  €) und stationäre Aufenthalte ( $1180 \pm 2378$  € versus  $155 \pm 533$  €) verursachten bei JIAU-Patienten signifikant höhere Kosten (jeweils  $p < 0,001$ ). Die indirekten Kosten durch Fehltag am Arbeitsplatz ( $1003 \pm 2375$  versus  $262 \pm 573$ ,  $p < 0,001$ ) und finanzielle Belastung der Familien ( $281 \pm 604$  versus  $149 \pm 272$ ,  $p = 0,018$ ) waren uveitisbedingt gegenüber den JIA-Patienten ohne Uveitis deutlich höher.

**Schlussfolgerungen:** Mit der JIA-assoziierten Uveitis geht eine signifikante finanzielle Belastung einher. Insbesondere DMARD, uveitisbedingte Komplikationen und sekundäre Augenoperationen sind relevante Kostenfaktoren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Arnd Heiligenhaus

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Unterstützung durch BMBF (FKZ 01ER0812, 01ER0813 und 01ER0828) und DFG HE 1877/24-1

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Do12-07  
Proteomic tear fluid analysis in active anterior uveitis

zur Bosen L.S.<sup>1\*</sup>, Pleyer U.<sup>1,2</sup>, Pohlmann D.<sup>1,2</sup>, Haibel H.<sup>3</sup>, Proft F.<sup>3</sup>, Protopopov M.<sup>3</sup>, Rios Rodriguez V.<sup>3</sup>, Torgutalp M.<sup>3</sup>, Müllleder M.<sup>4</sup>, Farztdinov V.<sup>4</sup>, Knecht V.<sup>1</sup>, Künzel S.E.<sup>1</sup>, Rübsam A.<sup>1</sup>, Poddubnyy D.<sup>3,5</sup>, Rademacher J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt – Universität zu Berlin, Department of Ophthalmology, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Berlin Institute of Health at Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Department of Gastroenterology, Infectiology and Rheumatology (including Nutrition Medicine), Berlin, Deutschland; <sup>4</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Core Facility – High Throughput Mass Spectrometry, Berlin, Deutschland; <sup>5</sup>Division of Rheumatology, Department of Medicine, University of Toronto; and Schroeder Arthritis Institute, Krembil Research Institute, University Health Network, Toronto, Kanada

**Background:** Proteomic analysis of tear fluid in anterior uveitis provides a novel, easily accessible approach to identify objective markers of inflammation and underlying disease pathology.

**Methods:** This study includes a cross-sectional analysis of tear fluid proteome in patients with acute anterior uveitis (AAU) in comparison to the non-inflamed fellow eye and healthy individuals, as well as a longitudinal analysis of a subgroup of the included patients after resolution of inflammation. Patients with active ocular inflammation attending the ophthalmology or rheumatology department were chosen. Tear samples were collected using Schirmer strips from both eyes at the time of unilateral AAU and at least five months afterwards from the initially inflamed eye, and from the left eye of healthy individuals. Tear fluid samples were analyzed by sequential window acquisition of all theoretical mass spectra (SWATH) mass spectrometry.

**Results:** In total, 47 patients with unilateral, non-infectious, AAU with a mean age of 42 years and 57.4 % male gender, thereof 23 with follow-up at non-inflamed state, and 23 healthy controls (mean age 41 years, 39.1 % male) were included. A total of 1,994 proteins were identified in the tear fluid, of which 12 were found to be significantly differently expressed in the eye with AAU compared to the non-inflamed fellow eye. In the inflamed eye, the most strongly upregulated proteins were villin-like protein, protein S100-P, and glutamine synthetase, while the most downregulated proteins were protein S100-A7, uncharacterized protein C6orf132, and transforming growth factor-beta-induced protein ig-h3. Compared to post-inflammatory samples, AAU showed 80 differentially expressed proteins, including elevated phospholipid transfer protein, opiorphin prepropeptide, calmodulin-like protein 5 and reduced thymidine phosphorylase, prostaglandin-H2 D-isomerase levels (PTGDS) and y-box-binding protein 1. PTGDS was also lower expressed in AAU compared to healthy controls.

**Conclusion:** Uveitis appears to alter the tear fluid proteome, offering possible biomarkers for diagnostics and the course of inflammation.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lynn Sophie zur Bosen  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Vortragshonorare von AbbVie und Novartis – alle nicht in Zusammenhang mit der eingereichten Arbeit

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Charité Universitätsmedizin Berlin

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Forschungsförderung DOG Sektion Uveitis 2022

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Do12-08  
Anti-Drug-Antikörper gegen Adalimumab bei nicht-infektiöser Uveitis

Stecher T.<sup>1\*</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,2</sup>, Bograd N.<sup>1</sup>, Evers C.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Adalimumab ist eine etablierte und effektive Therapie bei nicht-infektiöser Uveitis (NIU). Einige Patienten entwickeln jedoch nach initial gutem Therapieansprechen einen sekundären Wirkverlust durch die Bildung von Anti-Drug-Antikörpern gegen Adalimumab (AAA). In dieser Arbeit werden Patienten mit AAA-assoziiertem Therapieversagen mit Patienten ohne AAA-Nachweis verglichen.

**Methodik:** Retrospektive Analyse von 54 Patienten mit sekundärem Wirkverlust und AAA-Nachweis während einer Adalimumab-Therapie von mindestens 4 Monaten im Vergleich zu 94 Patienten ohne AAA. AAA wurden vorrangig bestimmt bei Zunahme der Entzündungsaktivität am Auge oder der assoziierten entzündlich-rheumatischen Systemerkrankung.

**Ergebnisse:** Insgesamt entwickelten 54 NIU-Patienten (mittleres Alter bei Adalimumab-Therapiestart 33,4 ± 16,1 Jahre, 42 Frauen) im Mittel nach 20,8 + 19,0 Monaten (Min 1,0; Max 121,0) AAA. Dabei lag die mittlere AAA-Konzentration bei 228,2 ± 208,6 AU/µl (Min 11,7; Max 785,8) und der mittlere Adalimumab-Spiegel im Serum bei 2,7 + 3,2 µg/ml (Min 0,5; Max 17,4). Vorrangiger Grund für eine Bestimmung der AAA waren eine anhaltende oder progrediente Entzündungsaktivität am Auge bei 53 (98,1 %) und eine Verschlechterung der assoziierten Systemerkrankung bei 1 (0,02 %) Patienten. Patienten (n = 94) ohne Nachweis von AAA (mittleres Alter bei Therapiestart 32,8 ± 20,3, 56 Frauen) waren signifikant häufiger begleitend mit MTX behandelt worden (37 % mit AAA, 56 % ohne AAA, OR = 0,48 (95 %-CI 0,23–0,99), p = 0,0469). Der Vergleich der Patientengruppen in Bezug auf Vortherapien mit anderen synthetischen oder biologischen DMARDs sowie systemischen Steroiden zeigte keinen signifikanten Unterschied. Es fand sich eine nichtsignifikante Tendenz zur erhöhten Wahrscheinlichkeit des Auftretens von AAA bei Vorliegen einer assoziierten Systemerkrankung (OR 1,84 (95 %-CI 0,89–3,79), p = 0,0993).

**Schlussfolgerungen:** Der Nachweis von AAA bei NIU erfolgt vor allem bei anhaltender oder zunehmender Entzündungsaktivität. Der Zeitpunkt des Auftretens nach Therapiebeginn ist dabei sehr variabel. Unter begleitender MTX-Therapie zeigt sich jedoch eine signifikante Reduktion des Risikos der AAA-Entwicklung.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tomke Stecher

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Moderne refraktive Kataraktchirurgie

Fr04b-01  
Visual outcomes following implantation of a full range of vision smooth intraocular lens in high myopic patients

Schug T.<sup>\*</sup>, Kaiser K., Kohnen T.

Univ.-Augenklinik Frankfurt/Main, Klinik für Augenheilkunde, Frankfurt/Main, Deutschland

**Purpose:** To evaluate the visual and refractive outcomes of a full range of vision smooth (FULL-RoF Smooth) intraocular lens (IOL) implantation in highly myopic patients with low IOL power from +6.0 to +10.0 Diopters (D).

**Methods:** This retrospective, consecutive case series at the Department of Ophthalmology, Goethe University, Frankfurt/Main, (Germany) included eyes that underwent refractive lens exchange or cataract surgery with implantation of a FULL-RoF Smooth IOL (PanOptix) with an IOL power between +6.0 and +10.0 D compared to an age and indication matched control group with an IOL power > +10.0 D. Postoperative outcomes included corrected distance visual acuity (CDVA), distance corrected intermediate (DCIVA), and distance corrected near visual acuity (DCNVA), as well as spherical equivalent postoperatively.

**Results:** A total of 36 eyes from 36 patients were included: 18 eyes (18 patients) in the high myopia group (IOL power +6.0 to +10.0 D) and 18 eyes in the control group. Preoperative refraction changed from -11.17 D ( $\pm 4.5$  SD) to 0.26 D ( $\pm 0.36$  SD) in the high myopia group and from -0.62 ( $\pm 2.86$  SD) to 0.2 D ( $\pm 0.34$  SD) in the control group. At the postoperative evaluation, the mean CDVA, DCIVA, and DCNVA in the high myopia group were 0.01 logMAR ( $\pm 0.1$  SD), 0.11 logMAR ( $\pm 0.13$  SD) and 0.15 ( $\pm 0.1$  SD), compared to -0.06 logMAR ( $\pm 0.09$  SD), 0.07 logMAR ( $\pm 0.09$  SD), and 0.05 logMAR ( $\pm 0.11$  SD) in the control group ( $P=0.047$ ,  $P=0.41$ ,  $P=0.01$ , respectively).

**Conclusions:** The implantation of a FULL-RoF-Smooth IOL in highly myopic eyes with a low IOL power (+6 to +10.0 D) yielded satisfactory short-term visual and refractive outcomes. However, the results did not reach the same level as those observed in eyes with higher dioptric IOL power.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Titus Schug

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr04b-02

### fixOflex im Fokus: optische Qualität und Fixationsstabilität eines neuen Kapselsack-Implantats

Britz L.<sup>1,2\*</sup>, Hammer M.<sup>1,2,3</sup>, Labuz G.<sup>1</sup>, Wu Z.<sup>1,4</sup>, Pallikaris I. G.<sup>5</sup>, Auffarth G.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>David J Apple Laboratory, Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Fakultät für Biowissenschaften, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Department of Ophthalmology, Zhejiang University, Hangzhou, China; <sup>5</sup>Institute of Vision and Optics, Medical School, University of Crete, Heraklion, Griechenland

**Hintergrund:** Das innovative fixOflex-Implantat wurde entwickelt, um verbleibende Herausforderungen der Kataraktchirurgie zu adressieren. Es wird zusätzlich zur IOL in den Kapselsack implantiert, und soll durch mechanische Re-Expansion des Kapselsacks fibrotischen Prozessen wie Nachstar und Kapselphimosen entgegenwirken und die IOL-Positionierung hinsichtlich Zentrierung und Tilt verbessern. Das fixOflex wurde von Prof. Pallikaris und seinem Team entwickelt und bereits mit mehreren Innovationspreisen ausgezeichnet, darunter dem ASCRS Film Award 2024. Vor einer klinischen Anwendung ist es essenziell, sicherzustellen, dass das Implantat die hohe optische Qualität von IOLs nicht beeinträchtigt.

**Methodik:** Die optische Qualität von IOLs innerhalb des fixOflex-Implantats wurde mittels Modulationstransferfunktion (MTF) untersucht und das Streulichtpotenzial bewertet. Hierzu wurden jeweils fünf monofokale (AcrySof IQ SN60WF) und fünf trifokale (AcrySof IQ PanOptix Trifocal) hydrophobe IOLs in insgesamt fünf fixOflex-Implantate eingebracht und unter klinisch relevanten Bedingungen analysiert. Zusätzlich erfolgte die Messung der horizontalen und vertikalen Dezentrierung der IOLs innerhalb des fixOflex-Implantats.

**Ergebnis:** Die Implantation in das fixOflex bewahrte die hohe optische Qualität sowohl monofokaler als auch trifokaler IOLs. Veränderungen der MTF waren minimal und statistisch nicht signifikant ( $p > 0,1$ ), mit einer Differenz von -0,013 im Fernfokus bei monofokalen IOLs und Veränderun-

gen von weniger als  $\pm 0,02$  in Fern-, Zwischen- und Nahfokus bei multifokalen IOLs. Die Fixierclips des Implantats führten zu einem statistisch signifikanten, jedoch klinisch vernachlässigbaren Anstieg des Streulichts um 0,10 log(s) bei größeren Pupillendurchmessern (5,5 mm). Das Implantat gewährleistete zudem einen hohen Grad an IOL-Zentrierung, wobei die Zentrierung entlang der Clipachse (Dezentrierung  $< 0,03$  mm) geringfügig besser, jedoch ohne signifikanten Unterschied zur Haptikachse war ( $< 0,25$  mm). Klinisch relevante Auswirkungen auf Streulicht oder Dezentrierung wurden nicht beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Die Implantation von monofokalen und multifokalen IOLs in das fixOflex bewahrt deren hohe optische Qualität. Das Implantat könnte im klinischen Setting eine stabile Fixierung für IOL-Designs gewährleisten, die besonders empfindlich auf Dezentrierung oder Kippung reagieren, selbst unter suboptimalen Bedingungen des Kapselsacks.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leoni Britz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr04b-03

### Torische Intraokularlinsen (intrakapsulär und add-on) bei hohem Astigmatismus nach Keratoplastik

Teping P.<sup>1\*</sup>, Hamon L.<sup>2</sup>, Langenbacher A.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Daas L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Clinique Notre-Dame de Grâce de Gosselies, Charleroi, Belgien; <sup>3</sup>Institut für experimentelle Ophthalmologie, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Analyse der funktionellen und refraktiven Ergebnisse nach Implantation intrakapsulärer oder add-on torischer Intraokularlinsen (tIOL) bei hohem Astigmatismus nach Keratoplastik (KPL).

**Methodik:** Retrospektive Analyse von Augen nach perforierender oder tiefer anteriorer KPL, die einer intrakapsulären oder sulkusfixierten add-on tIOL-Implantation unterzogen wurden. Die refraktiven Ergebnisse wurden mittels Vektoranalyse ausgewertet. Die Datenerhebung erfolgte präoperativ, einige Tage postoperativ sowie nach 6 Wochen und 6 Monaten.

**Ergebnisse:** Einhundertvierunddreißig Augen von 117 Patienten mit vorangehender perforierender ( $n=129$ , 96,3 %) oder tiefer anteriorer lamellärer KPL ( $n=5$ , 3,7 %) wurden eingeschlossen. Intrakapsuläre tIOL wurden in phake ( $n=115$ , 85,8 %), add-on tIOL in pseudophake ( $n=19$ , 14,2 %) Augen implantiert. Das mittlere Follow-up betrug  $10,5 \pm 7,7$  Monate. Die mittlere tIOL-Zylinderstärke lag bei  $8,44 \pm 2,63$  Dioptrien (D) für intrakapsuläre, und bei  $5,74 \pm 0,55$  D für add-on IOL. Die mittlere unkorrigierte (UDVA) und bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA in logMAR) verbesserten sich von präoperativ bis zum letzten Follow-Up bei intrakapsulären tIOL von  $1,16 \pm 0,47$  auf  $0,51 \pm 0,38$  bzw. von  $0,55 \pm 0,31$  auf  $0,22 \pm 0,21$  ( $P < 0,001$ ). Bei add-on tIOL verbesserten sich mittlere UDVA und BCVA von  $1,10 \pm 0,29$  auf  $0,70 \pm 0,22$  bzw. von  $0,47 \pm 0,06$  auf  $0,37 \pm 0,07$  ( $P < 0,001$ ). Der mittlere refraktive Zylinder sank von  $-6,95 \pm 2,66$  auf  $-2,63 \pm 1,85$  D für intrakapsuläre tIOL und von  $-8,00 \pm 2,71$  auf  $-4,2 \pm 1,97$  D für add-on tIOL ( $P < 0,001$ ). Der mittlere Korrekturindex nach Vektoranalyse lag zum letzten postoperativen Follow-up bei  $1,20 \pm 0,45$ , was auf eine Tendenz zur Überkorrektur hinweist.

**Schlussfolgerung:** Die intrakapsuläre wie auch die add-on-Implantation torischer Intraokularlinsen ist vorhersehbar und effektiv in der Reduktion von hohem Astigmatismus nach Keratoplastik bei gleichzeitig deutlicher Verbesserung der unkorrigierten und bestkorrigierten Sehschärfe.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Paul Teping

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr04b-04

#### Die Rolle der extrakapsulären Kataraktextraktion (ECCE) im Phakoemulsifikationszeitalter: Erfahrungen aus einer Universitäts-Augenklinik

Gkalapis N.\*, Viestenz A., Viestenz A., Huth A.

Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Ältere operative Verfahren zur Behandlung der Katarakt, wie die ICCE/ECCE, gehören zunehmend nicht zum Ausbildungsspektrum von jungen Augenchirurgen und Augenchirurginnen, da sie durch modernere operative Techniken wie die Phakoemulsifikation ersetzt werden. Trotzdem besteht weiterhin bei sehr harten Linsenkernen der ECCE-Bedarf zur Visusbesserung.

**Methodik:** Retrospektive Auswertung von allen ECCE-Operationen in unserem Zentrum von 2017–2025.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 175 Patienten identifiziert werden. Visus oder Astigmatismus konnten bei 179 Augen von 170 Patienten ausgewertet werden, und 93 davon waren weiblich (54,7 %). Das mittlere Alter betrug 70,02 Jahre (4–96; SD 13,52). Der mittlere präoperative Visus in Dezimalwerten war 0,028 (0,001–0,6; SD 0,076). Der präoperative Astigmatismus betrug –1,18 Dioptrien (dpt) (–4–2,5; SD 0,92). Verlaufsuntersuchungen, mit einem Mindestabstand von 3 Monaten zur Operation, waren bei 48 Augen (26,81 %) verfügbar. Der mittlere Visus lag bei 0,38 (0,003–1; SD 0,30), und der mittlere Astigmatismus, der bei 30 dieser Augen berechnet werden konnte, zeigte einen Mittelwert von –2,31 dpt (–8–0,5; SD 1,84). Der Unterschied zwischen dem präoperativen und postoperativen Visus war statistisch hochsignifikant ( $p = 1,44 \times 10^{-12}$ ), im Gegensatz zu den Astigmatismuswerten ( $p = 0,05198$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie demonstriert, dass die ECCE auch in der modernen klinischen Realität einen klaren Stellenwert besitzt. Der weiterbestehende Bedarf, die signifikante Visusverbesserung, sowie die akzeptablen Veränderungen im Astigmatismus unterstreichen, dass die ECCE weiterhin einen festen Platz im operativen Katalog von jungen Augenchirurg\*innen einnehmen sollte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nikolaos Gkalapis

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr04b-05

#### Die Rolle der fovealen Fixation während der optischen Biometrie bei der kombinierten Phakovitrektomie: eine prospektive Bestimmung des Einflusses von CW-Koordinaten auf den Refraktionsfehler in einer gesunden Kohorte

Begaj D.\*, Hillenmayer A., Kamnig R., Wolf A., Wertheimer C. M.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die kombinierte Phakovitrektomie bietet Vorteile wie bessere Visualisierung, schnellere Rehabilitation und die Vermeidung zusätzlicher Eingriffe. Bei Pathologien wie Glaskörperblutungen oder Netzhautablösungen mit Makulabeteiligung kann die zentrale foveale Fixation beeinträchtigt sein. Frühere Studien zeigen, dass der Verlust der fovealen Fixation während der Biometrie postoperative Refraktionsfehler beeinflussen kann. Diese Studie untersucht, wie der Fixationsverlust die IOL-Berechnung bei gesunden Probanden beeinflusst, indem diese absichtlich auf andere Fixationsziele als die vom Biometer vorgegebenen fixieren.

**Methodik:** In diese prospektive Studie wurden 17 gesunde Probanden ohne Augenkrankheiten oder signifikante Refraktionsfehler aufgenommen. Das optische Biometer (IOL Master 700) war mit Zielmarken ausgestattet, die in allen Richtungen 15, 25 und 35 Grad vom Fixationslicht entfernt waren. Für jeden Teilnehmer wurden 10 Biometrieaufnahmen in diesen Blickpositionen durchgeführt. Die Veränderung der biometrischen Werte wurde als lineare Regressionsfunktion der Chang-Waring-Koordinaten (CW) dargestellt, die den Abstand zwischen dem Purkinje-Reflex und dem Mittelpunkt des Kreises um den Pupillenrand beschreiben.

**Ergebnis:** Das Durchschnittsalter der Teilnehmer betrug  $27 \pm 5$  Jahre, 10 Teilnehmer waren biologisch weiblich. Das mittlere sphärische Äquivalent lag bei  $-0,4 \pm 0,8$  Dioptrien. Der stärkste Effekt zeigte sich im Hornhautradius, der sich um 0,25 mm pro mm CW-Chord abflachte. Die CW-Koordinaten führten zu einer Verkürzung der axialen Länge ( $-0,16$  mm/mm CW) und der Vorderkammertiefe ( $-0,12$  mm/mm CW). Dies führte zu einer falsch hyperopen Berechnung des Auges, was die empfohlene Intraokularlinsen-Dioptrienstärke um 2,2 Dioptrien pro mm CW-Chord erhöhte. Der resultierende Refraktionsfehler war myop.

**Schlussfolgerung:** Bei der kombinierten Phakovitrektomie kann der Verlust der zentralen Fixation durch Netzhauterkrankungen zu schlechteren refraktiven Ergebnissen führen. Auch wenn myope Fehler manchmal akzeptabel sind, kann die CW-Koordinatenlänge bei der Operationsplanung als sinnvoller Marker für den Fixationsverlust während der Biometrie berücksichtigt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dorian Begaj

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr04b-06

### „Dropless after cataract surgery“: aktueller und zukünftiger Stellenwert

Jahnke D.<sup>1\*</sup>, Soliman H.<sup>2</sup>, Atta G.<sup>3</sup>, Schimansky S.<sup>4</sup>, Bagchi A.<sup>5,6</sup>, Elferink S.<sup>7</sup>, Yan Ning Neo J.<sup>5,8</sup>, Charbel Issa P.<sup>9</sup>, Findl O.<sup>10</sup>, Birtel J.<sup>1</sup>, ESCRS YOFS

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Bristol Eye Hospital, Bristol, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>Abteilung für Augenheilkunde, Universität Köln, Köln, Deutschland; <sup>4</sup>University Hospitals Bristol and Weston NHS Foundation Trust, Bristol, Vereinigtes Königreich; <sup>5</sup>Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, Vereinigtes Königreich; <sup>6</sup>Epsom and St. Helier NHS Trust, London, Vereinigtes Königreich; <sup>7</sup>Flevoziekenhuis, Almere, Niederlande; <sup>8</sup>Whipps Cross University Hospital, Barts Health NHS Trust, London, Vereinigtes Königreich; <sup>9</sup>Klinikum Rechts der Isar, München, Deutschland; <sup>10</sup>Vienna Institute for Research in Ocular Surgery – A Karl Landsteiner Institute, Hanusch Krankenhaus, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Die Verwendung von Augentropfen nach Kataraktoperation hat Nachteile einschließlich eines erhöhten Behandlungsaufwandes oder einer sicherzustellenden Therapieadhärenz. Während die postoperative Anwendung antibiotischer Augentropfen oft durch eine perioperative intrakamerale Gabe ersetzt wird, werden zur Kontrolle der postoperativen Inflammation zumeist steroidale und/oder nicht-steroidale Augentropfen verwendet. Eine postoperative antiinflammatorische Therapie kann durch eine intraoperative Gabe von Depot-Steroiden erfolgen. Ein solches „Dropless After Cataract Surgery“ (DACS) Regimen ist aktuell in vielen Ländern nicht verbreitet. In dieser Studie wurde der aktuelle/zukünftige Stellenwert von DACS untersucht.

**Methodik:** Ein Fragebogen (23 Fragen) wurde von den „Young Ophthalmologists for Sustainability“ (YOFS), einer Arbeitsgruppe der „European Society of Cataract and Refractive Surgeons“ (ESCRS) entwickelt. Untersucht wurde u. a. das aktuelle postoperative Management, Erfahrungen und (zukünftige) Einschätzung von einem DACS Regimen. Verwendet wurde eine Likert Skala von 1 („Stimme überhaupt nicht zu“) bis 5 („Stimme voll zu“).

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 209 Antworten erfasst. Die meisten Teilnehmer kamen aus Zentren mit 2000–5000 Kataraktoperationen pro Jahr (45 %) und führten 250–500 Kataraktoperationen pro Jahr durch (37 %). Ein intrakamerales Antibiotikum wurde routinemäßig von 92 % verwendet. Mehr als 90 % hatten zwar schon von DACS gehört, aber nur 19 % haben jemals eine DACS-Operation durchgeführt. Von letzteren führen 75 % aktuell DACS-Operationen durch. Chirurgen ohne DACS-Erfahrung sahen mehr Hemmnisse für ein DACS-Regimen als Befragte, die DACS durchführen. Dies schloss Annahmen wie ein höheres Entzündungsrisiko (2,9 vs. 1,8), erhöhten Augeninnendruck (2,7 vs. 2,4) sowie Mangel an Evidenz (2,9 vs. 1,6) ein. 76 % gaben an, dass Patienten wahrscheinlich lieber keine Augentropfen postoperativ verwenden würden. Insgesamt waren die meisten Befragten der Meinung, dass DACS für einige (28 %) oder für die meisten (39 %) Patienten ohne okuläre Komorbiditäten zukünftig zur Standardbehandlung gehören wird.

**Schlussfolgerung:** Gegenwärtig wird DACS nicht häufig für unkomplizierte Kataraktoperationen durchgeführt. Zentren, die DACS durchführen, sind aktuell vor allem in den USA lokalisiert. DACS kann zukünftig aus verschiedenen Aspekten eine wichtige Rolle spielen und kann vor allem aus Patientenperspektive wertvoll sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** David Jahnke

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr04b-07

### Clareon Toric IOL in combined cataract and vitreomacular interface surgery: improving visual and refractive outcomes in complex cases

Beliakouski P.<sup>\*</sup>, Pazniak M., Pazniak A., Abelski D., Likhorad E., Belkevich Y., Kotovich W., Zhukov K., Huseva Y.

Eye Microsurgery Center „Voka“, Minsk, Republik Weißrussland

**Objectives:** To assess visual and refractive results after implantation of Clareon Toric IOL (Alcon) in patients undergoing combined cataract extraction and surgery for vitreomacular interface (VMI) conditions such as epiretinal membrane, lamellar macular hole, or vitreomacular traction.

**Methods:** This retrospective analysis included 34 eyes of 34 patients (mean age:  $66.4 \pm 7.3$  years) with early cataract, corneal astigmatism, and concurrent VMI pathology. All patients underwent refractive lensectomy with Clareon Toric IOL implantation and pars plana vitrectomy. Preoperative assessment included UCVA, BCVA, spherical and cylindrical refraction, corneal astigmatism, axial length, and central retinal thickness. IOL power and axis were determined using the Barrett Toric Calculator. Postoperative outcomes were evaluated at 3 months.

**Results:** At 3 months post-op, UCVA improved significantly from  $0.19 \pm 0.13$  to  $0.70 \pm 0.24$  ( $p < 0.005$ ), surpassing the baseline BCVA. BCVA also increased from  $0.50 \pm 0.20$  to  $0.79 \pm 0.16$  ( $p < 0.005$ ). The spherical equivalent shifted toward emmetropia ( $-0.40 \pm 1.85$  D pre-op to  $0.08 \pm 0.57$  D post-op;  $p < 0.005$ ), and refractive astigmatism reduced from  $-1.16 \pm 1.36$  D to  $-0.40 \pm 0.52$  D ( $p < 0.005$ ). Mean central retinal thickness decreased from  $426.9 \pm 72.4$   $\mu\text{m}$  to  $306.3 \pm 72.4$   $\mu\text{m}$  ( $p < 0.005$ ). IOL alignment remained stable in all cases, with no need for repositioning.

**Conclusions:** In patients with coexisting cataract and VMI disorders, implantation of the Clareon Toric IOL during combined surgery resulted in reliable visual improvement and effective astigmatism correction. Careful planning using modern calculation tools ensured good refractive predictability. This approach offers a practical and efficient way to restore vision in a complex group of patients while reducing dependence on glasses.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Pavel Beliakouski

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Fr04b-08

### Refraktionsstabilität und Brillenabhängigkeit in der Zeit zwischen den Kataraktoperation des linken und rechten Auges

Wenzel D.<sup>\*</sup>, Wenzel E.

Augenklinik Petrisberg, Arzt, Trier, Deutschland

Nach der Linsenimplantation werden in der frühen postoperativen Phase Refraktionsänderungen erwartet, deshalb erfolgt die Anfertigung einer endgültigen Brille durch Optiker meist zwei Monate nach der Linsenimplantation.

**Fragestellung:**

- 1) Wie ändert sich der durchschnittliche Brillenwert in den ersten zwei postoperativen Monaten?
- 2) Wie kommen die Patienten ohne Brille in dieser Zeit zurecht?
- 3) Bei wieviel Patienten betrug die Abweichung von der Zielrefraktion  $> 1$  dpt

**Methodik:** Zu der Studie wurden 1678 Patienten von einem Operateur mit einer asphärischen monofokalen IOL (Alcon Clareon) operiert. Am Tag der

zweiten Operation erfolgte vorher eine standardisierte Untersuchung, außerdem wurden die Patienten gefragt, ob sie nach der ersten Operation im Alltag ohne Brille: a) in der Ferne gut sehen (spazieren gehen) – b) im Mittelbereich gut sehen (frühstücken) – c) in der Nähe gut sehen (Zeitung lesen)

**Ergebnisse:**

Zeit nach der ersten Operationen in Wochen	1	2	3–4	5–7	< 8
Anzahl der Patienten	369	314	344	277	374
IOL in dpt, Median	22,0	22,5	22,0	21,5	22,0
Abweichung von der SRK/T-Berechnung in dpt	0,39	0,31	0,34	0,32	0,33
Subj. Refraktion (sphär. Äquivalent) in dpt, Median	-0,25	-0,25	-0,38	-0,38	-0,38
Subj. Refraktion, Sphäre in dpt, Median	0	0	0	0	0
Subj. Refraktion, Zylinder in dpt	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5

Bei einer Zielrefraktion von etwa -0,3 lag die Schwankung der Refraktion zwischen 0,39 dpt in der ersten Woche und von da an um 0,32 dpt.

22 der 1678 Patienten (1,3%) hatten nach SRK/T eine Abweichung von über 1 dpt, davon waren 6 hyperope und 14 myope Abweichungen. Bei 10 dieser 12 Patienten lag der Zeitpunkt der zweiten Operation (und damit die Nachuntersuchung) eine Woche nach der ersten Operation.

9 der 22 Abweichungen waren geplante Myopisierungen, nach der Haigis-Formel hatten diese 9 Patienten Abweichungen von < 1 dpt. Bei weiteren 8 Patienten handelte es sich um Refraktionsschwankungen innerhalb der ersten beiden postoperativen Wochen, die bei späteren Messungen wieder im Normbereich lagen.

Bei 5 der 1678 Patienten (0,3%) lagen ungewollte dauerhafte Fehlberechnungen von > 1 dpt (max. 2,5 dpt) vor.

In einem Fall handelte es sich um eine Fehlmessung mittels Ultraschall-Biometrie bei matura Katarakt. In einem zweiten Fall lag eine spätere Abflachung der Hornhaut um 2 dpt vor. In den übrigen 3 Fällen bleibt die Ursache der Fehlberechnung unklar.

In der Zeit zwischen den beiden Operationen konnten 43% der Patienten spazieren gehen, Frühstücken und Zeitung lesen ohne Brille. Weitere 44% brauchten nur zum Lesen eine Brille. 6% brauchten nur zum Spazieren gehen eine Brille. 2% konnten nur frühstücken ohne Brille, 1% nur spazieren ohne Brille. 4% haben ihre alte Brille immer weiter getragen.

**Diskussion:** Patienten sollen bei der ersten Nachuntersuchung auf eine provisorische Lesehilfe angesprochen werden. Wenn die Hornhaut glatt und klar ist, soll zum Erhalt der KFZ-Tauglichkeit ein provisorisches Glas für die Ferne schon eine Woche nach der Operation empfohlen werden. Optiker fertigen eine teure Gleitsichtbrille oft erst zwei Monate nach der zweiten Operation an. Bis zur zweiten Operation kamen die Patienten im Alltag überwiegend ohne Brille oder mit einer einfachen Lesehilfe zurecht.

Die Notwendigkeit der Implantation von EdoF-IOL darf kritisch hinterfragt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Damian Wenzel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Augenklinik Petrisberg

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Netzhautchirurgie – High-Tech und Innovation

Fr10-01

Präoperative Stadien der Netzhautablösung korrelieren mit dem postoperativen Ausmaß photorezeptoraler Schäden: MIRROR Study Report 1

Liesenhoff C.\*, Eckardt F., Hafner M., Schworm B., Siedlecki J., Priglinger S.G., Klaas J.

LMU München, Augenklinik, München, Deutschland

**Zielsetzung:** Das Ziel dieser prospektiven Studie war es zu untersuchen, ob das präoperative Stadium einer makulainvolvierenden Netzhautablösung (MIRD) in der optischen Kohärenztomografie (OCT) das postoperative Ausmaß der photorezeptoralen Schäden vorhersagen kann.

**Methoden:** Diese Auswertung ist Teil einer prospektiven Registerstudie (MIRROR, Ethik-ID. 22-0599), die an einer deutschen Universitäts-Augenklinik durchgeführt wird. Eingeschlossen wurden Patienten mit morphologischem Nachweis von MIRD in der präoperativen OCT und primärer Netzhautanlage drei Monate postoperativ. Ausschlusskriterien waren suboptimale Bildqualität (prä-/postoperativ), erfolgtes intraoperatives Peeling prämakulärer Membranen, der postoperative Nachweis eines Macular Pucker oder zystoiden Makulaödems, oder eine primäre Operation mit Silikonöltamponade. Die präoperativen SD-OCT-Aufnahmen wurden jeweils nach etablierten Staging-Systemen hinsichtlich Outer Retinal Corrugations (ORCs) dem Ausmaß der Ablösung im ETDRS-Grid nach Melo et al. beziehungsweise Klaas et al. bewertet. Neben dem bestkorrigierten Visus (ETDRS, logMAR) wurde 3 Monate postoperativ in der En-Face OCT die Reflektivität der Ellipsoiden Zone relativ zur Reflektivität des darunter liegenden retinalen Pigmentepithels gemessen (rrEZ), indem die Differenz der jeweiligen Grauwerte berechnet wurde.

**Ergebnisse:** 30 Augen von 30 Patienten wurden eingeschlossen (Durchschnittsalter 61,4 ± 10,0 Jahre). Der postoperative BCVA betrug 0,12 ± 0,25 LogMAR. Fortgeschrittene Stadien der makulären Netzhautablösung im ETDRS-Grid korrelierten deutlich mit einer reduzierten rrEZ (r = 0,57, p < 0,001, 1-mm-Zone). Ausgeprägte ORCs zeigten ebenfalls eine deutliche Assoziation mit einer verringerten rrEZ (r = 0,54, p < 0,01). Eine niedrigere rrEZ wiederum ging mit einem schlechteren BCVA einher (r = 0,58, p < 0,001).

**Schlussfolgerung:** Das Ausmaß photorezeptoraler Schäden und die postoperative visuelle Erholung bei makulabeteiligter Netzhautablösung stehen in enger Beziehung zu dem präoperativen OCT-Stadium der Netzhautablösung. Insbesondere eine Abhebung in allen 4 ETDRS-Quadranten und ausgeprägte ORCs gehen mit einer verminderten Integrität der Photorezeptoren einher. Die relative Reflektivität der EZ in der En-Face OCT stellt einen neuen quantifizierbaren Biomarker dar, der die topografische Integrität der Photorezeptoren unabhängig von optischen Medienstörungen visualisieren, und präoperative Biomarker validieren kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Caspar Liesenhoff

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr10-02

### Zusammenhang retinaler Schichtdicken und Funktion unter und nach Silikonöltamponade bei primärer Netzhautablösung

Pille J.\*, Hamedy S., Druchkiv V., Steuernagel M., Skevas C., Birtel J., Spitzer M., Grohmann C., Thiele S.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Silikonöltamponade hat im Rahmen der Pars-plana-Vitrektomie zur Behandlung von Netzhautablösungen eine essenzielle Bedeutung. Nicht umfassend ist aktuell verstanden, ob die Silikonöltamponade die retinale Mikrostruktur und die retinale Funktion beeinflusst. Ziel dieser Studie ist eine mögliche Assoziation retinaler Schichtdicken mit dem Visus in Augen zu untersuchen, die eine Silikonöltamponade erhalten haben.

**Methodik:** Retrospektiv wurden Patienten identifiziert, die aufgrund einer primären Netzhautablösung (Makula-on, Visus  $\leq 0,3 \log\text{MAR}$ ) vitrektomiert, mit Silikonöltamponade versorgt wurden und bei denen eine OCT-Bildgebung sowohl unter als auch nach Silikonölenfernung durchgeführt wurde. Eingeschlossen wurden Augen, die weder weitere retinale Pathologien noch visus-relevante Medientrübungen aufwiesen. Die automatische Segmentierung der Netzhautschichten wurde manuell überprüft und bei Bedarf korrigiert. Im Bereich des zentralen ETDRS-Grids wurden die folgenden Netzhautschichten definiert: Total Retina (TR: ILM bis BM), Ganglienzellschicht++ (GCL++: Übergang ILM/RNFL bis IPL/INL), Ganglienzellschicht+ (GCL+: Übergang RNFL/GCL bis IPL/INL) und Photorezeptor/RPE-Komplex (PR/RPE-Komplex: TR minus GCL++). Mittels einer linearen Einfachregressionsanalyse wurde untersucht, ob es eine Assoziation der einzelnen Netzhautschichten mit dem Visus sowohl unter Silikonöltamponade als auch nach Silikonölenfernung gibt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 23 Augen von 23 Patienten (Alter  $\bar{0} \pm \text{SD}$   $59,6 \pm 9,8$  Jahre, 21,7 % weiblich) eingeschlossen. Unter Silikonöltamponade ( $\bar{0} \pm \text{SD}$   $4,2 \pm 3,9$  Wochen vor ÖI-Ex) konnte keine Assoziation der Netzhautschichten mit der zentralen Sehschärfe gefunden werden (alle:  $p > 0,05$ ). Nach Entfernung der Silikonöltamponade ( $\bar{0} \pm \text{SD}$   $8,1 \pm 2,6$  Wochen nach ÖI-Ex) zeigte sich eine signifikante Assoziation des Visus mit den Netzhautschichten GCL++ (Regressionskoeffizient[ $\pm$ SE]:  $-0,018[\pm 0,0063] \log\text{MAR}/\mu\text{m}$ ,  $p = 0,011$ ,  $R^2 = 0,27$ ) und GCL+ (Regressionskoeffizient[ $\pm$ SE]:  $-0,036[\pm 0,014] \log\text{MAR}/\mu\text{m}$ ,  $p = 0,016$ ,  $R^2 = 0,25$ ).

**Schlussfolgerungen:** Nach Entfernung der Silikonöltamponade wiesen Augen mit einer dickeren Ganglienzellschicht eine signifikant bessere Sehfunktion auf, wohingegen dieses weder für die Gesamtnetzhautdicke noch für die äußere Netzhaut aufzuzeigen war. Weitere Studien sind notwendig, um die Bedeutung der Ganglienzellschicht für die retinale Funktion, insbesondere für einen unklaren Visusverlust nach Entfernung der Silikonöltamponade, zu charakterisieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Johannes Pille

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr10-03

### Postoperative Metamorphopsien nach Pars-plana-Vitrektomie bei Patienten mit Netzhautablösung und Makulabeteiligung: MIRROR-Study Report 2

Eckardt F.\*, Liesenhoff C., Hafner M., Schworm B., Siedlecki J., Priglinger S. G., Klaas J.

Klinik für Augenheilkunde, Ludwig-Maximilians-Universität München, Augenklinik, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die vorliegende Studie untersucht die Häufigkeit und Ausprägung postoperativer Metamorphopsien drei Monate nach komplikationsloser Pars-plana-Vitrektomie (ppV) bei Patienten mit Netzhautablösung und Makulabeteiligung (MIRD) in Abhängigkeit vom präoperativen Stadium der makulären Abhebung in der optischen Kohärenztomografie (OCT).

**Methodik:** Diese Auswertung ist Teil einer andauernden prospektiven MIRD-Registerstudie an einer deutschen Universitätsklinik (MIRROR, Ethik-ID 22-0599). Alle hier analysierten Augen wurden mit 23G-/25G-ppV und Gastamponade behandelt und zeigten nach 3 Monaten eine vollständige Netzhaut-Anlage. Ausschlusskriterien waren eine unzureichende Bildqualität, intraoperatives ILM-Peeling, ein postoperatives Makulaforamen sowie zystoides Makulaödem. Präoperative OCT-Bilder wurden nach etablierten Klassifikationen analysiert, einschließlich der Beurteilung äußerer Netzhautfalten (ORCs) und des Ablösungsumfanges im ETDRS-Grid. Nach 3 Monaten erfolgte die Erhebung des bestkorrigierten ETDRS-Visus (BCVA), Metamorphopsie Scores (M-Charts™, Amsler), Fundusautofluoreszenz und OCT.

**Ergebnis:** 37 Augen von 37 Patienten (Durchschnittsalter  $58,6 \pm 10,4$  Jahre, 13 Frauen, 24 Männer) wurden ausgewertet. Die mittlere präoperative BCVA betrug  $0,91 \pm 0,84 \log\text{MAR}$ , postoperativ  $0,14 \pm 0,27 \log\text{MAR}$ . 45,9 % der Patienten berichteten 3 Monate postoperativ über Metamorphopsien. Der mittlere horizontale und vertikale M-Chart-Score lag bei  $0,39 \pm 0,4$  bzw.  $0,43 \pm 0,54$ . Eine Netzhautverschiebung wurde in 37,8 % der Fälle mittels Fundusautofluoreszenz nachgewiesen. 29,7 % zeigten persistierende ORCs in der OCT. Höhere präoperative Ablösungsstadien im ETDRS-Raster korrelierten signifikant mit der postoperativen Ausprägung von vertikalen Metamorphopsien ( $r = 0,365$ ,  $p < 0,05$ ), während ein Trend zur Signifikanz für horizontale Metamorphopsien ( $r = 0,317$ ,  $p = 0,06$ ) festgestellt wurde. Ein ausgeprägter präoperativer ORC-Befund war mit vermehrten horizontalen Metamorphopsien assoziiert ( $r = 0,378$ ,  $p < 0,05$ ). Die BCVA zeigte eine starke Korrelation mit dem Ausmaß der Netzhautablösung sowie dem Vorhandensein von ORCs ( $p = 0,005$  bzw.  $p = 0,003$ ).

**Schlussfolgerung:** Das Ausmaß postoperativer Metamorphopsien korreliert mit dem präoperativen OCT-Stadium der Netzhautablösung. Höhere Ablösungsstadien sind mit ausgeprägteren Metamorphopsien assoziiert. Ein standardisiertes Staging-System könnte die chirurgische Entscheidungsfindung optimieren und zur besseren Ausrichtung der Patientenerwartungen beitragen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Franziska Eckardt

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr10-04 Endotamponaden-abhängiger postoperativer IOD-Anstieg nach Pars-plana-Vitrektomie bei Ablatio retinae: eine oregis-Studie

Kula N.<sup>1\*</sup>, Strzalkowski P.<sup>1</sup>, Strzalkowska A.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, oregis<sup>2</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde – Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf – Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>www.oregis.de, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die Erhöhung des Augeninnendrucks (IOD) nach einer Pars-plana-Vitrektomie (PPV) bei Amotiochirurgie tritt in 7–48 % der Fälle frühpostoperativ auf kann und unbehandelt zu einer dauerhaften Sehnervschädigung führen. Durch die Überwachung des IOD kann ein kritischer Tensioanstieg rechtzeitig erkannt und behandelt werden, um bleibende Schäden zu vermeiden. Als Ursache für den IOD-Anstieg kommt die Art der Endotamponade in Betracht. Ziel dieser Studie war es, den postoperativen IOD-Verlauf nach PPV mit verschiedenen Endotamponaden (Luft, Gas, Silikonöl) zu analysieren und die Inzidenz von frühpostoperativen IOD-Anstiegen zu erfassen.

**Methodik:** Analysiert wurden vollanonymisierte oregis-Register-Daten von 1316 Patienten, die aufgrund einer Netzhautablösung mittels PPV behandelt wurden. Die Patienten wurden in drei Gruppen je nach Endotamponade unterteilt: Luft (LE,  $n=185$ , männlich ( $m$ ) = 55,7 %, Ø75 Jahre (J), Interquartilsabstand (IQR) 65–81), Gas (GE,  $n=603$ ,  $m=57,2$  %, Ø65 J, IQR 56–74) und Silikonöl (SE,  $n=528$ ,  $m=63,8$  %, Ø63 J, IQR 52,8–74). Der IOD wurde präoperativ sowie 24 Stunden (24 h) und 2–5 Tage postoperativ erfasst. Ein IOD-Anstieg wurde als IOD > 21 mmHg definiert. Die statistische Signifikanz der IOD-Anstiege wurde mit dem Fisher's Exact Test geprüft.

**Ergebnis:** Der IOD lag in allen Gruppen präop im Normbereich (LE:  $16 \pm 4,6$ , GE:  $15,5 \pm 3,8$ , SE:  $15,4 \pm 5$ ). 24 h postop wurden in der GE- ( $n=50$ , 8,2 %,  $p=0,008$ ) und SE-Gruppe ( $n=39$ , 7,4 %,  $p=0,02$ ) häufiger IOD-Anstiege beobachtet als in der LE-Gruppe ( $n=5$ , 2,7 %). Die höchsten in den ersten 24 h gemessenen IOD-Werte waren 31 mmHg bei LE, 35 mmHg bei GE und 51 mmHg bei SE. In den ersten 2–5 Tagen postop wurden IOD-Anstiege häufiger bei Patienten mit GE ( $n=28$ , 4,8 %,  $p=0,03$ ) und SE ( $n=36$ , 6,8 %,  $p=0,002$ ) im Vergleich zu LE ( $n=2$ , 1,1 %) beobachtet. Zwischen der GE- und SE-Gruppe bestand 24 h postop ( $p=0,58$ ) und 2–5 Tage postop kein Unterschied ( $p=0,12$ ).

**Schlussfolgerung:** Bei allen Arten von Endotamponaden traten sehr häufig ( $\geq 10$  %) Tensioanstiege sowohl in den ersten 24 h postoperativ wie auch nach 2–5 Tagen auf. Das Risiko ist bei Gas- und Silikonölotamponade höher als bei Luft. Innerhalb der ersten 24 h fanden sich zudem bei allen Gruppen Druckspitzen, was die stationäre Behandlung der Netzhautablösung aufgrund des möglichen IOD-Anstiegs rechtfertigt. Die Real-Life-oregis-Daten sind essenziell für die Versorgungsforschung, da sie realitätsnah Analysen zur OP-Wirksamkeit und postoperativen Verläufen ermöglichen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Neslihan Kula

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr10-05 Subretinale Stränge bei Netzhautablösung "Verschiedene chirurgische Strategien für ein optimales Management"

Alnahrawy O.\*

Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland

Die Entwicklung subretinaler Stränge kann als Komplikation einer älteren, insbesondere inferioren Netzhautablösung auftreten. Sie erschwert die Behandlung und kann in unterschiedlichen Formen und Ausprägungen vorkommen. Machemer (1980) berichtete über die ersten 3 Fälle, in denen die subretinale Stränge behandelt wurden.

**Fragestellung:** Therapieverfahren zur Behandlung der subretinalen Stränge im Rahmen der älteren Netzhautablösungen.

**Methodik:** 8 Fälle mit verschiedenen komplexen subretinalen Stränge wurden erfolgreich mit den folgenden Methoden behandelt.

Fall 1. Trans-sklerale Entfernung der subretinalen Stränge (ohne ppV) + Buckel.

Fall 2. Trans-retinale Entfernung der Stränge im Rahmen einer ppV bei Ablatio mit multiplen subretinalen Stränge.

Fall 3. Beobachtung des subretinalen Strangs bei 11 jähriges Kind nach traumatischer Ablatio.

Fall 4. Pneumatische Retinopexie zur Behandlung einer älterer Ablatio mit multiplen subretinalen Stränge.

Fall 5. Cerclage für peripheren subretinalen Strang bei traktiver Ablatio unter 5000er Silikon-Öl.

Fall 6. Plombe für inferiore Ablatio mit multiplen subretinalen Stränge.

Fall 7. ppV und Absaugung der subretinalen Flüssigkeit OHNE Manipulation der Stränge.

Alle Fälle sind mit ausreichender Dokumentation, Operations-Videos oder Bilder dargestellt.

**Ergebnis:** Die Behandlung führte zu einer erfolgreichen Netzhautanlage und einer Verbesserung der anatomischen sowie funktionellen Ergebnisse.

**Schlussfolgerung:** Ein individualisiertes chirurgisches Vorgehen ist entscheidend, um eine bestmögliche anatomische und funktionelle Ergebnisse zu erreichen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Omar Alnahrawy

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr10-06 Zusammenhang zwischen Peelingwinkel und hyporeflektiven Zonen im Rahmen der Makulachirurgie mit intraoperativer optischer Kohärenztomographie

Brahimi L.<sup>1\*</sup>, Lytvynchuk L.<sup>2</sup>, Carlos Reyna E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Gießen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Leiter der vitreoretinalen Chirurgie, Gießen, Deutschland

**Fragestellung:** Das Auftreten einer hyporeflektiven Zone kann ein Prädiktor für den postoperativen Visus nach pars-plana Vitrektomie (ppV) sein. Diese Zone befindet sich typischerweise im Bereich der Ganglienzellschicht und der inneren Körnerschicht. Ziel dieser Studie ist die Analyse des Zusammenhangs zwischen dem Peelingwinkel und dem Ausmaß der hyporeflektiven Zone, wie sie mittels intraoperativer optischer Kohärenztomographie (iOCT) dargestellt wird.

**Methodik:** In dieser retrospektiven, nicht-randomisierten Studie wurden Patient\*innen eingeschlossen, die sich einer iOCT-gestützten ppV mit Entfernung der inneren Grenzmembran (ILM) und der epiretinalen Membran (ERM) unterzogen haben. Im Rahmen der präoperativen Standarduntersuchung wurden der Visus, der Augeninnendruck sowie eine OCT-Bildgebung erhoben. Zudem wurde die Achsenlänge bestimmt, um einen potentiellen Zusammenhang zwischen axialer Länge und dem Auftreten hyporeflektiver Zonen bestimmen zu können. Die Peelingwinkel wurden mittels ImageJ in Pixel und Grad gemessen und in Beziehung zur Ausprägung der hyporeflektiven Zonen gesetzt. Die Auswertung erfolgte mittels Pearson-Korrelationsanalyse.

**Ergebnisse:** Erste Auswertungen deuten auf eine signifikant negative Korrelation zwischen Peelingwinkel und Größe der hyporeflektiven Zone hin ( $r = -0,79$ ). Die geringste Ausdehnung der hyporeflektiven Zone zeigte sich bei Peelingwinkeln unter 30 Grad. Zwischen 30 und 60 Grad war der Effekt schwächer ausgeprägt. Die größte hyporeflektive Zone wurde bei Winkeln zwischen 60 und 90 Grad beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Die kürzesten hyporeflektiven Linien traten bei iOCT-gestützten Eingriffen mit einem Peelingwinkel unter 30 Grad auf. Diese Erkenntnisse könnten in Zukunft helfen, den optimalen Winkelgrad für das Peeling zu definieren, um postoperative Schäden an der Netzhaut zu minimieren. Im weiteren Verlauf werden zusätzliche Daten erhoben, um die Hypothese zu validieren und eine evidenzbasierte Empfehlung für den chirurgischen Alltag zu ermöglichen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lale Brahimi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr10-07

### Mikrozystisches Makulaödem bei idiopathischer epiretinaler Gliose: Eine retrospektive Analyse vor und nach Vitrektomie mit Membran-Peeling

Zimmermann J.<sup>1\*</sup>, Begaj D.<sup>1</sup>, Vounotrypidis E.<sup>1</sup>, Kilani A.<sup>1</sup>, Schumann R. G.<sup>1,2</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Vogt D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum München Schwabing, München, Deutschland

**Fragestellung:** Das mikrozystoide Makulaödem (MME), ursprünglich als retrograde Makulopathie bei Glaukom und Optikusneuritis beschrieben, zeigt parafoveale zystoide Räume in der inneren Körnerschicht und wird auch bei idiopathischen epiretinalen Membranen (iERM) beobachtet. Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit und den klinischen Verlauf eines prä- und postoperativen MME bei Augen mit iERM zu untersuchen.

**Methoden:** Von 1283 Augen, die zwischen 2021 und 2024 eine pars plana Vitrektomie mit Peeling der epiretinalen Membran und der inneren Grenzmembran an der Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm erhielten, wurden retrospektiv 174 Augen analysiert. Alle Augen wiesen eine iERM auf und hatten mind. eine postoperative Kontrolle mit retinaler Bildgebung. Neben demographischen und klinischen Daten wurden in der optischen Kohärenztomografie (OCT) das Vorkommen eines MME vor OP (Baseline) und postoperativ sowie das Vorliegen eines cystoiden Makulaödems (CME) untersucht. Korrelationen mit funktionellen Ergebnissen wurden statistisch bei  $p < 0,05$  geprüft.

**Ergebnis:** Bei Baseline zeigten 43 Augen (25 %) ein MME, 19 Augen (11 %) ein kombiniertes MME + CME und 112 Augen (64 %) kein Ödem. Das durchschnittliche postoperative Follow-up lag bei  $7,0 \pm 6,9$  Monaten. Alle drei Gruppen wiesen eine signifikante Visusverbesserung auf. Der größte Visusanstieg zeigte sich in der Gruppe ohne Ödem ( $p < 0,001$ ). Patienten

mit MME oder MME + CME hatten ebenfalls eine Visusverbesserung, aber geringer als die Gruppe ohne Ödem ( $p < 0,001$  und  $p = 0,001$ ). Postoperativ persistierte bei 25 Augen (14 %) das MME. Bei 21 Augen (12 %) ohne Ödem wurde postoperativ erstmals ein MME nachgewiesen, welches 6 Wochen nach Operation vorlag und bei 16 dieser Augen über den gesamten Beobachtungszeitraum persistierte. Eine vollständige Regression des Ödems wurde postoperativ bei 36 Augen (21 %) mit Baseline MME oder MME + CME beobachtet. Bei 90 der 174 Augen (52 %) lag im gesamten Verlauf zu keinem Zeitpunkt ein MME oder CME vor.

**Schlussfolgerung:** Das Auftreten und der postoperative Verlauf eines MME bei iERM weist eine hohe individuelle Variabilität auf. Obwohl die beste Visusprognose ohne MME vorliegt, ist ein signifikanter Visusanstieg auch bei präoperativem MME oder postoperativ neu aufgetretenem MME möglich. Eine Differenzierung zum postoperativen CME erscheint dabei wichtig. Weitere Studien sind erforderlich, um die Pathogenese des MME zu verstehen und die therapeutischen Möglichkeiten zu untersuchen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julia Zimmermann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr10-08

### Stellenwert der frühen Vitrektomie bei Endophthalmitis – vergleichende Analyse der letzten 2 Jahrzehnte

Brockmann C.<sup>1\*</sup>, Schäfer N.<sup>1</sup>, Schaub F.<sup>1</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>, Brockmann T.<sup>1,2</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>University of Applied Sciences Jena, Department SciTec, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Seit der Endophthalmitis Vitrectomy Study wird eine Vitrektomie (PpV) bei Endophthalmitis mit Visus von Lichtschein empfohlen. Seither haben sich sowohl Ursachen (u. a. IVOMs) geändert als auch operative Settings der therapeutischen PpV verbessert (u. a. trokargeführt, 23-27G). Bis heute gibt es keine definierte Visusschwelle, unter welcher eine PpV empfohlen wird. Ziel dieser Studie war es den Einfluss der PpV in Abhängigkeit des Visus auf das Outcome zu analysieren und zwischen 2 Jahrzehnten zu vergleichen.

**Methodik:** In einer retrospektiven unizentrischen Kohortenstudie wurden alle Endophthalmitiden, welche 1999–2021 behandelt wurden, analysiert. Der Fokus lag auf dem Outcome in Abhängigkeit einer durchgeführten PpV. Zudem erfolgte ein Vergleich der Zeiträume 1999–2010 und 2011–2021.

**Ergebnis:** Von 220 Endophthalmitiden wurden 85 Fälle von 1999–2010 registriert ( $7,1 \pm 3,6/\text{Jahr}$ ), davon 70,6 % postoperativ. Im Zeitraum von 2011–2021 waren es 135 Fälle ( $12,3 \pm 4,3/\text{Jahr}$ ), davon 68,9 % nach Operation. Der Anteil der therapeutischen PpV lag bei 76,4 %; bei den postoperativen Endophthalmitiden ( $n = 153$ ) erfolgte in 81,7 % eine PpV. Der Ausgangsvisus bei Patienten mit PpV ( $n = 168$ ) lag bei  $2,03 \pm 0,75$  logMAR, derer ohne PpV ( $n = 52$ ) bei  $1,56 \pm 1,04$  logMAR ( $p < 0,020$ ). Die Follow-Up Zeit betrug  $13,8 \pm 28,6$  Monate. Der Endvisus unterschied sich in der gesamten Kohorte nicht signifikant (PpV:  $1,20 \pm 0,95$  logMAR vs. keine PpV:  $1,30 \pm 1,17$  logMAR;  $p = 0,735$ ). Ein signifikanter Unterschied war jedoch bei Augen mit initialem Visus  $\geq 1,5$  logMAR zu sehen, welche von einem signifikant einem besseren Endvisus nach PpV profitierten (PpV:  $1,35 \pm 0,95$  vs. keine PpV:  $2,09 \pm 1,19$  logMAR;  $p = 0,002$ ). In den Jahren 1999–2010 gab es keine klare Visusschwelle für Augen, die nach PpV einen besseren Endvisus aufwiesen. 2011–2021 konnte ein Visus  $\geq 0,8$  logMAR definiert werden, welcher mit einem signifikant besseren Endvisus nach PpV einhergeht (PpV:  $1,36 \pm 0,94$  vs. keine PpV:  $1,86 \pm 1,15$  logMAR;  $p = 0,045$ ).

**Schlussfolgerung:** Über den gesamten Untersuchungszeitraum (22 Jahre) konnte gezeigt werden, dass eine PpV bei Endophthalmitis mit einem initialen Visus  $\geq 1,5$  logMAR ( $\leq 0,032$  Dezimalvisus) mit einem prognostisch besseren Endvisus einhergeht. 2011–2021 konnte hierfür sogar ein Wert bei  $\geq 0,8$  logMAR ( $\leq 0,16$  Dezimalvisus) ermittelt werden. Zusammenfassend kann eine PpV heute bei einem deutlich besseren Ausgangsvisus als Lichtschein in Erwägung gezogen werden, um das visuelle Outcome bei Endophthalmitis zu optimieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Claudia Brockmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Glaukom – Innovative klinische Strategien in Diagnostik und Chirurgie

#### Fr11-01

#### Automatisierte Glaukomdiagnostik mittels OCT-Bildgebung des Sehnervenkopfes: Entwicklung und Validierung eines Machine Learning-Modells

König S.<sup>1\*</sup>, Welzel A. M.<sup>1</sup>, Strzalkowska A.<sup>2</sup>, Hemelings R.<sup>3</sup>, Stingl J.<sup>1</sup>, Büscher A. L.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Hoffmann E. M.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>3</sup>Singapore Eye Research Institute, Singapur, Singapur

Die rechtzeitige Diagnose eines Glaukoms ist essenziell zur Vermeidung irreversibler Sehverluste. Ziel dieser Studie ist die Entwicklung und Validierung eines Machine-Learning (ML)-Modells zur automatisierten Glaukomklassifikation basierend auf OCT-Parametern des Sehnervenkopfes.

Anhand der klinischen Datenbank wurden 6644 Augen von 3382 Patienten mit Papillenfoto, Gesichtsfelduntersuchung (Octopus, Haag-Streit, König, Schweiz) und OCT-Bildgebung des Sehnervenkopfes (Glaukommodul, Spectralis-OCT, Heidelberg Engineering) innerhalb von 4 Wochen identifiziert. Diese wurden am Ophthalmic Reading Center zweifach auf Glaukom und andere Pathologien bewertet und mit der klinischen Datenbank abgeglichen. Abweichende Fälle wurden von drei Glaukomexperten nach kein, möglicherweise und sicheres Glaukom bewertet.

Für das Training des ML-Modells wurde ein Datensatz mit 3640 Augen verwendet (1700 Glaukome [629 frühe, 524 moderate, 547 fortgeschrittene; anhand des Gesichtsfelddefekts], 1940 Non-Glaukome [1817 gesunde Papillen, 133 andere Sehnervenkopf-Pathologien]). Die Testdaten zur Validierung umfassten 829 verschiedene Augen (388 Glaukome [135 frühe, 118 moderate, 135 fortgeschrittene], 441 Non-Glaukome Glaukome [408 Gesunde, 33 andere Pathologien]). Als Inputparameter dienten peripapilläre RNFL-Dicken und MRW-Werte (jeweils sechs Sektoren) und BMO-Fläche. Es wurden verschiedene ML-Modelle (u. a. CatBoost, LightGBM, XGBoost, Neuronale Netze, Ensembles) evaluiert. Die Hyperparameteroptimierung erfolgte mittels 10-facher Kreuzvalidierung, optimiert auf die Area Under the Curve (AUC).

Die beste Performance der ML-Modelle zeigte ein Ensemble-Algorithmus. Das Modell mit RNFL-, MRW-Sektoren und BMO erzielte auf dem Testdatensatz eine Genauigkeit von 93,1 % und eine AUC von 0,981 (RNFL- und MRW-Modelle erzielten AUCs von 0,956 bzw. 0,972). Die Sensitivität lag bei 94,1 % (95 %-KI: 91,2 %–96,2 %), die Spezifität bei 92,3 % (95 %-KI: 89,4 %–94,6 %). Unter den fehlklassifizierten Fällen fanden sich 18 von 135 frühen, 5 von 118 moderaten und 0 von 135 fortgeschrittenen Glaukomen.

Das anhand von OCT-Parametern des Sehnervenkopfes entwickelte ML-Modell demonstriert eine hohe diagnostische Genauigkeit. Besonders

moderate und fortgeschrittene Erkrankungen wurden zuverlässig erkannt. Das Modell zeigt Potenzial als klinisches Unterstützungswerkzeug im Glaukomscreening anhand der hohen Sensitivität und Spezifität. Eine externe Validierung hierzu stellt den nächsten Schritt dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Simon Christoph König

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

#### Fr11-02

#### Longitudinal OCT changes of the peripapillary RNFL after different glaucoma interventions—a longitudinal comparative OCT study

Fiore C.<sup>1\*</sup>, Shang X.<sup>1</sup>, Lincke J.-B.<sup>1,1</sup>, Häner N. U.<sup>1</sup>, Zinkernagel M. S.<sup>1</sup>, Unterlauff J. D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Inselspital-Universitätsspital Bern, Bern, Schweiz; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Background:** The aim of this study was to investigate the postoperative development of the peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL) thickness after Deep Sclerectomy (DS), XEN microstent implantation and Preserflo (PF) microshunt implantation compared to Trabeculectomy (TE).

**Methods:** This was a retrospective monocentric study analyzing unilateral eyes of patients with POAG after TE, DS, XEN or PF implantation over 2 years. The analyzed follow-up dates were immediately postoperatively and at 1, 3, 6, 12 and 24 months. Intraocular pressure (IOP), number of IOP-lowering medications, best-corrected visual acuity (BCVA), and assessment of surgical success. Peripapillary RNFL (pRNFL) was measured by spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) at 6, 12 and 24 months.

**Results:** 462 eyes were analyzed. 108 underwent TE, 183 DS, 90 XEN implantation and 81 PF implantation. Mean IOP and mean number of IOP-lowering medications decreased, while BCVA remained stable in all four observed groups during the 2 years of follow-up. Mean total RNFL thickness showed a statistically significant decrease in all treatment groups during the 2-year follow-up, changing from  $64.6 \pm 2.0 \mu\text{m}$  to  $57.8 \pm 1.9 \mu\text{m}$  ( $p < 0.001$ ),  $63.6 \pm 1.8 \mu\text{m}$  to  $58.3 \pm 2.5 \mu\text{m}$  ( $p = 0.005$ ),  $63.2 \pm 2.2 \mu\text{m}$  to  $60.0 \pm 2.1 \mu\text{m}$  ( $p = 0.008$ ) and  $62.1 \pm 1.8 \mu\text{m}$  to  $59.9 \pm 1.8 \mu\text{m}$  ( $p = 0.008$ ) in the TE, DS, XEN and PF groups, respectively. Between 1 and 2 years after surgery, mean pRNFL thickness stabilized in all 4 groups (TE:  $p = 0.131$ ; TS:  $p = 0.374$ ; XEN:  $p = 0.129$ ; PF:  $p = 0.471$ ).

**Conclusions:** Despite postoperative success in reducing IOP and IOP-lowering medication, the RNFL further declines during the first postoperative year and stabilizes during the second postoperative year.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Carlo Fiore

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Fr11-03

### Struktur-Funktions-Beziehung zwischen Bruch Membran-basierter Papillenmorphometrie und Virtual Reality-Brillenperimetrie

Lüke J.N.\*, Poell C., Lüke V., Dietlein T., Enders P., Lappa A., Schrittenlocher S.  
Univ.-Augenklinik, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Struktur-Funktions-Korrelation zwischen der optischen Kohärenztomographie (OCT) der Papille und den entsprechenden sektoriellen mittleren Sensitivitätswerten (MS), die mittels Virtual Reality (VR)-Brillenperimetrie erfasst wurden.

**Studien-Design:** Post-hoc-Analyse einer Querschnittsstudie.

**Methoden:** Glaukom-Verdachtsfälle und Glaukopatienten wurden innerhalb von acht Wochen sowohl mit der Virtual Reality-Brillenperimetrie (Palm Scan VF 2000; MicroMedicalDevice, USA) als auch mit der Spectralis-Domain optischen Kohärenztomografie (SD-OCT) der Papille untersucht. Basierend auf der Garway-Heath-Karte wurden die Sensitivitätspunkte den entsprechenden OCT-Sektoren der peripapillären retinalen Nervenfaserschicht (pRNFL) und der Bruch-Membran-Minimalrandbreite (BMO-MRW) zugeordnet. Die Sensitivitätswerte wurden in einer linearen Skala umgewandelt, indem die dB-Werte durch 10 geteilt und anschließend entlogarithmisiert wurden. Die Struktur-Funktions-Korrelationen wurden mittels Spearman-Rangkorrelation analysiert.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 147 Augen von 86 Patienten mit zuverlässigen Gesichtsfeldmessungen und ausreichender OCT-Qualität in die Analyse einbezogen. Es zeigte sich eine moderate bis starke, hochsignifikante Korrelation zwischen den mittleren Sensitivitätswerten des VF2000 PalmScans und den BMO-MRW Sektoren ( $p < 0,0001$ ) für alle, außer für den nasalen Sektor eine schwache, hochsignifikante Korrelation ( $p < 0,001$ ). Die VR-Perimetrie wies signifikante Korrelationen in den nasalen (N,  $r = 0,29$ ), nasalsuperioren (NS,  $r = 0,52$ ), nasalinferioren (NI,  $r = 0,42$ ), temporalen (T,  $r = 0,47$ ), temporalsuperioren (TS,  $r = 0,49$ ) und temporalinferioren (TI,  $r = 0,57$ ) BMO-MRW-Sektoren sowie in den nasalen (N,  $r = 0,36$ ), nasalsuperioren (NS,  $r = 0,49$ ), nasalinferioren (NI,  $r = 0,49$ ), temporalen (T,  $r = 0,47$ ), temporalsuperioren (TS,  $r = 0,70$ ) und temporalinferioren (TI,  $r = 0,65$ ) pRNFL-Sektoren auf.

**Schlussfolgerung:** Die Virtual Reality-Brillenperimetrie zeigt eine verlässliche Struktur-Funktions-Beziehung zur Papillenmorphometrie. Die mittleren Sensitivitätswerte korrelierten in allen, bis auf den nasalen Sektor, moderat bis stark miteinander. Die Korrelationen zwischen Funktion und Struktur waren unabhängig vom verwendeten Parameter (BMO-MRW oder pRNFL) vergleichbar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jan Niklas Lüke

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr11-04

### Where does the aqueous go?—Videobeitrag

Swierczek S.<sup>1</sup>, Koerber N.<sup>2</sup>, Ondrejka S.<sup>2</sup>, von der Emde L.<sup>1</sup>, Bourauel L.<sup>1</sup>, Stegmann R.<sup>3</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Mercieca K.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Augenambulanz Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Sefako Makgatho Health Sciences University (formerly Medical University of Southern Africa) Medunsa, Pretoria, Südafrika

**Purpose:** To evaluate aqueous humor outflow via intra-operative fluorescein stained viscoelastic during ab-interno canaloplasty and to explore predictive surgical biomarkers of surgical success.

**Methods:** Retrospective descriptive study including 92 eyes from 64 patients undergoing ab-interno canaloplasty using the iTrack-Catheter (Nova Eye<sup>®</sup>) while simultaneously performing channelography with fluorescein infused viscoelastic (Healon pro<sup>®</sup>). Aqueous humor outflow was identified and recorded using the blue light surgical microscope filter. 86 out of 92 eyes had combined phacoemulsification surgery prior to the canaloplasty.

Post-operative image analysis involved an open-source program (Fiji ImageJ) which enabled quantification of the recorded staining. The images were binarised and divided by a Color Threshold tool into a set and standardised threshold value, a half standardised threshold value or an individually personalised threshold value. With the help of a stack-function, the resemblance of the original to the binarised image was then checked with the corneal white-to-white, which was measured pre-operatively, providing the scale.

In addition, quadrants and micro-perforations of the trabecular meshwork were examined.

**Results and Conclusion:** This new method, with the corresponding video, will highlight the key steps of this descriptive study, while statistical analysis for correlation to post-surgical results is in progress. <https://player.vimeo.com/video/1073014906>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Karl Mercieca

**Consulting:** Yes

**Information on consulting:** Nova Eye (iTrack advance)—research, speaker honoraria

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Fr11-05

### Sicherheit und Wirksamkeit eines supraziliären Drainage-Implantats nach 12 Monaten unter „Real Life“-Bedingungen (STAR-LIFE)

Grisanti S.<sup>1\*</sup>, Lim S.<sup>2</sup>, Lindner E.<sup>3</sup>, Dick B.<sup>4</sup>, Lübke J.<sup>5</sup>, Vass C.<sup>6</sup>, Mansouri K.<sup>7,8</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Augenheilkunde, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>St. Thomas Hospital, London, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>Universitäts-Augenklinik Graz, Graz, Österreich; <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Knappschafts-Krankenhaus, Bochum, Bochum, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>6</sup>Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>7</sup>Swiss Visio Glaucoma Research Center, Montchoisi Clinic, Lausanne, Schweiz; <sup>8</sup>Dept. of Ophthalmology, Univ. of Colorado, Denver, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Sicherheit und Wirksamkeit eines neuartigen minimalinvasiven Glaukomchirurgie-(MIGS)-Implantats (MINject<sup>®</sup>; iSTAR Medical, Belgien) nach ab interno Implantation in den supraziliären Raum unter „Real-Life“-Bedingungen.

**Methodik:** STAR-LIFE ist eine multizentrische Beobachtungsstudie mit einer Nachbeobachtung bis zu 2 Jahren bei max. 320 Patienten mit Offenwinkelglaukom. Die Patienten wurden in einer stand-alone Prozedur (phak oder pseudophak) oder in Kombination mit Kataraktoperation behandelt. Ein prä-operatives Auswaschen der Medikation erfolgte nicht. Primärer Endpunkt waren unerwartete oder meldepflichtige schwerwiegende Vorkommnisse, sekundäre Endpunkte waren der Verlauf des intraokularen Drucks (IOD) und die Verwendung drucksenkender Medikamente im Vergleich zum Ausgangswert. Eine 12-Monats-Zwischenanalyse von 145 Patienten wurde an 12 Zentren in Deutschland, Schweiz, UK und Österreich durchgeführt.

**Ergebnisse:** 61,1 % der Patienten wurden als leichtes bis mittelschweres Glaukom klassifiziert, der Rest als schwere Glaukome. Der mittlere prä-operative IOD lag bei  $21,0 \pm 6,7$  mmHg unter durchschnittlich  $2,7 \pm 1,5$  drucksenkenden Wirkstoffen. 12 Monate post-operativ lag der IOD bei

15,1 ± 6,0 mmHg (–5,9 mmHg, –23,0 %;  $p < 0,0001$ ) unter nur noch 1,5 ± 1,6 Wirkstoffen (–1,1, –43,4 %;  $p < 0,0001$ ). Es erreichten 53,1 % der Patienten nach 12 Monaten eine IOD-Senkung von ≥ 20 %, 77,2 % einen IOD von ≤ 18 mmHg, und 42,1 % waren medikationsfrei. Die Ergebnisse der stand-alone Operation (84,1 %) und der kombinierten Operation zeigten keine signifikanten Unterschiede. Als unerwünschte Ereignisse traten IOD-Anstieg (4,1 %), Hypotonie (3,4 %), Implantatmigration (2,1 %), Hyphäma (1,4 %), Vorderkammer-(VK)-Reiz, flache VK und Glaskörperblutung (je 0,7 %) auf. Alle Ereignisse klangen ab, bis auf einen IOD-Anstieg, der medikamentös behandelt wurde. Es traten keine unerwarteten oder schwerwiegenden meldepflichtigen Ereignisse auf. Ein Sekundäreingriff erfolgte bei 7,6 % der Patienten.

**Schlussfolgerungen:** 12 Monate nach MINject-Implantation wurde eine signifikante mittlere IOD-Senkung von 5,9 mmHg sowie eine mittlere Reduktion der Medikation um 1,1 Wirkstoffe erreicht. Das entspricht einer IOD-Senkung von 23 % und einer Reduktion der Lokaltherapie um nahezu die Hälfte. Der MINject® eignet sich insofern als wirksame und risikoarme, filterkissenfreie Behandlungsoption für Glaukompatienten, sowohl als stand-alone Eingriff als auch in Kombination mit einer Kataraktoperation.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Swaantje Grisanti

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** iStar Medical, Elios Vision/Bausch&Lomb, Glaukos

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** iSTAR MEDICAL, Elios Vision/Bausch&Lomb, Glaukos

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** iSTAR Medical

### Fr11-06

#### Vier-Jahres-Ergebnisse mit dem Paul-Glaukom-Implantat an der Universitäts-Augenklinik Bonn

Liegl C.\*<sup>1</sup>, Bourauel L., Walz W., Petrak M., Holz F.G., Mercieca K.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Das PAUL-Glaukom-Implantat ist ein relativ neues Glaukom-Drainage-Implantat (GDI). Erste klinische Ergebnisse hinsichtlich Sicherheit und Wirksamkeit sind vielversprechend und belegen eine signifikante Druckreduktion. Langzeitdaten über einen Zeitraum von mehr als drei Jahren stehen jedoch noch aus.

**Methodik:** Eine Datenbank von Patienten, bei denen eine Implantation eines PGI an der Universitäts-Augenklinik Bonn vorgenommen wurde, wurde erstellt. Die Follow-Up-Daten bezüglich Augeninnendruck (IOD), Lokaltherapie und Gesichtsfelduntersuchungen wurden kontinuierlich anhand der Verlaufskontrollen vervollständigt. Die Dokumentation der Untersuchungsergebnisse und der patientenbezogenen Daten erfolgte pseudonymisiert. Die statistische Auswertung wurde mittels SPSS Statistics for Windows 27.0 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) durchgeführt.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 25 Augen von 22 Patienten in die Studie eingeschlossen, die operativ mit einem PAUL-Glaukom-Implantat versorgt wurden. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug vier Jahre. Das Implantat führte zu einer signifikanten Reduktion des intraokularen Drucks um durchschnittlich 49,1 % nach zwei Jahren. Die präoperativen Druckwerte lagen bei 26,24 mmHg und sanken im Verlauf auf 11,81 mmHg nach zwei Jahren, 11,25 mmHg nach drei Jahren und 11,91 mmHg nach vier Jahren. Parallel dazu konnte die topische drucksenkende Medikation von durchschnittlich 3,34 Wirkstoffen präoperativ auf 0,85 Wirkstoffe nach vier Jahren reduziert werden. Die Komplikationsrate war gering. Bei 8 % der Patienten trat postoperativ eine numerische Bulbushypotonie auf, die sich im weiteren Verlauf stabilisierte. In 11 % der Fälle kam es zu einer drohen-

den Bindehauterosion, bedingt durch die Auflösung der Kollagenmembran über dem Drainageröhrchen, sodass eine operative Revision erforderlich war. Drei Patienten entwickelten eine Hornhautdekomensation, woraufhin eine DMEK durchgeführt wurde; bei einem dieser Patienten war im weiteren Verlauf eine Keratoplastik (KPL) notwendig. Bei 12 Augen (48 %) konnte durch die Entfernung des intraluminalen Prolenefadens eine zusätzliche Drucksenkung von durchschnittlich 20,21 mmHg auf 11,65 mmHg erreicht werden. Diese Maßnahme erfolgte im Mittel 5,1 Monate postoperativ.

**Schlussfolgerung:** Das PAUL-Glaukom-Implantat führt zu einer nachhaltigen Senkung des IOD sowie eine signifikante Reduktion der benötigten drucksenkenden Medikation nach vier Jahren bei gleichzeitig gutem Sicherheitsprofil.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Constance Liegl

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Ernst-und-Berta-Grimmke-Stiftung-Stipendium

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr11-07

#### Augeninnendruckschwankungen nach nichtpenetrierender Glaukomoperation bei primärem Offenwinkelglaukom

Englisch C.N.<sup>1\*</sup>, Trouvain A.<sup>1</sup>, Wakili P.<sup>1</sup>, Mansouri K.<sup>2</sup>, Dick B.<sup>3</sup>, Hoffmann E.M.<sup>4</sup>, Mackert M.<sup>5</sup>, Langenbacher A.<sup>6</sup>, Boden K.<sup>1</sup>, Szurman P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Sulzbach, Knappschaft Kliniken, Sulzbach, Deutschland; <sup>2</sup>Montchoisi Clinic, Lausanne, Schweiz; <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik Bochum, Bochum, Deutschland; <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Univ.-Augenklinik LMU München, München, Deutschland; <sup>6</sup>Institut für Experimentelle Ophthalmologie der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Objective:** To investigate intraocular pressure (IOP) fluctuations measured with a suprachoroidal telemetric sensor in patients with primary open-angle glaucoma (POAG) after successful nonpenetrating glaucoma surgery (NPGS).

**Methods:** Telemetric IOP self-measurements were obtained over a duration of 3 years. All measurements recorded in the first 180 postoperative days or during which ocular glaucoma medications were applied were excluded. A day was divided in 8 time-of-day periods (TODs) of 3 hours. The median absolute difference (MAD) in IOP between day  $\times$  and day  $\times + 7$ , 30, 90, 180, and 360 was calculated for each TOD and each eye in which sequential IOP measurements were accordingly available. Short-term fluctuations were assessed based on intervals of 7, 30, and 90 days and long-term based on intervals of 180 and 360 days.

**Results:** A total of 20 patients with POAG who have undergone NPGS combined with permanent implantation of a suprachoroidal telemetric IOP sensor were included. Mean age of the cohort was 66.9 ± 10.6 years. Half was male, half female. Mean follow-up duration was 952.8 ± 276.6 days. For analysis, a total of 139,512 IOP values were paired. Overall, there was a diurnal IOP reduction of 20.7 % from 11.1 ± 5.0 mmHg at „early morning“ to 8.8 ± 3.2 mmHg at „late evening“ and from here a nocturnal IOP increase of 13.6 % to 10.0 ± 3.8 mmHg at „late night“. Independently of the TOD, fluctuations were smallest on the interval of 7 days and largest on the interval of 360 days. The awake period—from early morning to early evening—displayed increasing MADs with growing time intervals resulting in moderate IOP fluctuations in the short-term (1.5 mmHg < MAD < 2.0 mmHg) and large fluctuations in the long-term (MAD > 2.0 mmHg). The „late night“ TOD displayed the least fluctuation amplitude, with small fluctuations at the interval of 7 (1.0 ± 1.4 mmHg [median ± IQR]), 30

(1.2 ± 1.6), 90 (1.3 ± 1.6), and 180 (1.5 ± 2.0) days, and moderate at the interval of 360 days (1.9 ± 2.9).

**Conclusions:** Nychthemeral IOP fluctuations are persistent in successfully NPGS-operated POAG eyes. Short-term IOP fluctuations were mostly moderate, whereas long-term were large. Implementation of a suprachoroidal telemetric IOP sensor along NPGS enables close IOP monitoring and has the potential to enhance glaucoma management by optimizing quality and speed of decision-making and thus to improve the disease's course.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Colya N. Englisch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Kornea – Oberfläche

### Fr12-01

#### Inzidenz und Risikofaktoren der okulären Graft-versus-Host-Erkrankung nach allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation: eine retrospektive Analyse

Keye P.<sup>1\*</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Duque-Afonso J.<sup>2</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Jung J.<sup>3</sup>, Heinzlmann-Mink S. U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Innere Medizin I (Schwerpunkt: Hämatologie, Onkologie und Stammzelltransplantation), Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Innere Medizin III: Hämatologie und Internistische Onkologie, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die okuläre Graft-versus-Host-Erkrankung (oGVHD) ist eine potenziell schwerwiegende Komplikation nach allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation (HSZT). Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Inzidenz der oGVHD an einem großen deutschen Universitätsklinikum zu bestimmen und Risikofaktoren zu identifizieren.

**Methoden:** Es wurden Daten von 1803 PatientInnen analysiert, die sich zwischen 2000 und 2021 einer allogenen HSZT unterzogen hatten. Die Diagnose einer oGVHD wurde in der Klinik für Augenheilkunde bei Vorliegen entsprechender okulärer Veränderungen gestellt. Mittels Überlebenszeitanalysen (Kaplan-Meier) und logistischer Regression wurden potenzielle Risikofaktoren untersucht, darunter Konditionierungsschema (reduced intensity conditioning [RIC] vs. myeloablative conditioning [MAC]), Geschlechtsunterschied zwischen Spender und Empfänger (Sex-Mismatch), Art des Graft (familiär-allogen vs. fremd-allogen und HLA-Match/Mismatch), Vorliegen einer systemischen GVHD, Alter, Komorbidität (HCT-CI-Score), CMV-Reaktivierung und Remissionsstatus.

**Ergebnisse:** Von 1803 Patienten waren 97 (5,4 %) wegen einer oGVHD in ophthalmologischer Behandlung. Die Cox-Regressionsanalyse zeigte einen statistisch signifikanten Unterschied im Auftreten der oGVHD in Abhängigkeit von der Art der Konditionierung (RIC vs. MAC,  $p=0,009$ ) und dem Vorliegen einer systemischen GVHD ( $p<0,003$ ). Eine fremd-allogene HSZT war ein protektiver Faktor verglichen mit der familiär-allogenen HSZT (HLA-ident:  $p<0,001$ , nicht HLA-ident:  $p=0,005$ ). Kein statistisch signifikanter Zusammenhang fand sich unter anderem für Alter, Geschlechtsunterschied (Sex-Mismatch), Komorbidität oder CMV-Reaktivierung.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass insbesondere die Art der Konditionierung und das Vorhandensein einer systemischen GVHD Risikofaktoren für die Entwicklung einer behandlungsbedürftigen oGVHD nach allogener HSZT darstellen. Diese Faktoren sollten bei der Risikobewertung und der Entwicklung präventiver Strategien berücksichtigt werden. Eine engmaschige ophthalmologische Überwachung von Patienten

nach HSZT, insbesondere bei Vorliegen dieser Risikofaktoren, ist entscheidend für eine frühzeitige Diagnose und Behandlung der oGVHD.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Philip Keye

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr12-02

#### Longitudinal assessment of corneal subbasal nerve migration in multiple sclerosis using in vivo confocal large-area imaging: a case series

Bohn S.<sup>1,2\*</sup>, Sperlich K.<sup>1,2</sup>, Allgeier S.<sup>3</sup>, Reichert K.-M.<sup>3</sup>, Hecker M.<sup>4</sup>, Mikut R.<sup>3</sup>, Zettl U. K.<sup>4</sup>, Stachs O.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Department Life, Light & Matter, University of Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Institute for Automation and Applied Informatics, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Deutschland; <sup>4</sup>Department of Neurology, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland

**Purpose:** Multiple sclerosis (MS) is a chronic immune-mediated neurodegenerative disease of the central nervous system (CNS). Although MS primarily affects the CNS, recent evidence suggests that it also induces neuroimmune changes in distal sections of cranial nerves. The transparent and highly innervated cornea with its subbasal nerve plexus (SNP) is ideal for in vivo observation of distal sections of cranial nerves. Previous research has only examined the SNP at single time points in MS patients. Observing nerve dynamics could provide a deeper understanding of the extent of damage during MS relapses and the recovery mechanics. In this case series, we present the first longitudinal study of SNP dynamics in the form of nerve migration rates in MS patients.

**Methods:** Large-area SNP mosaics were generated at various time points using confocal laser scanning microscopy (CLSM), oscillating focus, guided eye movement, and automatic tissue classification. The mosaics were aligned using manually selected landmarks such as tissue folds (Kobayashi structures) and nerve entry points. Weekly recordings were taken from three healthy participants (55 y.o. male, 42 y.o. female, 28 y.o. male) over six weeks and two MS patients under disease-modifying treatment (both 34 y.o. female) over two weeks, tracking nerve branch points to measure migration rates.

**Results:** A total of 50 sample points of nerve branching point migration were obtained from each healthy participant, 30 from the first MS patient, and 47 from the second. Similar nerve migration rates were found among healthy participants, with an average of  $(48.7 \pm 2.4) \mu\text{m}/\text{week}$  and low variation across weeks. In contrast, both MS patients exhibited significantly ( $p<0.001$ ) higher migration rates of  $(61 \pm 6) \mu\text{m}/\text{week}$  and  $(81 \pm 6) \mu\text{m}/\text{week}$ , respectively.

**Conclusions:** This case series is the first to assess SNP dynamics longitudinally in MS patients, revealing increased nerve migration rates compared to healthy participants. These initial findings suggest that neuroimmune changes associated with MS may affect distal sections of cranial nerves. CLSM with large-area SNP mosaicking has proven to be a valuable tool for monitoring nerve dynamics, potentially enhancing our understanding of disease progression and informing treatment strategies. However, further research with a larger cohort is necessary for validation and to explore the causes and implications of increased migration rate in relation to clinical disease activity.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sebastian Bohn

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr12-03 Epidemiologie und Therapie des Schleimhautpemphigoids – eine retrospektive Analyse

Breyvogel S.<sup>1,2</sup>, Meier K.<sup>1</sup>, Pleyer U.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Das Schleimhautpemphigoid (SHP) ist eine seltene chronisch inflammatorische Erkrankung der Schleimhäute, die durch Blasen und Vernarbung gekennzeichnet ist. Hauptsächlich ist die Mukosa von Oropharynx, Auge und Genitalien betroffen. Diese Studie charakterisiert epidemiologisch das Patientenkollektiv aus einem Tertiärzentrum und vergleicht Therapieansätze und -adhärenz des SHP retrospektiv.

**Methoden:** Es wurden Daten von 90 Patienten zwischen 2005 und 2025 mit der Diagnose eines SHP der Ophthalmologie sowie der Dermatologie analysiert. Diagnostische Schritte, Art und Dauer der Lokal- und Systemtherapien wurden zusammengetragen. Wenn möglich wurde ein primäres oder sekundäres Therapieversagen oder Unvertragen dokumentiert. Wurden Medikamente in Dosis oder Art verändert, werteten wir dies als Therapieschritt.

**Ergebnisse:** Insgesamt nahmen wir die Befunde von 90 Patienten (180 Augen), davon 52% Frauen, mit einem Durchschnittsalter von 69 Jahren (15–87) und einer medianen Nachbeobachtungszeit von 60 Monaten auf. Bei 96% waren die Augen ( $n=86$ ), bei 26% die Mundschleimhaut ( $n=23$ ) betroffen, seltenere Organmanifestationen wurden an der Genitalschleimhaut ( $n=5$ ), Haut ( $n=5$ ), Ösophagus ( $n=2$ ) und Nase ( $n=2$ ) erhoben. Bei 90% der Patienten wurden systemische oder kombiniert systemische/topische Therapien ( $n=81$ ) angewandt. Bei 10% ( $n=9$ ) erfolgte eine ausschließliche Lokalapplikation. Durchschnittlich entfielen 8,6 Therapien auf einen Patienten, mit einer mittleren Dauer von sieben Monaten. Bei 78% ( $n=63$ ) der systemisch behandelten Patienten wurden disease-modifying anti-rheumatic drugs (DMARDs) eingesetzt. Eine Therapieeskalation mit konventionellen synthetischen DMARDs (csDMARDs) war in dieser Kohorte häufig ( $n=60$ ), 38 Therapieschritte auf biologische DMARDs (bdDMARDs) wurden dokumentiert. Bei vier Patienten wurden csDMARDs und bdDMARDs kombiniert angewandt.

**Schlussfolgerung:** Die Analyse der erhobenen Daten zeigt, dass die Augenbeteiligung vor anderen Organmanifestationen steht. Analog zu der bestehenden Literatur gelang in unserer Kohorte nur bei einem kleinen Teil der Betroffenen diagnostisch der Nachweis von Autoantikörpern oder immunhistologischen Ablagerungen. Das durchschnittliche Drug survival lag bei sieben Monaten. Dies spiegelt oftmals eine reduzierte Effektivität wider und zeigt, dass auch bei leitlinienorientierter Behandlung die systemische Immunsuppression häufig angepasst werden musste, um eine adäquate Krankheitskontrolle zu erreichen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sandra Breyvogel

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr12-04 The corneal transition zone as a reservoir for progenitor cells: implications for donor cornea evaluation

Rathi S.<sup>1</sup>, Hülse P.<sup>1</sup>, Stähle S.<sup>2</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>, Anwar M.<sup>1</sup>, Trosan P.<sup>1</sup>, Bohn S.<sup>1,3</sup>, Stachs O.<sup>1,3</sup>, Peh G.<sup>4</sup>, Yam G.<sup>5</sup>, Mehta J.S.<sup>6</sup>, Hofmann N.<sup>7</sup>, Börgel M.<sup>7</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany; <sup>2</sup>Institute of Cell Biology, University Medical Center Rostock, Rostock, Germany; <sup>3</sup>Department Life, Light & Matter, Interdisciplinary Faculty, University of Rostock, Rostock, Germany; <sup>4</sup>Regenerative Therapy Group, Singapore Eye Research Institute, Singapore, Singapore; <sup>5</sup>Corneal Regeneration Laboratory, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA, United States of America; <sup>6</sup>Corneal & External Eye Disease, Cataract & Comprehensive Ophthalmology, Refractive Surgery, Singapore National Eye Centre, Singapore, Singapore; <sup>7</sup>German Society for Tissue Transplantation (DGFG), Hannover, Germany

**Aim:** The corneal transition zone (TZ) is increasingly recognized as a key region for corneal endothelial regeneration. However, current donor cornea assessments primarily focus on central endothelial cell (EC) density, potentially overlooking the TZ's regenerative potential. This study aimed to characterize the TZ by evaluating its structural integrity, cellular composition, and regenerative potential of cells within the TZ of the donor cornea aiming to refine donor selection criteria for corneal transplantation.

**Methodology:** For performing this study, eight human donor corneas (mean age:  $70 \pm 14$  years; male/female ratio: 6/2) were procured from the Cornea Eye Bank (DGFG) with ethical approval (Ethics Committee No. A2020-0108). Two complementary approaches were employed to analyze the TZ. First, structural examination of the TZ, peripheral endothelium (PE), and trabecular meshwork (TM) was performed using field-emission scanning electron microscopy. Secondly functional characterization was conducted by immunostaining with markers such as Nestin, Lgr5, ABCG2, SOX2, Vimentin, ZO-1, and Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPase to evaluate stem/progenitor and endothelial cell populations in the TZ and PE using confocal laser scanning microscopy (cLSM780).

**Results:** SEM detected the distinct endothelial transition zone (TZ) between the peripheral endothelium (PE) and the trabecular meshwork (TM). The cells within TZ displayed distinct morphological differences in cell morphology like heterogeneity in size, polygonal morphology and irregular ECM distribution in contrast to the uniform, hexagonal arrangement of the PE. Immunostaining analysis demonstrated significantly higher expression of progenitor markers Nestin, ABCG2, SOX2, Lgr5, Vimentin and reduced expression of endothelial markers like ZO1 and Na/K/ATPase in the TZ compared to the PE, suggesting the presence of a stem cell-like population.

**Conclusion:** The TZ houses a population of stem/progenitor-like cells with the capacity to differentiate into endothelial cells, making it a critical region for maintaining corneal endothelial integrity. These findings challenge the conventional reliance on central EC density for donor cornea evaluation and propose TZ analysis as a novel parameter for improving donor cornea selection.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sonika Rathi

**Consulting:** No  
**Employee:** No  
**Financial support:** No  
**Patent:** No  
**Financial participation:** No  
**Related individuals employed:** No  
**Other:** No  
**Industrial sponsoring:** No

## Fr12-05 Neuronales Netzwerk für die Indikationsstellung einer Pterygium-Operation

Elhardt C.\*, Bayhan K. K., Wolf A., Wertheimer C. M.

Klinik für Augenheilkunde der Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Ein Pterygium kann mit einer Vielzahl von Symptomen einhergehen. Die Entscheidung zur chirurgischen Entfernung ist nicht standardisiert, sondern beruht auf einer subjektiven Einschätzung der Chirurg:in, die von mehreren Faktoren abhängt. In der vorliegenden Studie wurde ein neuronales Netzwerk entwickelt, das von Hornhautspezialist:innen trainiert wurde, um den chirurgischen Entscheidungsprozess zu unterstützen.

**Methodik:** In der Studie wurden 382 Patient:innen mit diagnostiziertem Pterygium eingeschlossen. Diese wurden durch Hornhautspezialist:innen anhand einer gestellten beziehungsweise nicht-gestellten Operationsindikation in zwei Gruppen unterteilt. Folgende klinische Daten dienten als Eingabeparameter für ein neuronales Netz: Alter, Anwendung von Tränenersatzmitteln, Vorhandensein von Symptomen, Irritationen der Augenoberfläche, Sphäre, Astigmatismus und Visus. Der Datensatz wurde in einen Trainings-, einen Validierungs- und einen Testdatensatz unterteilt, wovon die ersten beiden für das Training eines Multilayer Perceptrons verwendet wurden. Die Leistung des Netzes wurde anhand des unabhängigen Testdatensatzes im Vergleich zu den von den Hornhautspezialisten getroffenen Entscheidungen untersucht.

**Ergebnis:** Das Durchschnittsalter lag bei  $60 \pm 16$  Jahren, 43 % waren weiblich und bei 55 % wurde eine Operation indiziert. Die beste Leistung des neuronalen Netzes wurde mit der Genauigkeit der richtigen Entscheidung für eine Operationsindikation von 0,90 mit einer Sensitivität von 0,79 und einer Spezifität von 1,00 im unabhängigen Testdatensatz erreicht. Dies gelang mit einer learning rate von 0,001 und einer batch size von 4, wenn die Faktoren Anwendung von Tränenersatzmitteln, Irritationen der Augenoberfläche und Astigmatismus mit einbezogen wurden.

**Schlussfolgerung:** Zufriedenheit und Gesundheit der Patient:innen sind maßgeblich von einer wohlüberlegten und fundierten Entscheidung hinsichtlich einer Pterygium-Operation abhängig, die von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird. Diese Studie entwickelte ein neuronales Netz, das Ärzt:innen bei der Entscheidung bezüglich einer Pterygium-Operation unterstützen kann und sich dabei auf die Erfahrung von Hornhautspezialist:innen stützt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Carolin Elhardt

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr12-06 Plattenepitheliale Neoplasien der Augenoberfläche: Risikofaktoren für aggressives Wachstum und die Rolle von Ki-67

Schuh A. M.\*, Ettl M., Priglinger S. G., Messmer E. M., Ohlmann A., Hintschich C.

Augenklinik LMU, München, Deutschland

**Fragestellung:** Analyse der Charakteristika plattenepithelialer Neoplasien der Augenoberfläche (ocular surface squamous cell neoplasia, OSSN) bei Erstdiagnose und potenzieller Risikofaktoren für ein aggressives Wachstum.

**Methodik:** Eingeschlossen wurden alle Patienten mit Erstdiagnose einer OSSN zwischen 2013 und 2022 an der Augenklinik der LMU. Die Fälle wur-

den hinsichtlich demografischer, klinischer und histopathologischer Parameter, einschließlich Ki-67-Expression, analysiert.

**Ergebnis:** 153 Patienten mit histopathologisch gesicherter OSSN wurden eingeschlossen. Das mittlere Alter betrug 72 Jahre (36–98), mit leichter männlicher Dominanz (66 %,  $n = 101$ ). Häufigste histopathologische Diagnose war das invasive Plattenepithelkarzinom (SCC; 45,8 %,  $n = 70$ ), gefolgt von Carcinoma in situ (CIS; 37,9 %,  $n = 58$ ) und epithelialer Dysplasie (ED; 16,3 %,  $n = 25$ ). Die Symptombdauer variierte signifikant: ED 6 Monate (0–36), CIS 1,5 Monate (0–48), SCC 3 Monate (0–36) ( $p = 0,048$ ). 44,3 % (51/115) der Fälle waren initial fehldiagnostiziert und unzureichend behandelt worden. Eine orbitale Infiltration wurde bei 8,5 % ( $n = 13$ ) der Patienten beobachtet, eine intraokulare Beteiligung bei 1,3 % ( $n = 2$ ) und Metastasen bei 2,7 % ( $n = 4$ ) zum Zeitpunkt der Erstdiagnose. Der Ki-67 Labeling-Index (LI) unterschied sich signifikant zwischen den Subtypen: ED 35 % (2–87 %), CIS 45 % (11–85 %), SCC 50 % (18–93 %) ( $p = 0,007$ ) und war bei Befall der Karunkel, des unteren Fornix, des Unterlidrandes oder des Tarsus signifikant höher ( $p = 0,023$ ). Patienten mit intraokulärer oder orbitaler Infiltration hatten eine signifikant längere mediane Symptombdauer (6 Monate (0–48) vs. 2 Monate (0–48),  $p = 0,01$ ). Patienten mit Metastasen wiesen einen signifikant höheren Ki-67 LI auf ( $p = 0,027$ ).

**Schlussfolgerung:** Eine verlängerte Dauer von Symptombeginn bis Erstdiagnose korrelierte mit einem erhöhten Risiko für ein fortgeschrittenes SCC. Zudem war ein erhöhter Ki-67 LI mit invasiveren Tumorentitäten wie SCC und CIS sowie mit einem erhöhten Metastasierungsrisiko assoziiert.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Schuh

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr12-07 Biofabrication of primary conjunctival spheroids as a 3D in-vitro test system

Liang Z.<sup>1,\*</sup>, Gondal A.<sup>2</sup>, UI Haq W.<sup>1</sup>, Verma-Führung R.<sup>1</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Groll J.<sup>2</sup>, Kampik D.<sup>1</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Ahmad T.<sup>2</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik-Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry University of Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Research Question/Background:** To date, no conjunctival spheroids have been reported, despite the conjunctiva's vital role in maintaining ocular surface homeostasis and contributing to various ocular surface diseases. Physiologically relevant 3D in vitro models that replicate native structure and function remain lacking. Such models are crucial for advancing mechanistic studies and drug development, while also aligning with the 3Rs principles (Replacement, Reduction, and Refinement). Here, we present a novel approach to generate functional 3D conjunctival spheroids using honeycomb-inspired agarose microwells enabling scalable and reproducible production for ocular research and therapeutic screening.

**Methods:** To fabricate honeycomb-inspired microwells, a 2 % agarose solution was applied to 3D-printed micropillars and subsequently sterilized using UV treatment for 4 hours. Initially, primary human conjunctival fibroblasts were seeded into the agarose molds at densities ranging from 1000 to 5000 cells per microwell to generate spheroids of different sizes followed by centrifugation to promote aggregation. After spheroid formation, primary human conjunctival epithelial cells were seeded on top to facilitate epithelium formation. A series of analyses were conducted including spheroid size measurement, cell count, viability testing (live/dead staining), and histological staining to evaluate spheroid morphology and epithelial layer formation.

**Results:** Honeycomb-inspired agarose microwells facilitate the scalable and robust formation of spheroids. The model demonstrates the ability

to mass-produce spheroids of uniform size, which can be easily tuned by adjusting the cell number. Live/dead staining indicates excellent cell viability within the spheroids particularly those formed by 3000 cells. Histological staining confirmed the stromal-like structure and multilayered conjunctival epithelium.

**Conclusion:** This 3D conjunctival spheroid model enables a scalable, reproducible, and cost-effective production of physiologically relevant tissue structures. Using primary human cells it offers a potential for personalized medicine and serves as a valuable in-vitro platform for ocular surface research and drug screening.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Zhi Liang

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Fr12-08

#### CD15<sup>+</sup> as a marker of ocular surface dysregulation in type 2 diabetes mellitus: association with tear mucin and squamous metaplasia

Zhmod T.<sup>1\*</sup>, Drozhzhyna G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pirogov Vinnytsia National Medical University Vinnytsia, Vinnytsia, Ukraine; <sup>2</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine, Odesa, Ukraine

**Purpose:** To evaluate the potential of CD15<sup>+</sup> expression in bulbar conjunctival epithelial cells as a marker of ocular surface dysregulation in patients with type 2 diabetes mellitus, and to investigate its association with tear mucin levels and the degree of squamous metaplasia.

**Methods:** The study involved 37 patients (37 eyes) with ocular surface changes and type 2 diabetes mellitus, who comprised the main group. Based on the cytological changes in the bulbar conjunctiva and according to Nelson's classification, patients were divided into two main groups: Group 1–29 patients (29 eyes) with changes in the bulbar conjunctiva corresponding to grades II and III of squamous metaplasia according to Nelson's classification; Group 2–8 patients (8 eyes) with bulbar conjunctival changes corresponding to grades 0–I according to Nelson's classification. The control group consisted of 15 patients (15 eyes) who were healthy individuals. The average age of patients in both the main and control groups was 62.07 ± 5.94 years and 63.93 ± 7.00 years, respectively. All participants underwent a full ophthalmologic exam, including conjunctival impression cytology (graded using Nelson's scale). CD15<sup>+</sup> expression was assessed by immunohistochemistry, and tear mucin levels were measured biochemically.

**Results:** The level of mucin was significantly lower in study group I–0.95 ± 0.18 g/l compared to study group II–1.28 ± 0.09 g/l and controls–1.59 ± 0.08 g/l ( $p < 0.0001$ ). Further intragroup comparative analysis between patients with Nelson's grades II and III has revealed significant differences in both relative expression of CD 15<sup>+</sup> and mucin level ( $p < 0.0001$ ). A strong negative correlation was found between CD15<sup>+</sup> expression and mucin levels in study group I ( $r_s = -0.87$ ;  $p < 0.0001$ ). Across all T2 DM patients (37 eyes), the correlation remained strong ( $r_s = -0.9$ ). Nelson's grades also negatively correlated with mucin levels ( $r_s = -0.87$ ;  $p < 0.0001$ ). In group I, mucin levels strongly correlated with abnormal Nelson's grades ( $r_s = -0.83$ ;  $p < 0.0001$ ). These associations were not evident in group II or the control group.

**Conclusion:** CD15<sup>+</sup> expression in the conjunctival epithelium demonstrates a strong inverse correlation with tear mucin levels and is associated with the severity of squamous metaplasia in patients with type 2 diabetes mellitus. These findings suggest that CD15<sup>+</sup> may serve as a useful

marker of ocular surface inflammation and homeostatic imbalance in diabetic eye disease.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tetiana Zhmod

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## CCS und Makulopathien – Klinik und Forschung

### Fr13-01

#### Retinale Sensitivität im 10-Jahres Follow Up von Patient\*innen mit Chorioretinopathia Centralis Serosa

Kreminger J.<sup>1\*</sup>, Iby J.<sup>1</sup>, Baratsits M.<sup>1</sup>, Vilsmeier J.<sup>2</sup>, Gerendas B.<sup>1</sup>, Rezar-Dreindl S.<sup>1</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1</sup>, Sacu S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Institut für Medizinische Statistik, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Die Evaluierung der mittleren retinalen Sensitivität (mRS) sowie eine Punkt-zu-Punkt Korrelation von Mikroperimetrie (MP) und OCT-Parametern über einen Beobachtungszeitraum von mehr als 10 Jahren bei Patient\*innen mit Chorioretinopathia Centralis Serosa (CCS).

**Methodik:** Patient\*innen wurden 2011 an einer longitudinalen prospektiven CCS-Studie eingeschlossen und absolvierten zu Studienstart (BL) und dem ersten Zeitpunkt der Flüssigkeitsresolution (EOS) ein foveazentriertes 6 × 6 mm Spectralis-OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) sowie eine MP (OPKO/OTI, Maximalwert 20 dB). Die Untersuchungen wurden bei einer Kontrolle nach 10 Jahren (10JFU) wiederholt (OCT: Spectralis; Mikroperimetrie: Nidek MP-3, Maximalwert 34 dB). Die mRS wurde ermittelt und nach manueller Registrierung der Mikroperimetrie auf das OCT wurden subretinale Flüssigkeit (SRF), SRF-Höhe (µm), hyperreflektive Foci (HRF), Irregularitäten im retinalen Pigmentepithel (RPE), der Interdigitation-(IZ) und der Ellipsoid-Zone (EZ) beurteilt.

**Ergebnis:** 36 Augen von 36 Patient\*innen (28 männlich (77,8%), mittleres Alter 41 ± 9 Jahre) wurden eingeschlossen. Die mRS betrug im Mittel 13 ± 3 dB (von max. 20 dB) vs. 16 ± 2 dB (von max. 20 dB) zu BL/EOS. Bei 10JFU betrug die mRS im Mittel 28 ± 3 dB (max. 34 dB). In den BL/EOS Daten war die SRF-Höhe sowie Irregularitäten von EZ und IZ bei trockenem Makulabefund mit geringerer RS assoziiert (Multivariates Mixed Model). HRF sowie RPE-Irregularitäten waren nicht mit einer Veränderung der RS assoziiert.

**Schlussfolgerung:** Die Punkt-zu-Punkt Korrelation von Mikroperimetrie und OCT-Parametern zeigt eine Assoziation von EZ- und IZ-Irregularitäten und SRF-Höhe mit verminderter Funktion bei Patient\*innen mit CCS.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Judith Kreminger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr13-02

### „Männerkrankheit“ CCS? Geschlechterunterschiede bei der Chorioretinopathia Centralis Serosa

Hufnagel H.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Ohlmeier C.<sup>1</sup>, Kiskämper A.<sup>1</sup>, von Schwarzkopf C.<sup>1</sup>, Pauleikhoff L.<sup>2</sup>, Lange C.<sup>1</sup>, Retina.net CCS-Register-Studiengruppe

<sup>1</sup>Augenzentrum St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Chorioretinopathia Centralis Serosa (CCS) zeigt eine deutlich geschlechtsspezifische Prävalenz mit einem häufigeren Auftreten bei Männern. Unterschiede in klinischer Präsentation, Risikofaktoren und Therapieansprechen zwischen den Geschlechtern sind bislang nicht abschließend untersucht. Ziel dieser Studie ist die Analyse geschlechtsspezifischer Merkmale in Epidemiologie, Risikofaktoren und Krankheitsverlauf.

**Methodik:** In dieser multizentrischen Kohortenstudie wurden CCS-Patienten zwischen Januar 2022 und Januar 2025 an 18 Studienzentren eingeschlossen. Erfasst wurden demografische Daten, Risikofaktoren, klinische Präsentation, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Fundusbefunde, Krankheitsstadien sowie diagnostische und therapeutische Entscheidungen, unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede.

**Ergebnis:** Von 824 untersuchten CCS-Patienten waren 77,5 % ( $n=639$ ) männlich und 22,5 % ( $n=185$ ) weiblich. Die betroffenen Frauen waren im Median signifikant älter als männliche Patienten (56,1 vs. 52,3 Jahre,  $p < 0,01$ ). Frauen und Männer zeigten bei Studieneinschluss etwa ähnlich häufig einen akuten Verlauf (24,7 % vs. 22,6 %), während Frauen seltener eine chronisch-atrophe Form bei Studieneinschluss aufwiesen (2,7 % vs. 9,0 %,  $p < 0,01$ ). Bei Frauen wurde in der Tendenz häufiger eine sekundäre chorioidale Neovaskularisation (12,1 % vs. 8,5 %,  $p = 0,103$ ) diagnostiziert. Etwas weniger Frauen berichteten unter Stress zu leiden als Männer (37,8 % vs. 42,3 %,  $p = 0,283$ ), jedoch erhielten Frauen anamnestisch tendenziell häufiger eine Form der Kortikosteroidtherapie als Männer (27,0 % vs. 21,0 %,  $p = 0,082$ ). Männliche Patienten wiesen häufiger kardiovaskuläre Risikofaktoren auf, wie Rauchen (29,7 % vs. 21,6 %,  $p = 0,03$ ) und arterielle Hypertonie (29,4 % vs. 18,9 %,  $p < 0,01$ ). Der initiale BCVA war im Mittel in beiden Gruppen vergleichbar (0,22 logMAR vs. 0,23 logMAR), jedoch erlitten Frauen nach  $10 \pm 1$  Jahren einen stärkeren Visusverlust (0,43 logMAR „20 ETDRS Letters“ vs. 0,3 logMAR „15 ETDRS Letters“,  $p = 0,038$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse unterstreichen geschlechtsspezifische Unterschiede bei der CCS hinsichtlich klinischer Präsentation, Risikofaktoren und Visusverlauf. Frauen erkrankten seltener, jedoch mit schwereren Verläufen und schlechterer funktioneller Prognose. Diese Erkenntnisse betonen die Notwendigkeit einer geschlechtssensiblen Diagnostik und Therapie sowie weiterführender Studien zur Optimierung individueller Behandlungsstrategien.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hinrich Hufnagel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr13-03

### Zusammenhang zwischen Sensibilitätsverlust in der Mikroperimetrie und subretinaler Flüssigkeit sowie Photorezeptor-Inhomogenitäten bei Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS)

von der Burchard C.<sup>1\*</sup>, Santarossa M.<sup>1</sup>, Scharf A.<sup>1</sup>, Kepp T.<sup>2</sup>, Handels H.<sup>2,3</sup>, Andresen J.<sup>3</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für medizinische Informatik, Universität Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Die Mikroperimetrie ist neben dem Visus der wichtigste funktionelle Parameter der Sehfunktion für Patienten mit einer Chorioretinopathia centralis serosa und kann persistierende subjektive Sehstörungen auch im Falle einer guten Visusrehabilitation häufig objektivieren. Mithilfe von KI-basierter Segmentierung soll evaluiert werden, inwiefern subretinale Flüssigkeiten (SRF) sowie Inhomogenitäten der Photorezeptor-Außensegmente (PRI) in der OCT-Bildgebung einen Einfluss auf die Mikroperimetrie haben.

**Methodik:** Wir analysierten 21 prospektiv erhobene Mikroperimetrie-Untersuchungen von 10 CCS-Patienten aus einer klinischen Studie. Alle Mikroperimetrien wurden mit einem MAIA Mikroperimeter (CenterVue, Padua, Italien) aufgenommen und testeten 38 Stimuli konzentrisch um die Foveola. Diese wurden mit den zeitgleichen OCT-Aufnahmen korreliert. Hierzu wurden SRF mittels eines U-Nets segmentiert. Anomalien im OCT-Bild wurden unsupervidiert durch Registrierung gesunder Probandenbilder und Nicht-Korrespondenzerkennung (FluidRegNet) segmentiert.

Anomalien im Bereich der ellipsoiden Zone wurden als PRI definiert. Danach wurden die Segmentierungen und Mikroperimetrie-Stimuli örtlich registriert und die mittlere retinale Sensitivität in Abhängigkeit der Präsenz von SRF/PRI ermittelt und verglichen (Mann-Whitney-U-Test).

**Ergebnisse:** Wie zu erwarten reduzierte SRF die mittlere Sensitivität deutlich von 25,8 auf 19,4 dB ( $p < 10^{-77}$ ). Bei Nicht-Vorhandensein von SRF zeigte sich, dass die mittlere Sensitivität bei Anwesenheit von PRI mit 24,8 dB signifikant geringer war als bei Abwesenheit von PRI (26,2 dB,  $p < 10^{-5}$ ).

**Schlussfolgerungen:** Der morphologische Parameter Photorezeptor-Inhomogenität korreliert mit einem funktionellen Sensibilitätsverlust und könnte ein morphologisches Korrelat für mangelnde visuelle Rehabilitation darstellen. Die unsupervidierte Segmentierung mittels Nicht-Korrespondenz erlaubt die zuverlässige Abgrenzung dieses schwierig manuell zu annotierenden Biomarkers. Konfirmatorische Studien auf größeren Datensätzen sind notwendig.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Claus von der Burchard

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr13-04 Ultraweitwinkel-Indocyaningrün-angiographische Veränderungen nach photodynamischer Therapie bei Chorioretinopathia centralis serosa. CERTAIN- Studienbericht 3

Pauleikhoff L.<sup>1,2\*</sup>, Chang-Wolf J.<sup>2,3</sup>, Diederens R.<sup>2</sup>, van Dijk E.<sup>3</sup>, Boon C.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam, Niederlande; <sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden, Niederlande

**Hintergrund:** Eine venöse Überlastungs-Choroidopathie (venous overload choroidopathy, VOC) mit Pachygefäßen, choroidalen Intervortexvenenanastomosen (CVA), asymmetrischer venöser Drainage (AVD), chorioidaler vaskulärer Hyperpermeabilität (CVH) und erhöhter Aderhautdicke (CT) wird bei der überwiegenden Mehrheit der Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) in der Ultraweitwinkel-Indocyaningrün-Angiographie (UWF ICGA) beobachtet werden. In diesem Bericht wird untersucht, wie die photodynamische Therapie (PDT) die Anzeichen von VOC verändert.

**Methoden:** Die CERTAIN-Studie ist eine monozentrische, retrospektive Studie an konsekutive CCS-Patienten, die sich einer UWF ICGA unterzogen. In diesen Bericht wurden Patienten analysiert, bei denen zweimal eine UWF ICGA (vor und nach PDT) durchgeführt wurde. Zwei unabhängige Gutachter bewerteten die Veränderungen der Pachygefäße, der CVA, der AVD, der CT und der CVH beim Vergleich der prä- und post-PDT-Bilder von behandelten und unbehandelten Augen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 38 Augen (19 Patienten) eingeschlossen. Davon hatten 19 Augen eine PDT erhalten und 19 nicht. Die PDT hatte keine signifikante Auswirkung auf Pachygefäße, CVA und AVD (alle  $p > 0,05$ ). Lediglich die CT ( $-51 \pm 48 \mu\text{m}$  vs.  $1 \pm 43 \mu\text{m}$ ,  $p = 0,006$ ) und die CVH innerhalb des PDT-Behandlungsbereichs (79 % vs. 0 % reduzierte CVH,  $p < 0,0001$ ) waren bei den behandelten gegenüber den unbehandelten Augen signifikant verringert.

**Schlussfolgerung:** Die PDT reduzierte CT und CVH innerhalb des Behandlungsbereichs, ohne die gesamte choroidale Gefäßarchitektur im Rahmen der VOC signifikant zu verändern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Laurenz Pauleikhoff

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Bayer

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr13-05 Verbesserte Genauigkeit der Laserbestrahlung bei Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) durch Echtzeit-Temperaturregulierung

Gruben A.<sup>1\*</sup>, Danicic V.<sup>2</sup>, Kren C.<sup>2</sup>, Theisen-Kunde D.<sup>2</sup>, Abbas H.<sup>3</sup>, Roider J.<sup>1</sup>, Brinkmann R.<sup>2,4</sup>, von der Burchard C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UKSH Klinik für Ophthalmologie, Campus Kiel, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Institute for Electrical Engineering in Medicine, Lübeck, Deutschland; <sup>4</sup>Institut für biomedizinische Optik der Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Eine fokale, nicht schädigende Laserbestrahlung ist eine etablierte Therapie bei chronischer Chorioretinopathia centralis serosa (CCS). Dabei ist die Titration der Leistung zur Behandlung wichtig, um keinen zentralen Netzhautdefekt zu erzeugen. In einer klinischen Studie

(TempLaser) wurde durch eine Echtzeit-Temperaturmessung- und -regulierung eine gewünschte Zieltemperatur durch automatische Anpassung der Leistung adressiert. Die gesetzten Titrationsspot werden hier bzgl. Korrelation von Temperatur zu Sichtbarkeit und Schadensdurchmesser ausgewertet.

**Methodik:** In der Studie erfolgte eine cw-Laserbehandlung (532 nm) über 100 ms auf 200  $\mu\text{m}$ . Durch ein neu entwickeltes Regelmodul wurde optoakustisch über einen integrierten gepulsten Probe-Laser simultan zur Behandlung der Temperaturanstieg gemessen. Darauf basierend erfolgte eine automatische Echtzeit-Modulation der Laserleistung, um eine voreingestellte Temperatur zu erreichen. Nahe der Gefäßbögen wurden Titrationsspot mit Zieltemperaturen von 51 °C, 55 °C, 60 °C und 65 °C appliziert, um die Zuverlässigkeit der Temperatursteuerung zu prüfen und die funduskopische Sichtbarkeitsschwelle zu ermitteln. Anschließend fand die makuläre Behandlung der CSC mit einer Zieltemperatur von 51 °C statt.

1. 1 Stunde nach Bestrahlung wurden Bildaufnahmen per optischer Kohärenztomographie (OCT) durchgeführt. Für alle Titrationsspot wurde die tatsächlich gemessene Temperatur und die verwendete durchschnittliche Leistung mit der Sichtbarkeit in der OCT sowie dem größten linearen Durchmesser (GLD) korreliert.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 63 Titrationsspot von 11 Patienten ausgewertet. Bei allen Patienten lag die sofortige funduskopische Sichtbarkeitsschwelle zwischen 60 und 65 °C. Es konnte eine ED-50-Schwelle in der OCT von 59,6 °C ermittelt werden. Zudem konnte gezeigt werden, dass die erreichte Temperatur ( $R^2 = 0,50$ ) deutlich besser mit dem GLD korreliert als die durchschnittliche Leistung ( $R^2 = 0,09$ ). Alle Titrationsspot mit einer erreichten Temperatur unter 58 °C sowie alle makulären Behandlungsspot blieben unsichtbar.

**Schlussfolgerung:** In dieser Pilotstudie wurde erstmals eine temperaturgeregelte Laserbehandlung am Patienten durchgeführt. Die verwendete Methodik funktionierte zuverlässig und zeigte eine deutlich verbesserte Effektgrößensteuerung als eine klassische Applikation mit konstanter Leistung.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Arved Gruben

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr13-06 Makuläre Teleangiektasien Typ 2: Baseline- und erste Follow-Up-Daten aus der MEMORY-Studie

Winter C.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, von Schwarzkopf C.<sup>1</sup>, Hufnagel H.<sup>1</sup>, Kiskämper A.<sup>1</sup>, Blatz K.M.<sup>2</sup>, Bucher F.<sup>2</sup>, Pauleikhoff D.<sup>1</sup>, Lange C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Makuläre Teleangiektasie Typ 2 (MacTel2) ist eine neurodegenerative Erkrankung, die mit einem progredienten Verlust der zentralen Sehschärfe einhergeht. Seit März 2025 ist in den USA eine neuroprotektive Therapie zugelassen. MEMORY (Multicentre European MacTel2 prOgResion studY) ist eine multizentrische Studie, die klinische und bildgebende Daten von Patienten mit MacTel2 retro- und prospektiv analysiert, um geeignete Therapiekandidaten und -zeitpunkte zu identifizieren.

**Methodik:** Diese Arbeit untersucht Baseline (BL)- und Follow-Up (FU)-Daten der Patienten mit MacTel2, die von Januar 2024 bis April 2025 im Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster in die MEMORY-Studie einwilligten. Erhobene Daten umfassten demographische Informationen, Vorerkrankungen, Visus, Stadium der Erkrankung (siehe **Tab. 1**) und quantitative OCT-Vermessungen wie Größe des Verlusts der ellipsoiden Zone (EZ).

**Tab. 1 | Fr13-06**

Chew Stage	Baseline (n = 374)	5-Jahres-Follow-up (n = 102)
0 (keine Läsionen)	22 %	12 %
1 (Unterbrechung der nicht-zentralen EZ)	18 %	7 %
2 (Unterbrechung der zentralen EZ)	24 %	23 %
3 (nicht-zentrales Pigment)	1 %	0 %
4 (ORaH)	23 %	33 %
5 (zentrales Pigment)	7 %	23 %
6 (Neovaskularisation)	3 %	3 %

**Ergebnis:** Es wurden 374 Augen von 187 Patienten eingeschlossen (56 % Frauen; Durchschnittsalter 61,2 Jahre [SD ± 9,4]). Bei 24 % lag ein Diabetes mellitus Typ 2 (DM2), bei 52 % eine arterielle Hypertonie (aHT) vor. Der Visus betrug bei BL im Median 0,2 logMAR (IQR 0,1–0,4). Beim 5-Jahres-FU (n = 51) zeigte sich eine durchschnittliche Visusabnahme auf 0,3 logMAR sowie bei Patienten mit zentralem EZ-Verlust eine Zunahme der EZ-Verlust-Fläche von initial 0,19 mm<sup>2</sup> [0,01–0,91] auf 0,62 mm<sup>2</sup> [0,12–1,39]. 40 % der Augen ohne Läsionen bei BL zeigten nach 5 Jahren einen EZ-Verlust. Bei 54 % der Augen erreichte der initial nicht zentral gelegene EZ-Verlust nach 5 Jahren das Zentrum. Patienten mit aHT wiesen nach 5 Jahren eine signifikant größere Zunahme des EZ-Verlusts (Median 0,44 mm<sup>2</sup> [0,11–0,90]) auf als Patienten ohne aHT (0,01 mm<sup>2</sup> [0,00–0,24]; p = 0,01), Patienten mit DM2 eine Zunahme von 1,26 mm<sup>2</sup> [± 0,52] im Vergleich zu Patienten ohne DM2 (0,22 mm<sup>2</sup> [0,00–0,56]; p = 0,02).

**Schlussfolgerung:** Die MEMORY-Studie stellt eine der größten MacTel-2-Kohorten Deutschlands dar. 60 % der Patienten wiesen bei BL bereits einen zentralen EZ-Defekt auf, was auf eine fehlende Erkennung von Frühformen hindeutet. Ein Großteil der Patienten weist über 5 Jahre ein Voranschreiten der Photorezeptordegeneration in Richtung Zentrum auf, wobei die aHT und DM2 Risikofaktoren für eine schnellere Progression sind. Weitere MEMORY-Auswertungen sind geplant, um den Einfluss der Risikofaktoren und die Dynamik der Erkrankung in Abhängigkeit vom Stadium und individuellen Risikoprofilen zu untersuchen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Carla Winter

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr13-07

#### Anti-VEGF-Therapie bei sekundären chorioidalen Neovaskularisationen – Nachbeobachtungen über 2 Jahre

Ziegler M.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Pottebaum A.<sup>1</sup>, Heimes-Bussmann B.<sup>1</sup>, Walet R.<sup>2</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Faatz H.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Augenärzte Coesfeld, Coesfeld, Deutschland; <sup>3</sup>Achim-Wessing Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Duisburg-Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Chorioidale Neovaskularisationen (CNV) treten nicht nur im Rahmen einer AMD, sondern auch bei anderen chorioretinalen Erkrankungen auf. Unbehandelt führen auch sie zu einem irreversiblen Visusver-

lust. Die Behandlung der sekundären CNV (sCNV) mittels Anti-VEGF ist somit von besonderer klinischer Bedeutung.

**Methodik:** Wir analysierten retrospektiv 748 Augen (447 weiblich, 301 männlich), die bei uns in einem Zeitraum von 10 Jahren aufgrund einer sCNV mit Anti-VEGF erstbehandelt wurden. In einer zuvor durchgeführten Studie ermittelten wir bereits 18 unterschiedliche Entitäten der sCNV. Nun erhoben wir Daten in einem Nachbeobachtungszeitraum von 2 Jahren nach initialer Anti-VEGF-Therapie hinsichtlich Visusverlauf und Injektionsfrequenz im ersten und zweiten Behandlungsjahr.

**Ergebnis:** Die häufigsten Entitäten der sCNV waren in absteigender Reihenfolge die pathologische Myopie (myop), die pachychorioidalen Erkrankungen (pcd), die nichtinfektiöse Uveitis (ninfuve), die idiopathische CNV (idip\_mnv), angioide Streifen (angstr), makuläre Teleangiektasien Typ 2 (mactel) sowie weitere seltene chorioretinale Krankheitsbilder. Das mittlere Alter der Patienten bei Erstdiagnose lag bei 57,4 Jahren mit einer Spannweite von 5,9 bis 94,8 Jahren (m = 301; w = 447). Der bestkorrigierte Visus zum Zeitpunkt der Erstbehandlung lag bei 0,20 logMAR und nach 2 Jahren bei 0,12 logMAR. Die Patienten erhielten im ersten Behandlungsjahr durchschnittlich 3,8 Anti-VEGF-Injektionen. Im zweiten Jahr der Nachbeobachtung sank die Injektionsfrequenz auf 1,7 Injektion. (s. a. Tabelle im Anhang)

**Schlussfolgerungen:** Die systematische Analyse der sCNV-Patienten ergab eine breite Vielfalt, teils seltener chorioretinaler Erkrankungen. Die Altersverteilung reichte von 5,6 bis 94,8 Jahren, wobei Frauen häufiger betroffen waren als Männer. Unsere Nachbeobachtung konnte zeigen, dass der Visus bei unseren Patienten mit sCNV zum Zeitpunkt der Erstbehandlung gut war und unter Therapie mit Anti-VEGF anstieg. Die Injektionsfrequenz war stark abhängig von der Entität der sCNV. Mit Kenntnis dieser unterschiedlichen Injektionsfrequenzen sowie mit Kenntnis des Visusverlaufs unter Anti-VEGF-Therapie könnten Patienten zukünftig besser auf den individuellen Krankheitsverlauf einer sCNV aufgeklärt bzw. vorbereitet werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Martin Ziegler

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr13-08

#### Extended Macular Vision IOL bei Makulaatrophie: Visuelle und mikroperimetrische Ergebnisse in Korrelation mit strukturellen Veränderungen

Bedersdorfer M.<sup>\*</sup>, Früh T., Boden K. T., Szurman P., Stanzel B.

Augenklinik Sulzbach, Sulzbach/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Evaluation von Veränderungen in Visus, Mikroperimetrie und strukturellen Befunden nach Implantation der EyeMax Mono IOL (SharpView Ophthalmology, London, UK) bei Makulaatrophie.

**Methoden:** Retrospektive Real-World-Single-Center-Studie zu Patienten mit Makulaatrophie, bei denen im Rahmen der Kataraktoperation eine EyeMax Mono IOL implantiert wurde. Verlaufsparameter umfassten korrigierten Fernvisus (CDVA) in logMAR, sphärisches Äquivalent (SEQ) und mikroperimetrische Parameter wie Fixationsstabilität und bivariable Konturanalyse (BCEA). Zur Korrelation von Struktur und Funktion wurde der GA-Monitor (RetInSight, Wien, Österreich) eingesetzt, der den Verlust des RPE und die Photorezeptorintegrität darstellt.

**Ergebnis:** Erfasst wurden 21 Augen von 11 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 72,8 ± 8,3 Jahren. Präoperativ betrug die Fläche der Makulaatrophie 4,7 ± 4 mm<sup>2</sup> (n = 14), der Verlust der ellipsoiden Zone (EZ) in der horizontalen SD-OCT 2433,1 ± 1009,5 µm (n = 17). Bei der letzten Kon-

Tab. 1   Fr13-07									
Beschreibung	Myop	Pcd	Ninfuve	Mactel	Md	Idip_mnv	Angstr	Infuve	OTHER
Alter bei Baseline	63,11 ± 14,50 (n=244)	62,01 ± 11,40 (n=132)	41,42 ± 18,73 (n=104)	57,27 ± 11,72 (n=19)	62,58 ± 26,35 (n=17)	49,59 ± 21,82 (n=22)	54,59 ± 11,90 (n=28)	44,08 ± 17,36 (n=9)	53,77 ± 24,61 (n=14)
Geschlecht	m: 72 (29,5 %) w: 172 (70,5 %)	m: 84 (63,6 %) w: 48 (36,4 %)	m: 19 (18,3 %) w: 85 (81,7 %)	m: 10 (52,6 %) w: 9 (47,4 %)	m: 11 (64,7 %) w: 6 (35,3 %)	m: 6 (27,3 %) w: 16 (72,7 %)	m: 19 (67,9 %) w: 9 (32,1 %)	m: 3 (33,3 %) w: 6 (66,7 %)	m: 5 (35,7 %) w: 9 (64,3 %)
Bilateral eingeschlossen	Nein: 108 (44,3 %) ja: 136 (55,7 %)	Nein: 123 (93,2 %) ja: 9 (6,8 %)	Nein: 71 (68,3 %) ja: 33 (31,7 %)	Nein: 8 (42,1 %) ja: 11 (57,9 %)	Nein: 12 (70,6 %) ja: 5 (29,4 %)	Nein: 22 (100,0 %) ja: 0 (0,0 %)	Nein: 7 (25,0 %) ja: 21 (75,0 %)	Nein: 7 (77,8 %) ja: 2 (22,2 %)	Nein: 14 (100,0 %) ja: 0 (0,0 %)
Visus Studienauge	0,473 ± 0,375 (n=244)	0,1603 ± 0,2488 (n=132)	0,2420 ± 0,3042 (n=104)	0,3284 ± 0,2065 (n=19)	0,1876 ± 0,1567 (n=17)	0,1873 ± 0,3044 (n=22)	0,360 ± 0,395 (n=28)	0,2822 ± 0,3927 (n=9)	0,2071 ± 0,2645 (n=14)
Visus (1 Jahr nach BL)	0,381 ± 0,356 (n=212)	0,1096 ± 0,1425 (n=120)	0,1443 ± 0,2572 (n=99)	0,3376 ± 0,2203 (n=17)	0,2038 ± 0,1665 (n=16)	0,0974 ± 0,1749 (n=19)	0,1437 ± 0,1468 (n=27)	0,2650 ± 0,6942 (n=8)	0,1067 ± 0,1769 (n=12)
Visus (bester im 1. Jahr)	0,2619 ± 0,2959 (n=240)	0,0458 ± 0,1108 (n=131)	0,0642 ± 0,1332 (n=104)	0,2326 ± 0,1915 (n=19)	0,1388 ± 0,1215 (n=17)	0,01762 ± 0,03897 (n=21)	0,0929 ± 0,1276 (n=28)	0,1467 ± 0,2951 (n=9)	0,0900 ± 0,1905 (n=14)
Nachbeobachtungszeit	6,13 ± 3,91 (n=244)	5,36 ± 3,73 (n=132)	6,49 ± 3,68 (n=104)	4,553 ± 2,634 (n=19)	3,944 ± 2,753 (n=17)	3,721 ± 2,109 (n=22)	6,89 ± 4,06 (n=28)	8,61 ± 4,93 (n=9)	5,56 ± 4,80 (n=14)
Anzahl IVIs im 1. Jahr	3,303 ± 2,353 (n=244)	5,129 ± 2,886 (n=132)	3,087 ± 2,159 (n=104)	3,842 ± 2,949 (n=19)	3,941 ± 2,585 (n=17)	5,14 ± 4,17 (n=22)	4,464 ± 2,673 (n=28)	2,889 ± 2,088 (n=9)	3,93 ± 3,99 (n=14)
Anzahl IVIs im 2. Jahr	1,172 ± 2,119 (n=244)	2,811 ± 3,022 (n=132)	1,240 ± 2,083 (n=104)	2,053 ± 3,171 (n=19)	1,882 ± 2,913 (n=17)	2,409 ± 3,487 (n=22)	2,321 ± 2,919 (n=28)	2,444 ± 2,603 (n=9)	1,429 ± 3,345 (n=14)

trolle (durchschnittliche Nachverfolgung 7,4 ± 4,0 Monate) lag das SEQ bei +1,5 dpt ± 1,0 dpt (n=19). Die CDVA verbesserte sich von 0,79 ± 0,33 auf 0,59 ± 0,34 (p=0,004, n=21), wobei sich 12 Augen um mindestens eine und sieben um mindestens drei Zeilen verbesserten. Die BCEA-Werte (63 % und 95 %) veränderten sich von 8,4 ± 7,2 auf 6,7 ± 4,9 (p=0,33) bzw. von 22,9 ± 21,1 auf 20,1 ± 14,6 (p=0,73) (deg<sup>2</sup>, n=15). Die Fixationsstabilität verbesserte sich bei zwei Augen, blieb bei neun unverändert und verschlechterte sich bei vier. Höhere präoperative BCEA-Werte korrelierten mit einer stärkeren postoperativen Verbesserung (r > 0,6; p < 0,01). Für 15 Augen lagen Ergebnisse des GA-Monitors vor: Bei neun kam es zu einer Verschlechterung, jedoch zeigten davon nur vier eine Verschlechterung der mikroperimetrischen Daten und keines eine Visusverschlechterung. Bei sechs Augen blieben die strukturellen Daten stabil, davon zeigten zwei eine Verschlechterung der mikroperimetrischen Werte ohne Visusverschlechterung.

**Schlussfolgerung:** Die EyeMax Mono IOL führte bei der Hälfte der Patienten zu einer Verbesserung der CDVA um zwei Zeilen sowie einer Verbesserung der Mikroperimetrie. Bessere Ergebnisse wurden in Augen mit extrafovealer Fixation (höhere präoperative BCEA-Werte) beobachtet. Wir vermuten, dass nicht ausschließlich die Kataraktoperation, sondern vor allem das optische Design der IOL maßgeblich für die beobachteten Veränderungen in der Mikroperimetrie verantwortlich ist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Martin Bedersdorfer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Sharpview Ophthalmology

## Intraokulare Tumoren I

### Fr14-01

#### Diffusionsgewichtete Magnetresonanztomographie als Biomarker nach stereotaktischer Radiochirurgie bei uvealem Melanom

Pensel N.<sup>1\*</sup>, Johnson T.<sup>2</sup>, Muacevic A.<sup>3</sup>, Priglinger S. G.<sup>1</sup>, Foerster P.<sup>1</sup>, Klaas J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik LMU Klinikum, München, Deutschland; <sup>2</sup>Radiologie München, München, Deutschland; <sup>3</sup>Europäisches Radiochirurgiezentrum München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, durch stereotaktische Radiochirurgie (SRS) induzierte Veränderungen des apparent diffusion coefficient (ADC) bei uvealem Melanom zu untersuchen und zu prüfen, ob ADC-Veränderungen als Biomarker zur Vorhersage und Überwachung des Tumorsprechens geeignet sind.

**Methodik:** Es wurde eine retrospektive Studie bei Patienten mit uvealem Melanom durchgeführt, die mittels einzeitiger SRS behandelt wurden. Alle Patienten wurden mittels diffusionsgewichteter Magnetresonanztomographie sowie mit nativen und kontrastmittelgestützten T1- und T2-gewichteten Sequenzen vor Therapie und anschließend in selber Weise alle drei Monate bis zu 18 Monate nach SRS untersucht. Die ADC-Werte

der Tumorläsionen wurden bei jeder Untersuchung erhoben und im zeitlichen Verlauf in Bezug auf die Tumorregression analysiert.

**Ergebnis:** 25 Augen von 25 Patienten wurden eingeschlossen. Prozentual stieg der ADC-Wert drei Monate nach der Therapie signifikant an (36,4 % (IQR:21,7 %–86,3 %,  $p < 0,001$ ). Der mediane ADC-Wert erhöhte sich kontinuierlich bis zu einem Jahr mit  $640 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  zu Beginn,  $866 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  nach 3 Monaten,  $967 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  nach 6 Monaten,  $1036 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  nach 9 Monaten und  $1226 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  nach 12 Monaten. Eine Volumenabnahme des Tumors wurde frühestens sechs Monate nach der Therapie beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Nach SRS bei uvealem Melanom gehen Veränderungen der ADC-Werte der Tumorumfängen zeitlich voraus. Sowohl der prätherapeutische ADC-Wert als auch frühe ADC-Veränderungen könnten somit als prädiktive Biomarker für das Therapieansprechen dienen und erweitern somit die Rolle der DWI von einer rein diagnostischen zu einer prognostischen Methode.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nicolas Pense

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr14-02

### Umgehende Therapie im Vergleich zu initialer Beobachtung bei robotergestützter stereotaktischer Radiochirurgie (SRS) bei kleinen Aderhautmelanomen

Foerster P.<sup>1\*</sup>, Fürweger C.<sup>2</sup>, Deiters V.<sup>1</sup>, Muacevic A.<sup>2</sup>, Priglinger S. G.<sup>1</sup>, Klaas J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland;

<sup>2</sup>Europäisches Radiochirurgie Centrum München, München, Deutschland, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ist vor stereotaktischer Radiologie (SRS) bei indifferenten Aderhautläsionen ein abwartendes Vorgehen bis zur dokumentierten Progression vertretbar.

**Methoden:** In einer retrospektiven Untersuchung wurden die Krankenakten von Patienten, die bis Ende 2018 aufgrund eines kleinen Aderhautmelanoms mittels SRS behandelt wurden, ausgewertet.

Einschlusskriterien waren Patienten, bei denen ein Aderhautmelanom  $\leq 3 \text{ mm}$  Dicke und  $\leq 12 \text{ mm}$  Durchmesser diagnostiziert wurde, ein MOLES-Score  $\geq 2$  und die mit einer Verschiebungsdosis von 21 Gy (70 % Isodose) behandelt wurden. Die Untersuchung umfasste jeweils eine vollständige Spaltlampen- und Fundusuntersuchung, eine grafische Untersuchung des Auges und eine Weitwinkel-Fotodokumentation. Dabei wurden insbesondere der Moles-Score, der maximale Basaldurchmesser und die maximale Tumordicke dokumentiert.

Fallgruppe: anfängliche Beobachtung bis zum Tumorwachstum, dann SRS-Behandlung

Kontrollgruppe: sofortige SRS

Der primäre Endpunkt war die Metastasenfreiheit in beiden Gruppen.

**Ergebnisse:** Insgesamt 36 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 66,3 ( $\pm 11,7$ ) Jahren wurden zu Beginn beobachtet. Bei der Erstvorstellung lag die maximale Dicke bei 2,06 ( $\pm 0,57$ ) mm, der maximale Durchmesser bei 7,6 ( $\pm 2,2$ ) mm und der durchschnittliche MOLES-Score bei 3,6 (1,1). Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit bis zur Behandlung betrug 38,7 ( $\pm 28,8$ ) Monate. Zum Zeitpunkt der Behandlung hatte sich die durchschnittliche maximale Dicke auf 2,88 ( $\pm 0,76$ ) mm, der maximale basale Durchmesser auf 9,3 ( $\pm 2,18$ ) und der MOLES-Score auf 6,3 ( $\pm 1,2$ ) erhöht. In der Kontrollgruppe, die sofort behandelt wurde, befanden sich 67 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 62,5 ( $\pm 15,3$ ) Jahren. Zum Zeitpunkt der Behandlung lag die maximale Dicke bei 2,32 ( $\pm 0,5$ ) mm, der

maximale basale Durchmesser bei 8,65 ( $\pm 1,9$ ) mm und der Moles-Score bei 4,4 ( $\pm 1,3$ ).

Nach durchschnittlich 38,7 bzw. 36,3 Monaten nach der SRS zeigte sich in der Kaplan-Meier-Analyse kein Nachteil hinsichtlich Metastasenfreiheit ( $p = 0,089$ ) für die initial beobachtete Gruppe.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass ein anfängliches abwartendes Vorgehen bei der SRS für kleine Aderhautmelanome das Risiko einer Metastasierung nicht verschlechtert. Untersuchungen mit einem längeren Verlauf könnten diese Erkenntnis untermauern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Paul Foerster

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr14-03

### Vergleich zwischen Protonentherapie und Brachytherapie bei juxtapapillären Aderhautmelanomen

Muras O. D.<sup>1\*</sup>, Jabbarli L.<sup>1</sup>, Fiorentzis M.<sup>1</sup>, Foerster A. M.<sup>1</sup>, Guberina M.<sup>2</sup>, Flühs D.<sup>3</sup>, Stuschke M.<sup>4</sup>, Timmermann B.<sup>5</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Klinik für Strahlentherapie, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Essen, Medizinische Physik der Strahlenklinik, Essen, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsklinikum Essen, Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie, Essen, Deutschland; <sup>5</sup>Universitätsklinikum Essen, Westdeutsches Protonentherapiezentrum, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Behandlung juxtapapillärer Aderhautmelanome (AHM) stellt aufgrund ihrer Nähe zu kritischen okulären Strukturen eine erhebliche Herausforderung dar. Als bulbuserhaltende Therapieoptionen kommen prinzipiell eine Protonenbestrahlung (PBR) und eine Brachytherapie in Frage, wobei bislang in keiner Studie ein direkter Vergleich zwischen diesen beiden Therapieoptionen durchgeführt wurde. Ziel war es somit, die Wirksamkeit und funktionellen Ergebnisse zwischen PBR und Brachytherapie bei Patienten mit juxtapapillären AHM gegenüberzustellen.

**Methodik:** Retrospektive Analyse aller AHM mit einem Abstand zum Papillenrand von weniger als einem Papillendurchmesser, die zwischen 11/2021 und 03/2024 in unserer Einrichtung eine Brachytherapie oder PBR als primäre Tumorbehandlung erhielten. Prädiktoren für die Endpunkte Entwicklung einer Strahlenoptikopathie sowie Reduktion der Sehschärfe auf  $< 0,1$  wurden mittels multivariabler Cox-Regression analysiert.

**Ergebnisse:** Die AHM wiesen eine mediane Prominenz von 2,8 mm (1,8–4,6 mm) und einen medianen größten Durchmesser von 9,2 mm (6,8–13,1 mm) auf und fielen am häufigsten in die TNM-Kategorie T1a (55,3 %). Die mediane Nachverfolgungszeit lag bei 17 Monaten (11–23 Monate). Bei Erstvorstellung betrug der mediane Visus 0,4 logMAR und sank auf 1,0 logMAR ab, wobei der finale Visus bei Patienten nach PBR signifikant besser war als bei Patienten nach Brachytherapie (0,6 vs. 1,3 logMAR;  $p < 0,001$ ). Eine Strahlenoptikopathie war die häufigste strahleninduzierte Komplikation und trat bei 33 % der Patienten auf, unabhängig von der gewählten Therapiemethode. Die Rezidivrate war in beiden Gruppen gleich (PBR: 1 (1 %) vs. Brachytherapie: 3 (4 %);  $p = 0,277$ ). Mittels multivariater Cox-Regressionsanalyse konnte eine Brachytherapie im Vergleich zur PBR als unabhängiger Prädiktor für eine schlechte finale Sehschärfe ( $V < 0,1$ ) ermittelt werden (HR, 0,44, 95 % CI, 0,23–0,85;  $p = 0,015$ ). Unabhängige Prognoseparameter für eine Strahlenoptikopathie waren ein T3a- vs. T1a-Stadium (HR, 2,14, 95 % CI, 1,14–4,00;  $p = 0,018$ ) sowie Tumore mit Papillenkontakt (HR, 1,77, 95 % CI, 1,06–1,95;  $p = 0,029$ ).

**Schlussfolgerungen:** Sowohl die PBR als auch die Brachytherapie stellen sichere Behandlungsmöglichkeiten bei juxtapapillären AHM dar. Visusergebnisse waren bei Patienten nach PBR signifikant besser, jedoch sind Untersuchungen mit längerer Nachverfolgungszeit notwendig, da Spät-

komplikationen bei PBR im weiteren Verlauf nicht ausgeschlossen werden können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Olaf Dariusz Muras

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr14-04

#### Untersuchung von tumoreigenen Gefäßnetzwerken von Aderhautnävi mittels Optischer Kohärenztomographie Angiografie

Kiefer T.\*, Kurdiani T., Jabbarli L., Bechrakis N. E., Fiorentzis M.

Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

**Einführung:** Aderhautnävi sind benigne Tumore der Aderhaut, welche sich mit ein mit einem Risiko von 1:9000 zu einem bösartigen Aderhautmelanom transformieren können. Die Wahrscheinlichkeit einer Vergrößerung kann mithilfe von Risikofaktoren, welche größtenteils auf multimodale Bildgebung beruhen, wie dem TFSOM-DIM Score quantifiziert werden. Die Gefäßarchitektur von Aderhautnävi unterscheidet sich von Aderhautmelanomen durch das Fehlen von Mikrozirkulationsstörungen und tumoreigenen Gefäßsystemen, welche histopathologisch nachweisbar sind. Die Optische Kohärenztomographie Angiografie (OCT-A) ist eine nicht-invasive Methode um sowohl retinale, aber auch choroidale Gefäße darzustellen. In seltenen Fällen können in der OCT-A auch Gefäßmusteränderungen bei Aderhautnävi dargestellt werden. Ziel der Studie war es diese Veränderungen im klinischen Kontext genauer einzuordnen.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Analyse von 32 Aderhautnävi, welche in unserem Zentrum von Zeitraum von 11/22 bis 12/24 eine OCT-A Untersuchung bekamen. Untersucht wurde das Vorliegen von tumoreigenen Gefäßsystemen, sowie deren Korrelation mit klinischen Parametern.

**Ergebnisse:** Das mittlere Alter der Patientenpopulation betrug 62 Jahre und der mittlere Visus der betroffenen Augen 0,8. Die mittlere Tumorprominenz war 0,9 mm (0,4–1,9 mm) und der mittlere maximale Tumordurchmesser 4,2 mm (1,3–7,6 mm). Sechs Nävi zeigten eine Begleitexsudation (19 %). Elf Nävi (35 %) zeigten auf Höhe der Choroidea ein tumoreigenes Gefäßsystem und eine Störung der regulären choroidalen Gefäßarchitektur. Die Gruppe mit Gefäßnetzwerken waren signifikant prominenter und besaßen einen größeren maximalen Durchmesser (1,3 mm vs. 0,8 mm bzw. 5,8 mm vs. 3,4 mm; beides  $p < 0,001$ ). Alle Nävi mit einem eigenen Gefäßsystem zeigten mindestens einen Risikofaktor für Wachstum nach dem TFSOM-DIM Score mit einer hohen statistischen Korrelation zwischen diesen beiden Parametern ( $r = 0,821$ ,  $p < 0,001$ ). Im weiteren mittleren Follow-up von 12 Monaten zeigte kein Nävus eine maligne Transformation.

**Schlussfolgerung:** Das Vorhandensein eines tumoreigenen Gefäßsystems korreliert sehr stark mit dem Vorhandensein von Risikofaktoren für ein Wachstum. Ob dieser Parameter potenziell als weiteren Risikofaktor in Zukunft in Betracht gezogen werden kann, muss mit Hilfe eines großen Patientenkollektivs und einer ausreichenden Langzeitbeobachtung untersucht werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tobias Kiefer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Fr14-05

#### OCT-Angiografie: Beurteilung der choroidalen Tumorgefäßarchitektur nach Protonenbestrahlung bei Aderhautmelanomen

Strathmann J.\*, Kurdiani T., Fiorentzis M., Bechrakis N. E., Kiefer T.

Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Protonentherapie stellt ein etabliertes Verfahren zur Behandlung von Aderhautmelanomen dar. Aufgrund der posttherapeutisch langsam eintretenden Tumorregression kann die klinische Beurteilung eines Therapieerfolgs im Einzelfall schwierig sein. Ziel dieser Arbeit ist es, zu untersuchen, ob mithilfe der OCT-Angiografie choroidale Tumorgefäßveränderungen im Bereich des Tumors detektiert werden können, welche als Biomarker für eine verbesserte Tumorregressionsbeurteilung dienen könnten.

**Methodik:** In einer retrospektiven, monozentrischen Studie wurden die Daten von 20 Patienten, welche aufgrund eines Aderhautmelanoms im Zeitraum von 03/2022 bis 10/2024 eine Protonentherapie sowie posttherapeutische OCT-Angiografie des Tumors (SPECTRALIS HRA+OCT, Heidelberg, Engineering; Heidelberg, Germany) in unserer Institution erhalten haben, analysiert. Mithilfe der Image-J basierten Open-Source-Software OCTAVA wurden weiterführende Analysen der OCT-Angiografie-Aufnahmen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Das durchschnittliche Patientenalter zum Zeitpunkt der Protonenbestrahlung lag bei 57 Jahren und die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit belief sich auf 14 Monate (4–36 Monate). Die maximale Tumorprominenz betrug im Durchschnitt  $1,9 \pm 0,7$  mm. Die bestkorrigierte Sehschärfe lag prätherapeutisch bei  $0,26 \pm 0,25$  logMAR und nahm nach der Protonentherapie auf  $0,47 \pm 0,39$  logMAR ab ( $p = 0,048$ ). Posttherapeutisch konnten in der OCT-Angiografie bei allen Patienten ( $n = 20$ ) im Tumoreal avaskuläre Zonen in der Aderhaut nachgewiesen werden und bei 16 Patienten (80 %) zeigte sich ein wiedererkennbares Gefäßmuster mit elongierten und geschlängelten Aderhautgefäßen. Bei 8 Patienten (40 %) wurde prä- und posttherapeutisch eine OCT-Angiografie durchgeführt. Hierbei hat die choroidale Gefäßflächendichte im Bereich des Aderhautmelanoms statistisch signifikant von 30,2 % auf 24,3 % abgenommen ( $p = 0,004$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Beurteilung der choroidalen Tumorgefäßarchitektur mittels OCT-Angiografie stellt eine mögliche Untersuchungsmodalität zur Beurteilung des Therapieerfolgs nach Protonentherapie von Aderhautmelanomen dar. Das Vorkommen avaskulärer Zonen, eines spezifischen Gefäßmusters mit elongierten und geschlängelten Gefäßen sowie die Beurteilung der Gefäßflächendichte könnten als potenzielle Biomarker zur Tumorregressionsbeurteilung in Betracht gezogen werden. Diese Daten müssten jedoch in einem größeren Patientenkollektiv mit längerer Nachbeobachtungszeit reevaluiert werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jan Strathmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Fr14-06 Fluoreszenzlebensdauerophthalmoskopie choroidaler Melanome und choroidaler Nävi zur Diagnoseunterstützung und Evaluation therapeutischer Effekte

Hennings M.<sup>1\*</sup>, Gniesmer S.<sup>1</sup>, Kakkassery V.<sup>2</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1</sup>,  
Sonntag S. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenlinik Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Klinikum Chemnitz/Medizin Campus  
Chemnitz, Chemnitz, Deutschland

**Fragestellung:** Das uveale Melanom ist der häufigste primäre intraokulare Tumor des Erwachsenen mit hoher Metastasierungsrate. Ihre Abgrenzung von choroidalen Nävi bleibt trotz multimodaler Bildgebung herausfordernd. Die Fluoreszenzlebensdauerophthalmoskopie (FLIO) wurde in anderen Studien als sensitiv gegenüber subtilen Veränderungen beschrieben, was Hinweise auf den metabolischen Zustand des Fundusgewebes gibt. Ziel dieser Studie war die Evaluation der FLIO zur diagnostischen Unterstützung und Darstellung therapeutischer Effekte von choroidalen Melanomen.

**Methodik:** FLIO wurde bei 13 Patient:innen mit choroidalem Nävus einmalig und bei 18 Patient:innen mit Melanom vor und nach Therapie durchgeführt. In der Gruppe der Nävi wurden nur Läsionen eingeschlossen, die nach den MOLES- und TFSOM-DIM-Kriterien keine Auffälligkeiten besaßen. In der Gruppe der Melanome bestand im Rahmen der multimodalen Diagnostik ein hochgradiger Verdacht auf ein choroidales Melanom. Die Messungen der Melanome erfolgten einen Tag vor sowie drei Monate nach Brachytherapie oder transpupillärer Thermotherapie (TTT). Die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) wurde in der Läsion, Randzone und umgebender Netzhaut im kurzwelligen (SSC) und langwelligen Spektralkanal (LSC) analysiert und statistisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Choroidale melanozytäre Läsionen führten zu einer Verlängerung der FLD, die bei choroidalen Melanomen tendenziell stärker ausgeprägt war. Es zeigte sich eine signifikante Verlängerung der FLD zwischen Nävi und Melanomen im SSC ( $P < 0,01$ ) und LSC ( $P < 0,01$ ).

Nach beiden Therapieformen gab es innerhalb der Läsion eine große Variation von Veränderungen der FLD, sodass es keine statistische Signifikanz der Veränderungen insgesamt gab. Ein gemeinsamer Befund war jedoch eine verkürzte FLD um das Behandlungsgebiet herum. Bei der Brachytherapie war diese Verkürzung im SSC signifikant ( $P < 0,01$ ), während sie nach TTT nur unmittelbar angrenzend auftrat und keine signifikanten Unterschiede zeigte.

**Schlussfolgerungen:** Choroidale Melanome und Nävi zeigten unterschiedliche FLIO-Merkmale im Tumorbereich. Die Reaktion der Randzone bei Melanomen war auch nach der jeweiligen Behandlung charakteristisch. Die ersten Ergebnisse dieser Studie sind vielversprechend. Zur weiteren Validierung sind größere Fallzahlen und zur Therapieevaluation eine längere Beobachtungsdauer erforderlich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Malte Hennings

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Videositzung – Katarakt- und Linsen Chirurgie

### Sa04b-01 Chirurgische Herausforderung bei Haptic-Optic- Dehiszenz nach Yamane-Technik: Fallvorstellung und Lessons Learned

Aghi M.\*, Schwanengel L., Meller D.

Universitätsaugenklinik Jena, Jena, Deutschland

**Anamnese:** Ein 60-jähriger Patientin stellte sich mit einer seit einer Woche bestehenden, akut aufgetretenen Sehverschlechterung vor. Vor sechs Monaten war bei der Patientin eine sekundäre sklerafixierte Linsenimplantation nach Yamane-Technik durchgeführt worden. Die Aphakie war nach parsplana-Vitrektomie (ppV) bei Endophthalmitis, nach ppV bei Makulaforamen. Die Patientin gab an, kein Trauma am Auge zuletzt erlitten zu haben.

**Befund:** Die ophthalmologische Untersuchung ergab ein Visus von 0,05 und eine hyperopische Refraktion von + 13,0 Dioptrien. Die Biomikroskopie hat eine Haptic-Optic-Dehiszenz gezeigt, sodass die Optik der Intraokularlinse (IOL) nur noch über eine Haptik mit der Sklera verbunden war.

**Therapie:** Es wurde eine Linsenrevision beschlossen. Intraoperativ zeigte sich, dass eine Re-Insertion der Haptik in die Optik nicht möglich war. Daher wurde die dehiszente IOL explantiert und durch eine neue irisfixierte IOL ersetzt.

**Verlauf:** Der postoperative Verlauf war komplikationslos, und der Visus betrug 3 Monaten nach der OP 0,2 cc (mit +2,75 Dpt., -2,50 Dpt./139°).

**Diskussion:** Dieser Fall unterstreicht zwei wichtige Aspekte der sklerafixierten IOL-Implantation nach Yamane:

1. Die Flange-Technik gewährleistet eine sehr stabile Fixation der Haptik in der Sklera.
2. Die schwächste Stelle der IOL-Implantation nach Yamane ist die Verbindung zwischen Optik und Haptik, die im Falle einer Dehiszenz eine chirurgische Revision erforderlich machen kann.

Der Fall verdeutlicht die Notwendigkeit einer sorgfältigen postoperativen Überwachung und der Aufklärung über potenzielle Komplikationen bei Patienten mit sklerafixierten Linsen.

<https://player.vimeo.com/video/1072788387>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mostafa Aghi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa04b-02 Partielle Iris – IOL-Implantation. Ein innovatives Konzept

Alnahrawy O.\*

Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland

Sekundäre Rekonstruktion nach perforierender Bulbusverletzung: Kombination aus partieller künstlicher Iris und Carlevalle-IOL.

Ein 32-jähriger Patient erlitt eine perforierende Bulbusverletzung mit Verlust von Irisgewebe, der Linse sowie einer ausgeprägten Glaskörperblutung. Nach primärer Sklerannaht erfolgte fünf Tage später eine Vitrektomie zur Entfernung der dichten Glaskörperhämorrhagie. In diesem Video wird die sekundäre Rekonstruktion vorgestellt, bei der eine partielle künstliche Iris zusammen mit einer Carlevalle-IOL implantiert wurde. Diese innovative Kombinationstechnik ermöglicht eine funktionelle und ästhetische Rehabilitation bei komplexen Traumafällen.

<https://player.vimeo.com/video/1071805487>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Omar Alnahrawy  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa04b-03

Perforating eye injury with a large intraocular foreign body—a year long journey from zero to hero—ausgezeichnet mit dem 2. Videopreis 

Ferme P\*, Gračner T.

Department of Ophthalmology, University Medical Centre Maribor, Maribor, Slowenien

**Anamnesis:** We present a video case of a 35 year old patient, who was drilling at home into a concrete wall, when the drill exploded and he suffered an injury of the left eye with a large metallic intraocular foreign body.

**Findings:** At presentation there was a large corneal laceration with hyphema and a traumatic cataract, there was also a laceration of the iris. On a CT there was 12×4 mm metallic foreign body in the vitreal cavity, there was no sign of a perforating injury. His VA was hand movements, there was no marked RAPD.

**Therapy:** In the first surgery a few hours after the injury, we did the primary treatment, with suturing of the corneal wound, took bacterial cultures and injected intravitreal Vancomycin.

In the second surgery the following day we planned to remove the cataract and the foreign body with PPV approach. We managed to do a capsulorhexis and a lensectomy with posterior capsulotomy. We successfully did a PVD and cleared a dense vitreal haemorrhage. In the lower temporal quadrant we found a broken up part of a drill stuck into the retina. After laserizing the adjacent retina and mobilizing the FB, we tried to remove it through a clear cornea incision, but as we pulled on the FB a penetrating scleral wound showed, which led to a serous choroidal detachment and chemosis. We successfully removed the FB, did the fluid air exchange, with which we managed to find the posterior scleral wound and successfully sutured it with a peribulbar approach. The serous detachment cleared in the following week, retina was attached.

In the third surgery after 6 months we implanted an IOL in the sulcus and did a pupiloplasty. The lens unfortunately subluxated in the following weeks, so in the fourth surgery we did a successful scleral fixation of the already implanted lens.

The astigmatism of the cornea and the lens was successfully treated with the use of a rigid contact lens, with which the patient's BCVA is 1.0.

**Discussion:** We present a case of a serious eye injury in which we used a few unconventional approaches, and managed to get an excellent outcome with a 1.0 vision with the use of a rigid contact lens 1 year after injury. The patient is happy and returning to work.

<https://player.vimeo.com/video/1073363152>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Peter Ferme  
**Consulting:** No  
**Employee:** No  
**Financial support:** No  
**Patent:** No  
**Financial participation:** No  
**Related individuals employed:** No  
**Other:** No  
**Industrial sponsoring:** No

### Sa04b-04

Sphärophakie und Megalocornea: Vorgehensweise bei Linsendislokation

Kroeker C\*, Renieri G., Thieme H.

Univ.-Augenklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

**Anamnese:** Ein 5 Jahre altes Kind stellt sich mit Schmerzen und geröteten Augen und bereits bekannter Megalocornea und Sphärophakie in unserer Kindersprechstunde vor. Das Kind wird behandelt mit Pilocarpin Augentropfen um ein Winkelblock zu vermeiden. Bekannte Refraktion: –20,0 D sph. R/L. Auch beim Bruder ist eine Megalocornea bekannt. Syndromale Erkrankungen wie Marfan-Syndrom, Weill-Marchesani-Syndrom oder Alport-Syndrom sind nicht nachgewiesen.

**Befund:** Der Visus liegt unkorrigiert rechts bei 1/16 und links 1/10. Es lässt sich ein normwertiger intraokulärer Druck messen. Bei der Vorderabschnittsuntersuchung zeigt sich rechts eine komplette Dislokation der Linse in die Vorderkammer.

**Therapie und Verlauf:** Bei der Narkoseuntersuchung wird ein Hornhautdurchmesser von 16 mm beidseits gemessen. Eine Refraktionsbestimmung gibt keine verlässlichen Werte an. Auf der rechten Seite zeigt sich eine fluktuierende Linse in der Vorderkammer, sodass man sich für eine Linsenabsaugung entscheidet. Links liegt die Linse retropupillar. Es wird im Video der Befund und die operative Versorgung mit minimal invasiver Chirurgie dargestellt. Die Linse wird zunächst am Äquator punktiert und anschließend wird eine schlitzförmige Öffnung geschaffen. Danach kann die Linse mit einem 25-Gauge-Vitrektom abgesaugt werden. Auf eine Kunstlinsenimplantation wird verzichtet. Gleich am folgenden Tag zeigt sich eine Dislokation der Linse am linken Auge in die Vorderkammer, sodass ein analoger Eingriff vorgenommen wird. Die genetische Untersuchung ergibt eine homozygote pathogene Sequenzveränderung c.895C>T p.(arg299\*).

**Diskussion:** Das Megalocornea-Sphärophakie-Syndrom hat eine Prävalenz von 1:1.000.000. Bei der Sphärophakie kommt es zur Überdehnung und Schwächung der Zonulafasern, diese lösen sich von der äquatorialen Linsenzone. Es entsteht die sphärische Form der Linse. Im Verlauf kann es zur Dislokation der Linse kommen. Außerdem kann sich ein chronischer Winkelblock entwickeln. Es ist wichtig, diese Fälle vom Buphthalmus und vom kongenitalen Glaukom zu differenzieren. Eine Linsenimplantation in die hintere Augenkammer ist aufgrund der vorliegenden Vorderabschnittsanomalien nur mit sklerafixierten oder irisfixierten IOLs möglich. Das Kind wird derzeit noch mit Kontaktlinsen versorgt (Refraktion postoperativ +19,0 & +20,0 D). Anhand des Falls wird das Management des seltenen Megalocornea-Sphärophakie-Syndroms erläutert, sowie der Differentialdiagnosen und schonenden chirurgischen Behandlung.

<https://player.vimeo.com/video/1072811680>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Charlotte Kroeker

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa04b-05

### FS Lentikel Implantation (LIKE) kombiniert mit FLEx zur Behandlung von hoher Hyperopie – ausgezeichnet mit dem 2. Videopreis

Besgen V.\*, Sekundo W.

Univ.-Augenklinik Marburg, Marburg, Deutschland

Wir zeigen die OP-Technik einer hoch-hyperopen femtosekundenlaser-assistierten Lentikel Implantation (LIKE). Um eine perfekte Zentrierung bei gleichzeitiger Astigmatismuskorrektur zu erreichen, wurde LIKE mit einer Femtosekunden-lentikel-Extraktion (FLEx) in der Wirtshornhaut kombiniert.

<https://player.vimeo.com/video/1073924721>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Volker Besgen

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** UKGM

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## AMD – Therapien und Real-World-Daten

### Sa09-01

#### Gesunde Ernährung und Einnahme von AMD-Nahrungsergänzungsmitteln in der älteren Bevölkerung: Daten aus einer populationsbasierten deutschen Studie

Gluth L.<sup>1\*</sup>, Zimmermann M.<sup>2</sup>, Helbig H.<sup>1</sup>, Heid I.<sup>2</sup>, Stark K.<sup>2</sup>, Brandl C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Regensburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Fragestellung:** Besonders im Hinblick auf die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) belegt die Datenlage die Sinnhaftigkeit einer gesunden Ernährung in Form der mediterranen Diät (Fisch, grünes Gemüse, Salat, Vitamine, ungesättigte Fettsäuren) sowie die Einnahme von Antioxidantien und Vitaminen in Form der AREDS-Supplementierung für bestimmte Stadien der AMD. Wir haben analysiert, wie hoch der Anteil der älteren Bevölkerung ist, der sich gesund ernährt und/oder AMD-Supplemente konsumiert.

**Methodik:** Im Rahmen der Baseline-Untersuchung unserer Studie der >=70-jährigen Bevölkerung haben wir die Ernährungsgewohnheiten mittels interviewbasiertem Fragebogen und die aktuelle Medikamenten-/Supplementeneinnahme mittels ATC-Codes erfasst. Ein standardisierter Score für gesunde Ernährung wurde entsprechend der etablierten Literatur gebildet und anhand des Medians dichotomisiert (eher ungesund/eher gesund). Die AMD wurde anhand von Farbfundusbildern befundet und in frühe und späte Stadien klassifiziert.

**Ergebnis:** In die Analyse wurden 1034 Personen mit Daten zur Ernährung, zur Einnahme von AMD-Supplementen und zum Vorliegen einer AMD eingeschlossen (mittleres Alter 78 ± 5 Jahre, min.–max. 70–95 Jahre; 46 % Frauen). Insgesamt gaben 583 Personen (56 %) an, sich gesund zu ernähren (309 weiblich, 53 %); 459 hatten keine, 91 eine frühe und 33 eine späte Form der AMD. Insgesamt nahmen 28 Teilnehmende (3 %) AMD-Supplemente ein; unter diesen waren 4 ohne, 13 mit früher und 11 mit später AMD an mindestens einem Auge. Eine Gegenüberstellung von gesunder Ernährung und AMD-Supplement-Einnahme zeigte, dass 19 der 28 Personen, die Supplemente einnahmen, sich grundsätzlich eher gesund ernährten.

**Schlussfolgerung:** In unserer Studie der Älteren, über 70-Jährigen, ernährte sich erfreulicherweise über die Hälfte der Studienteilnehmenden eher gesund, ohne Unterschiede zwischen Frauen und Männern. Da die Studie aufgrund ihres Designs überwiegend mobile Ältere rekrutiert, ist denkbar, dass sich auch ein höherer Anteil der Teilnehmenden gesünder ernährt. Lediglich 3 % nahmen AMD-Nahrungsergänzungsmittel ein – die Tatsache, dass sich von diesen allerdings zwei Drittel ohnehin gesund ernährten, wirft daher die Frage nach der Sinnhaftigkeit der zusätzlichen AMD-Supplement-Einnahme auf und unterstreicht die Wichtigkeit einer adäquaten Patientenberatung. Longitudinale Analysen werden den Einfluss der gesunden Ernährung bzw. der AMD-Supplemente auf AMD-Inzidenz und -Progression beleuchten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lauretta Gluth

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa09-02

#### PULSAR-Extensionsstudie: 156 Wochen-Ergebnisse bei Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD), die eine Behandlung mit Aflibercept 8 mg erhielten und die von Aflibercept 2 mg auf 8 mg umgestellt wurden

Liegl R.<sup>1\*</sup>, Ambresin A.<sup>2</sup>, Wong T.Y.<sup>3</sup>, Lanzetta P.<sup>4</sup>, Korobelnik J.-F.<sup>5</sup>, Holz F.G.<sup>6</sup>, Sakamoto T.<sup>7</sup>, Sivaprasad S.<sup>8</sup>, Patel P.J.<sup>8</sup>, Stewart M.<sup>9</sup>, Gale R.<sup>10</sup>, Zarranz-Ventura J.<sup>11</sup>, Schulze A.<sup>12</sup>, Machewitz T.<sup>12</sup>, Schmidt-Ott U.M.<sup>12</sup>, Zhang X.<sup>13</sup>, Berliner A.J.<sup>14</sup>, Chu K.<sup>14</sup>, Leal S.<sup>13</sup>, Munk M.<sup>15</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Bonn, Klinisches Studienzentrum, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Swiss Visio Montchoisi, Lausanne, Schweiz; <sup>3</sup>Singapore Eye Research Institute, Singapore National Eye Centre, Singapur; <sup>4</sup>Department of Medicine – Ophthalmology, University of Udine, Udine, Italien; <sup>5</sup>University Hospital of Bordeaux, INSERM, Bordeaux, Frankreich; <sup>6</sup>Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>7</sup>Department of Ophthalmology, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima, Japan; <sup>8</sup>NIHR Moorfields Biomedical Research Centre, Moorfields Eye Hospital, London, Vereinigtes Königreich; <sup>9</sup>Mayo Clinic College of Medicine and Department of Ophthalmology, Mayo Clinic, Jacksonville, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>10</sup>York and Scarborough Teaching Hospital NHS Foundation Trust, York, Vereinigtes Königreich; <sup>11</sup>Hospital Clinic de Barcelona Institut Clinic de Oftalmologia, Barcelona, Spanien; <sup>12</sup>Bayer AG, Berlin, Deutschland; <sup>13</sup>Bayer Consumer Care AG, Basel, Schweiz; <sup>14</sup>Regeneron Pharmaceuticals, Inc., Tarrytown, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>15</sup>Augenarzt-Praxisgemeinschaft Gutblick AG, Pfäffikon, Schweiz

**Fragestellung:** Erhebung von Langzeitdaten zu visuellen und anatomischen Behandlungsparametern bei Patienten mit nAMD, die Aflibercept 8 mg und Aflibercept 2 mg erhalten, wobei letztere in Woche 96 auf 8 mg umgestellt wurden.

**Methodik:** PULSAR war eine 96-wöchige, doppelblinde, Phase-3 Nicht-Unterlegenheitsstudie, mit einer optionalen 1-jährigen offenen Extension von 96 bis 156 Wochen (Wo). Behandlung-naive Patienten wurden randomisiert und erhielten Aflibercept 8 mg alle 12 Wo (8q12), 16 Wo (8q16) oder Aflibercept 2 mg alle 8 Wo (2q8) nach 3 initialen monatlichen Dosen. Patienten, die die Hauptstudie abgeschlossen hatten, konnten an der 1-jährigen Extension bis Wo 156 teilnehmen. Ab Wo 96 wurden Patienten in der 2q8-Gruppe auf Aflibercept 8 mg alle 12 Wo (2 mg → 8 mg-Gruppe) umgestellt, Patienten in den 8q12- und 8q16-Gruppen wurden im zuletzt zugewiesenen Intervall weiterbehandelt (8 mg-Gruppe). Die Dosierungsintervalle konnten nach vorab festgelegten Studienkriterien angepasst werden, mit einem Mindest- und Maximalintervall von 8 bzw. 24 Wo. Zu Wo 156 wurde die Veränderung der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) bewertet. Der Anteil der Patienten mit Auflösung der retinalen Flüssigkeit (definiert als keine intraretinale Flüssigkeit [IRF] und keine subretinale

Flüssigkeit [SRF] im zentralen Subfeld) wurde auf der letzten übertragene Beobachtung analysiert.

**Ergebnisse:** Die mittlere Veränderung der BCVA betrug in Wo 156 für die 2 mg→8 mg-Gruppe ( $n=208$ ) und die 8 mg-Gruppe ( $n=417$ ) +4, und +3,4 Buchstaben sowie eine Abnahme der zentralen Netzhautdicke (CRT) von  $-145$  und  $-148$   $\mu\text{m}$ . Das zuletzt zugewiesene Dosierungsintervall betrug  $\geq 12$ ,  $\geq 16$  und  $20$  Wo in 78 %, 42 % und 12 % der 2 mg→8 mg-Gruppe und  $\geq 12$ ,  $\geq 16$ ,  $\geq 20$  und  $24$  Wo in 77 %, 58 %, 40 % und 24 % der 8 mg-Gruppe. Die Flüssigkeitsauflösung in den Wo 48, 96 und 156 wurde in der 8 mg-Gruppe in 67,6 %, 66,4 % und 67,0 % sowie in der 2 mg→8 mg-Gruppe in 53,8 %, 61,8 % und 64,4 % erreicht. Bis Wo 156 wurden keine neuen Sicherheitssignale identifiziert.

**Schlussfolgerungen:** In der PULSAR-Extension wurden funktionale und anatomische Verbesserungen bis Wo 156 in den 2 mg→8 mg- und 8 mg-Gruppen aufrechterhalten. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Patienten mit behandlungsnaiver nAMD langanhaltende Verbesserungen mit verlängerten Dosierungsintervallen mit Aflibercept 8 mg erreichen. In Wo 156 wiesen beide Gruppen einen ähnlichen Anteil an Patienten mit trockenem Befund der zentralen Netzhaut auf.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Raffael Liegl

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** AbbVie, Bayer, CORS, Novartis, Roche Stadapharm

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Bayer AG, Gegeneron Pharmaceuticals

### Sa09-03

#### Behandlung von Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration mittels intravitrealen Injektionen an deutschen Zentren 2015–2024 – eine oregis Studie

Zimmermann J. A.<sup>1\*</sup>, Dicke C.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UKM Münster Augenklinik, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, München, Deutschland; <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Die Digitalisierung im Gesundheitswesen transformiert weltweit die Medizin. Die Analyse von Real-World-Daten eröffnet dabei neue Möglichkeiten. Oregis ist das deutschlandweite digitale Register für Versorgungsforschung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG). Intravitreale operative Medikamenteneingaben (IVOMs) zählen zu den häufigsten Eingriffen in der Augenheilkunde. Ziel dieser Untersuchung war es, die Behandlung von Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (AMD) mittels intravitrealer Injektionen an den an oregis beteiligten Zentren im Zeitraum von 2015 bis 2024 darzustellen.

**Methodik:** Es wurde eine automatisierte Abfrage der Daten von Patienten mit neovaskulärer AMD durchgeführt, die zwischen 2015 und 2024 in oregis-assoziierten Einrichtungen intravitreale Injektionen (IVOMs) erhielten. Dabei wurden die Anzahl der behandelten Patienten sowie die eingesetzten Anti-VEGF-Wirkstoffe Aflibercept, Bevacizumab, Brolucizumab, Faricimab und Ranibizumab erfasst und ausgewertet.

**Ergebnis:** Zum Zeitpunkt der Datenerhebung waren 14 deutsche ophthalmologische Versorgungseinrichtungen an oregis angeschlossen. Es lagen Daten zu 3140 Patienten mit AMD vor, bei denen eine Differenzierung zwischen beiden Augen möglich war. 62 % der Patienten waren weiblich, 38 % männlich, mit einem Durchschnittsalter von  $78,1 \pm 10,1$  Jahren. Über den gesamten Beobachtungszeitraum verteilten sich 35,9 % aller Injekti-

onen auf Bevacizumab, 33,0 % auf Aflibercept, 26,4 % auf Ranibizumab, 2,6 % auf Faricimab und 2,0 % auf Brolucizumab. Die prozentuale Verteilung der verschiedenen Anti-VEGF-Therapien zeigte über die Jahre hinweg Schwankungen. Der mediane Abstand zwischen zwei Injektionen betrug 43 [32; 58] Tage. Bei einem Wechsel des Medikaments erfolgte dieser in 31 % der Fälle von Bevacizumab zu Aflibercept, bei 25 % von Ranibizumab zu Aflibercept und bei 11 % von Bevacizumab zu Ranibizumab.

**Schlussfolgerung:** Real-World-Daten, wie sie durch oregis erfasst werden, sind von hoher Bedeutung für die Analyse der Versorgungssituation. Oregis ermöglicht eine detaillierte Darstellung der ophthalmologischen Behandlungsstrukturen in Deutschland und unterstützt sowohl die Forschung als auch Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Die Möglichkeit, die erfassten Daten gezielt abzufragen, verdeutlicht das breite Spektrum an wissenschaftlichen Fragestellungen, die mit oregis untersucht werden können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julian Zimmermann

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Vortragstätigkeiten für Roche und Bayer

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa09-04

#### Interimsanalyse der nicht-interventionellen Studie PASSENGER nach 12 Wochen – erste Ergebnisse zur Wirksamkeit von Faricimab bei nAMD Switch-Patienten unter Real-World-Bedingungen

Heimes-Bussmann B.<sup>1,2\*</sup>, Liakopoulos S.<sup>3,4</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>5,6</sup>, Bellenbaum R.<sup>7</sup>, Zortel M.<sup>7</sup>, Januschowski K.<sup>8,9,10</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,2,11</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Macula Monitor Münster (M3), Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Image Reading Center & Laboratory (CIRCL), Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>5</sup>John A. Moran Eye Center, Department of Ophthalmology & Visual Sciences, University of Utah, Salt Lake City, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>6</sup>Grade Reading Center Bonn, UKB Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>7</sup>Roche Pharma AG, Grenzach-Wyhlen, Deutschland; <sup>8</sup>Zentrum für Augenheilkunde Brüderkrankenhaus Trier, Trier, Deutschland; <sup>9</sup>MVZ Augenklinik Petrisberg GmbH, Medical Eye Research Expert Institute, Trier, Deutschland; <sup>10</sup>Medizinische Fakultät Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>11</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die prospektive nicht-interventionelle Studie (NIS) PASSENGER soll dazu beitragen, die Wirksamkeit, Sicherheit und den Einfluss von Faricimab auf die Lebensqualität bei vorbehandelten Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) unter Real-World-Bedingungen in Deutschland besser zu verstehen.

**Methodik:** PASSENGER (ISRCTN27514808) ist eine einarmige, prospektive, multizentrische NIS, die deutschlandweit in ca. 50 Zentren durchgeführt wird. Die geplante Beobachtungsdauer pro Patient beträgt 24 Monate. Teilnahmeberechtigt sind Patienten ( $N=500$ )  $\geq 50$  Jahre mit nAMD, die von einem VEGF-Inhibitor auf Faricimab umgestellt wurden und zu Therapiebeginn mit Faricimab eine bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) von 30–80 Buchstaben auf der EDTRS-Skala haben. Endpunkte der vorliegenden Interimsanalyse waren die Veränderung des Visus und der zentralen Netzhautdicke (CST) in Woche 12 im Vergleich zur Baseline, der Anteil Patienten mit fehlender intraretinaler (IRF), subretinaler (SRF) oder subretinaler Pigmentepithel (Sub-RPE)-Flüssigkeit im Vergleich zur Baseline sowie die mediane Anzahl an intravitrealen Injektionen zum Upload. Datenbankabschluss für die vorliegende Interimsanalyse war der 10. Dezember 2024.

**Ergebnisse:** Für die Zwischenauswertung waren die Daten von 270 Patienten (58,5 % weiblich, medianes Alter zum Zeitpunkt der Faricimab-

Initiierung 80 Jahre) verfügbar. Die mittlere Visusveränderung in Woche 12 gegenüber Baseline betrug 0,09 Buchstaben (95 % KI –1,25; –1,43;  $p=0,8978$ ;  $n=242$ ). Die mittlere CST reduzierte sich um 50,8 (SD 99,5)  $\mu\text{m}$  von 383,5  $\mu\text{m}$  zur Baseline auf 332,7  $\mu\text{m}$  in Woche 12 ( $n=92$ ). Post-hoc-Analysen zeigten, dass der Anteil Patienten, die nach 12 Wochen IRF aufzeigten, im Vergleich zu Baseline stark reduziert war (49,1 % vs. 25,6 %), ebenso der Anteil Patienten mit SRF (68,5 % vs. 22,5 %) und Sub-RPE-Flüssigkeiten (43,6 % vs. 27,9 %). Im Median erhielten die Patienten 3 Faricimab-Injektionen zum Upload. Es traten keine neuen Signale im Sicherheitsprofil auf.

**Schlussfolgerungen:** In dieser Kohorte vorbehandelter Patienten zeigte die Zwischenauswertung 12 Wochen nach Umstellung auf Faricimab eine Stabilisierung des Visus. Die CST-Reduktion lag in einem Bereich, der auch in anderen Real-World-Studien mit nAMD Patienten erreicht wurde. Die Umstellung vorbehandelter Patienten auf Faricimab führte häufig zu einer Reduktion der Flüssigkeiten in allen Kompartimenten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Britta Heimes-Bussmann  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Bayer, Roche, Studienteilnahme Roche, Amgen, Iveric Bio, Kodiak, Novartis, Novo-Nordisk, Astellas, Janssen-Cilag, Bayer, Regeneron

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

## Sa09-05

### Wie schlagen sich KI-Tools im klinischen Alltag? Praxis Test eines Therapie-Planungs-Tools zur Behandlung der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD)

Rothaus K.<sup>1,2\*</sup>, Heimes-Bussmann B.<sup>1,2</sup>, Aydin S.<sup>2,3</sup>, Gutfleisch M.<sup>1,2</sup>, Mussinghoff P.<sup>1,2</sup>, Spital G.<sup>1,2</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,2,4</sup>, Lange C.<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>M<sup>3</sup> – Macula Monitor Münster GmbH & Co. KG, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>deepeye Medical GmbH, München, Deutschland; <sup>4</sup>Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Modelle der Künstlichen Intelligenz (KI) werden in der Regel anhand Daten aus dem klinischen Alltag trainiert. Das bedeutet sie unterliegen einer nicht randomisierten, unverblindeten, retrospektiven Stichprobe und somit einer schwachen Datenbasis. Wir stellten uns die Frage wie sich KI-Modelle kompetitiv gegenüber der ärztlichen Beurteilung im klinischen Alltag, verglichen auf Basis einer Reading-Center Beurteilung, schlagen.

**Methodik:** Dazu wurde das Therapie-Planungs-Tool (TPS) von deepeye® zur intravitreale Injektionstherapie bei nAMD parallel zum klinischen Alltag (Real-Life) eingesetzt. Während das TPS anhand eines OCTs (Optical Coherence Tomography) entschied, stand im Real-Life die Patientenakte inklusive Bildgebung zur Verfügung. 10 % aller Fälle sowie diskrepante Fälle wurden danach von 3 Gradern jeweils auf unterschiedlicher Datengrundlage (ein OCT, OCT-Verlauf, gesamte Akte) beurteilt. Dies geschah durch Doppel-Grading sowie Grader-Konferenz zur Konsensbildung (RC-Konsens). Neben der Therapieentscheidung wurden Ursachen von Diskrepanzen erhoben. Zur Bewertung wurde die Konfusionsmatrix auf die Gesamtheit der Fälle projiziert und Cohens Kappa ( $\kappa$ ), Sensitivität, Spezifität und Genauigkeit (Acc) ermittelt.

**Ergebnis:** Von den 429 untersuchten Fälle, wurden 17 ausgeschlossen: ungeplante Visite (9), Patient lehnt ab (3), keine nAMD (3), Visus < 0,05 (2). Es zeigte sich, dass die Reliabilität zwischen Real-Life und RC-Konsens mit

zunehmenden Daten steigt:  $\kappa=0,754$  (ein OCT),  $\kappa=0,853$  (OCT-Verlauf),  $\kappa=0,858$  (gesamte Akte). Die Reliabilität der Grader zum RC-Konsens lag bei  $\kappa$  von 0,877, 0,978 bzw. 0,695 und vom TPS bei  $\kappa=0,682$ . Ähnliche Tendenzen zeigten sich bei den anderen Maßen:

Vergleich	Cohens $\kappa$	Sensitivität	Spezifität	Acc
Real-Life vs RC-Konsens (ein OCT)	0,754	76,5 %	98,1 %	87,8 %
Real-Life vs RC-Konsens (OCT-Verlauf)	0,853	85,7 %	98,3 %	92,9 %
Real-Life vs RC-Konsens	0,858	86,2 %	98,3 %	93,2 %
Grader 1 vs RC-Konsens	0,877	86,0 %	100,0 %	94,1 %
Grader 2 vs RC-Konsens	0,978	97,5 %	100,0 %	98,9 %
Grader 3 vs RC-Konsens	0,695	85,9 %	84,4 %	85,0 %
TPS (ein OCT) vs RC-Konsens	0,682	71,2 %	95,0 %	84,9 %

Gründe bei falsch positiven bzw. negativen (FP bzw. FN) KI-Entscheidungen waren

- Unfaire Bedingung (z. B. OCT-Verlauf benötigt, schlechte Bildqualität): 9 FP + 8 FN
- Intraretinale Flüssigkeit (IRF): 1 FP + 17 FN
- Subretinale Flüssigkeit (SRF): 6 FN
- Sonstiges: 1 FP + 3 FN

**Schlussfolgerung:** Das TPS hat mit  $\kappa=0,682$  substantielle Reliabilität und eine hohe Genauigkeit von 84,9 % erreicht. Gegenüber dem Real-Life ( $\kappa=0,858$ , Acc=93,2 %) war die KI etwas unterlegen, was zum Einen der zur Verfügung stehenden Datenbasis sowie schlechter Bildqualität geschuldet war (17 Fälle). Fehlinterpretation der IRF war der zweite Hauptgrund für Diskrepanzen (18 Fälle). Diese Ursachen zeigen den Raum, die KI-Modelle weiterzuentwickeln und den Abstand zur Real-Life Entscheidung zu verringern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kai Rothaus

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa09-06

### 1-Jahres-Real-World-Ergebnisse von Faricimab bei vorbehandelten Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration

Hoffmann S.\*, Liegl C., Stasik I., Holz F.G., Liegl R.

Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Faricimab ist der erste bispezifische Antikörper zur Behandlung der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD), der sowohl gegen VEGF-A als auch gegen Angiopoietin-2 gerichtet ist. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Wirksamkeit und Sicherheit einer Faricimab-Therapie über ein Jahr bei zuvor mit anti-VEGF behandelten nAMD-Patienten unter Real-World-Bedingungen zu evaluieren.

**Methodik:** Patienten mit therapieresistenter nAMD erhielten eine Umstellung auf Faricimab. Über einen Beobachtungszeitraum von einem Jahr wurden funktionelle und strukturelle Parameter erhoben, darunter best-

korrigierter Fernvisus (BCVA in logMAR), zentrale Netzhautdicke (CRT in  $\mu\text{m}$ ), zentrale Foveadicke (FCP in  $\mu\text{m}$ ) sowie das Makulavolumen (in  $\text{mm}^3$ ). **Ergebnis:** Insgesamt wurden 70 Augen von 59 Patienten zwischen September und Dezember 2022 in die Analyse eingeschlossen. Für 60 Augen lag ein vollständiger Datensatz über einen mittleren Beobachtungszeitraum von  $391 \pm 20$  Tagen vor. Die Patienten hatten vor Therapiewechsel im Mittel  $42,7 \pm 25,2$  anti-VEGF-Injektionen über  $70,8 \pm 45,4$  Monate erhalten. Die CRT sank signifikant von  $421 \pm 149 \mu\text{m}$  auf  $345 \pm 115 \mu\text{m}$ , die FCP von  $369 \pm 162 \mu\text{m}$  auf  $288 \pm 131 \mu\text{m}$  und das Makulavolumen von  $2,78 \pm 0,65 \text{ mm}^3$  auf  $2,48 \pm 0,49 \text{ mm}^3$  (alle  $p < 0,001$ ). Das mittlere Injektionsintervall verlängerte sich signifikant von  $5,8 \pm 1,8$  Wochen auf  $7,9 \pm 3,3$  Wochen ( $p < 0,001$ ). Der mittlere BCVA blieb im Verlauf stabil ( $0,49 \pm 0,4$  logMAR vs.  $0,46 \pm 0,39$  logMAR;  $p = 0,46$ ). Bei 33,3 % der Augen zeigte sich am Ende des Beobachtungszeitraums eine trockene Netzhaut ohne nachweisbare subretinale, intraretinale oder sub-RPE-Flüssigkeit.

Zwei Augen entwickelten einen milden Vorderkammerreiz, der unter topischer Kortikosteroidtherapie vollständig regredient war.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass ein Wechsel zu Faricimab bei therapieresistenter, vorbehandelter nAMD eine sichere Behandlungsoption darstellt, mit der signifikante anatomische Verbesserungen erzielt und der Visus stabil gehalten werden können.

Da trotz morphologischer Verbesserungen keine funktionellen Verbesserungen beobachtet wurden, könnte ein früherer Medikamentenwechsel bei ausbleibendem Ansprechen auf anti-VEGF sinnvoll sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sebastian Hoffmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa09-07

#### Die Morphologie von makulären Neovaskularisationen bei der altersbedingten Makuladegeneration beeinflusst den Therapiebedarf innerhalb der ersten 5 Jahre

Grün M.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Ziegler M.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,2</sup>, Lange C.<sup>1,3</sup>, Faatz H.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik am Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Analyse morphologischer Charakteristika von makulären Neovaskularisationen (MNV) in der Optischen Kohärenztomographie Angiographie (OCTA) bei der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD) und ihr Einfluss auf den Therapiebedarf während der ersten 5 Jahre Therapie.

**Methodik:** Bei allen Patienten erfolgte die Diagnosestellung einer nAMD mittels Optischer Kohärenztomographie (OCT), Fluoreszenzangiographie (FA) und OCTA. MNV, die in der OCTA dargestellt werden konnten, wurden einer weiteren quantitativen Analyse unterzogen, bei der Fläche, Gesamtlänge der Gefäße (sumL), fraktale Dimension (FD) und Flussdichte erhoben wurden. Diese Parameter wurden mit der Anzahl an verabreichten intravitrealen Injektionen (IVI) mit Anti-Vascular-Endothelial-Growth-Factor (Anti-VEGF) innerhalb der ersten 5 Jahre nach Diagnosestellung korreliert. Zudem wurde der Einfluss auf den bestkorrigierten Visus (BCVA) nach 5 Jahren untersucht.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 52 unbehandelte Augen in diese Studie aufgenommen. Die durchschnittliche MNV-Fläche betrug  $1,12 \text{ mm}^2 \pm 1,09 \text{ mm}^2$ , die mittlere Gefäß-Gesamtlänge der MNV  $13,00 \text{ mm} \pm 12,89 \text{ mm}$ , die mittlere fraktale Dimension  $1,26 \pm 0,15$ , und die mittlere Flussdichte betrug  $41,54 \pm 6,26$ . Die Augen erhielten durchschnittlich  $32,9 \pm 13,0$  IVI innerhalb der ersten 5 Jahre Therapie. Es zeigte sich eine signifikante Kor-

relation zwischen der Anzahl der verabreichten Injektionen und der MNV-Fläche ( $p < 0,05$ ) sowie der sumL ( $p < 0,05$ ). Die Flussdichte korrelierte mit einer geringeren Anzahl an IVI ( $p < 0,05$ ). Die FD zeigte keinen signifikanten Einfluss auf die IVI-Anzahl. Hinsichtlich des Visus nach 5 Jahren ging eine höhere Flussdichte mit einem besseren BCVA einher ( $p < 0,05$ ), während MNV-Fläche, sumL und FD keine Assoziation zeigten ( $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Morphologische OCTA Charakteristika unbehandelter MNV könnten als Prädiktoren des langfristigen Therapiebedarfs und des funktionellen Outcomes bei der nAMD dienen. Weitere Studien und insbesondere der Einsatz von Deep Learning Modellen sind notwendig, um die Verwendung im klinischen Alltag zu evaluieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Michael Grün

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Referententätigkeit Roche

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa09-08

#### VEGF-Inhibitor Switch Trial in poor-responsive neovascular age-related macular degeneration: Assessing brolocizumab vs faricimab: VISTA study

Kilani A.<sup>\*</sup>, Moysidi V., Vogt D., Wolf A., Vounotrypidis E.

Univ.-Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleich der anatomischen und funktionellen Ergebnisse nach Umstellung der intravitrealen anti-VEGF-Therapie (IVT) auf Brolocizumab oder Faricimab bei Augen mit therapierefraktärer neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD).

**Methodik:** Zwischen 2022–2025 wurden vorbehandelte, schlecht ansprechende Augen mit nAMD entweder auf Brolocizumab oder Faricimab umgestellt und im Rahmen des Treat-and-Extend (TAE)-Schemas retrospektiv evaluiert. Funktionelle und morphologische Parameter sowie potentielle Nebenwirkungen wurden über einen Beobachtungszeitraum von 48 Wochen erfasst und ausgewertet.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 41 Augen von 40 Patienten auf Brolocizumab und 25 Augen von 23 Patienten auf Faricimab umgestellt. Das Durchschnittsalter in der Brolocizumab-Gruppe betrug 78,6 Jahre (Spanne: 62–93) und in der Faricimab-Gruppe 79,6 Jahre (Spanne: 68–87). Die durchschnittliche Anzahl vorheriger intravitrealer anti-VEGF-Injektionen lag bei 22,2 (Spanne: 4–50) in der Brolocizumab-Gruppe und bei 25,8 (Spanne: 3–68) in der Faricimab-Gruppe. Die durchschnittliche bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) verbesserte sich in der Brolocizumab-Gruppe von logMAR  $0,58 \pm 0,35$  auf logMAR  $0,55 \pm 0,36$  nach 48 Wochen, in der Faricimab-Gruppe von logMAR  $0,42 \pm 0,36$  auf logMAR  $0,37 \pm 0,37$ .

Die durchschnittliche zentrale Foveadicke (CFT) bei Baseline betrug  $339,0 \mu\text{m}$  (Spanne: 178–680  $\mu\text{m}$ ) in der Brolocizumab-Gruppe und  $343,2 \mu\text{m}$  (Spanne: 193–653  $\mu\text{m}$ ) in der Faricimab-Gruppe. Nach 12 Wochen verbesserte sich die durchschnittliche CFT auf  $271,7 \mu\text{m}$  (Spanne: 195–654  $\mu\text{m}$ ) bzw.  $288,3 \mu\text{m}$  (Spanne: 170–460  $\mu\text{m}$ ) und blieb in beiden Gruppen bis Woche 48 stabil:  $274,1 \mu\text{m}$  (Spanne: 171–474  $\mu\text{m}$ ) und  $281,9 \mu\text{m}$  (Spanne: 218–416  $\mu\text{m}$ ). Die Verbesserungen bei BCVA und CFT waren statistisch nicht signifikant ( $p = 0,06$  bzw.  $p = 0,903$ ).

In zwei Fällen kam es in der Brolocizumab-Gruppe zu einer milden intraokularen Entzündung, woraufhin die IVT mit einem anderen anti-VEGF-Präparat fortgeführt wurde.

**Schlussfolgerung:** Ein Switch auf intravitreales Brolocizumab oder Faricimab zeigt bei therapierefraktärer nAMD vergleichbare funktionelle und anatomische Ergebnisse bei gleichzeitigem Erhalt der Sehschärfe und deutlicher Flüssigkeitsreduktion. Trotz vergleichbarer Wirksamkeit und

Flüssigkeitsreduktion beider anti-VEGF-Wirkstoffe ist bei Brolucizumab ein kontinuierliches Therapiemonitoring zur Früherkennung intraokularer Ereignisse erforderlich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Adnan Kilani

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Consultant und Advisory Boards: Bayer Vital GmbH, Novartis AG, Roche Pharma AG

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Von Choroidea bis Glaskörper – neue Ansätze

### Sa10-01

#### Intravitreales Methotrexat zur Prophylaxe und Behandlung von PVR

Stanzel B.<sup>1\*</sup>, Peschke P.<sup>1,2</sup>, Lorenz A. T.<sup>3</sup>, Rudolf C.<sup>1</sup>, Boden K. T.<sup>3</sup>, Szurman P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Sulzbach, Sulzbach/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Bundeswehrkrankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland; <sup>3</sup>Knappschaftsklinikum Saar GmbH, Augenheilkunde, Sulzbach, Deutschland

**Hintergrund:** Erfahrungen mit der intravitrealen Methotrexat-Anwendung (MTX) bei Patienten mit proliferativer Vitreoretinopathie (PVR) und/oder PVR-bedingter Netzhautablösung.

**Methoden:** Retrospektive Datenanalyse von Patienten, die zwischen März 2022 und März 2025 behandelt wurden. Einschlusskriterien: Patienten mit rezidivierender PVR-bedingter Netzhautablösung; Ausschlusskriterien: proliferative diabetische Retinopathie und Augentrauma. Zu Studienbeginn wurden bei allen Patienten eine Vitrektomie mit Entfernung epiretinaler Membranen und/oder eine Netzhautablösung behandelt. Anschließend wurde eine serielle MTX-Injektion (MTX IVI 400 µg/0,1 ml) verabreicht. Abbruchkriterien waren Hornhautveränderungen, okuläre Hypotonie (< 5 mmHg) und eine stabile Regression der epiretinalen Traktion in der PVR-Morphologie. Der Nachbeobachtungszeitraum wurde als der Zeitpunkt der Entfernung des intravitrealen Silikonöls und/oder der letzten MTX-Injektion definiert. Primäre Endpunkte: Netzhautanlage während Nachbeobachtungszeit, bestberichteten Sehschärfe (BRVA) Veränderung, Anzahl MTX-Injektionen. Sekundäre Endpunkte: multimodale Bildgebungsmerkmale der MTX-Behandlung, MTX-assoziierte Toxizitätsereignisse, Anzahl Netzhaut-Reoperationen nach Beginn MTX-Behandlung.

**Ergebnisse:** Alle Patienten ( $n=20$ , Durchschnittsalter 54) wiesen nach mindestens einer Vitrektomie eine epiretinale PVR-Reaktion (Grad C oder D) auf. Die verfügbaren Nachuntersuchungen ( $n=10$ ) lagen zwischen 6 Wochen und 32 Monaten. Bei diesen Patienten kam es nach einer Nachbeobachtungszeit zu keiner erneuten Ablösung. Die BRVA Veränderung betrug  $-0,16$  LogMAR. Im Durchschnitt wurden 8,1 MTX-Injektionen durchgeführt. Multimodale Bildgebungsmerkmale des Ansprechens auf MTX waren: 1) keine Bildung einer PVR-Membran am Barrierelaser, 2) geringere Pigmentierung der Laserherde, 3) stabile Retinektomie-Ränder, 4) Lösen der Traktion in neu gebildeten epiretinalen PVR-Membranen. Eine MTX-assoziierte Toxizität bestand bei 2 Patienten in Veränderungen des Hornhautendothels, bei 5 Patienten in Veränderungen des Hornhautepithels und bei einem (12,5 %) Patienten in einer anhaltenden Hypotonie. Mehrere Patienten benötigten intravitreale Steroidinjektionen bei Makulalödem.

**Schlussfolgerung:** Methotrexat-Injektionen bei dieser Hochrisiko-PVR-Population führten zur Verhinderung oder Stillstand der Bildung von Traktionsmembranen mit anliegender Netzhaut. Sicherheitssignale waren überwiegend vorübergehend und/oder beherrschbar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Boris Stanzel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa10-02

#### Eine innovative Methotrexat-Nanocarrier-Formulierung ermöglicht die kontinuierliche, intravitreale Wirkstofffreisetzung über 6 Wochen in-vivo im Schweinemodell

Skrzypczyk L.<sup>1,2\*</sup>, Pohl S. W.<sup>2,3</sup>, Wohlfart S.<sup>1,2,4</sup>, Steel D. H.<sup>5,6</sup>, Xue K.<sup>7,8</sup>, Auffarth G.<sup>1,2</sup>, Uhl P.<sup>2,3</sup>, Hammer M.<sup>1,2,9</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Augenheilkunde, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>David J Apple Laboratory for Vision Research, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnik, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung für Nuklearmedizin, Heidelberg, Deutschland; <sup>5</sup>Biowissenschaftliches Institut Universität Newcastle, Newcastle Upon Tyne, Vereinigtes Königreich; <sup>6</sup>Sunderland Eye Infirmary, Sunderland, Vereinigtes Königreich; <sup>7</sup>Oxford Eye Hospital, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, Vereinigtes Königreich; <sup>8</sup>Nuffield Laboratory of Ophthalmology, Nuffield Department of Clinical Neurosciences, University of Oxford, Oxford, Vereinigtes Königreich; <sup>9</sup>Fakultät für Biowissenschaften, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Methotrexat (MTX) ist ein Zytostatikum, welches in der Augenheilkunde bei der Therapie des intraokularen Lymphoms sowie der proliferativen Vitreoretinopathie (PVR) Verwendung findet. Aufgrund seiner kurzen Halbwertszeit von ca. 7,6 Stunden sind regelmäßige intravitreale Injektionen erforderlich, um eine ausreichende therapeutische Wirkkonzentration zu erreichen. Ziel dieser Studie war die Entwicklung einer intravitreal applizierbaren Methotrexat-Nanocarrier-Formulierung, die eine nachhaltige und kontinuierliche Wirkstofffreisetzung über mehrere Wochen ermöglicht.

**Methodik:** In dieser Studie wurde ein in-vivo Schweinemodell verwendet, um eine Phospholipid-basierte Nanocarrier-Formulierung von Methotrexat zu testen. Die Formulierung wurde über eine 30-Gauge-Kanüle intravitreal appliziert und die Freisetzung des Medikaments wurde über einen Zeitraum von sechs Wochen mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) analysiert. Die Biokompatibilität wurde longitudinal über 6 Wochen mittels optischer Kohärenztomographie (OCT), Elektroretinographie (ERG), Fundusfotographie und Augeninnendruckmessungen untersucht. Abschließend erfolgten histologische Analysen zur Beurteilung der Netzhautstruktur.

**Ergebnisse:** Die Methotrexat-Nanocarrier-Formulierung ermöglichte eine kontinuierliche Freisetzung von Methotrexat mit therapeutischem Wirkspiegel über mehr als sechs Wochen nach nur einer Injektion. OCT-Analysen zeigten eine intakte Netzhautstruktur ohne Anzeichen für Ödeme, Atrophie oder Ablösung. Die histologische Aufbereitung der Augen bestätigte eine unversehrte Netzhautarchitektur und ERG-Messungen wiesen keine signifikanten funktionellen Veränderungen im Vergleich zu den Kontrollaugen auf. Die Augeninnendruckmessungen waren alle im physiologischen Bereich. Diese Resultate belegen eine hohe Biokompatibilität der Nanocarrier-Formulierung.

**Schlussfolgerung:** Die neue Methotrexat-Nanocarrier-Formulierung stellt eine vielversprechende, minimalinvasive Behandlungsoption für proliferative Netzhauterkrankungen dar. Die verlängerte Freisetzung des Medikaments reduziert die Notwendigkeit häufiger Injektionen und vermeidet chirurgische Eingriffe, was zu einer Optimierung der Behandlung proliferativer, intraokularer Erkrankungen und zu einer verbesserten Patienten-Compliance führen könnte. Dieses innovative Verabreichungssystem bietet somit eine verbesserte klinische Anwendbarkeit für die langfristige Therapie dieser Erkrankungen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lea Skrzypczyk  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa10-03 Therapie persistierender Makulaforamina durch temporäre Silikonöltamponade: eine multizentrische Analyse

Schöneberger V.<sup>1\*</sup>, Hofmann T.<sup>2</sup>, Lammert J.<sup>3</sup>, Menghesha L.<sup>3</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>4</sup>, Feltgen N.<sup>5</sup>, Schaub F.<sup>6</sup>, Krohne T. U.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; <sup>3</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Universität zu Köln, Köln, Deutschland; <sup>4</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>5</sup>Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>6</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Persistierende Makulaforamina nach primärer Pars-plana-Vitrektomie (PPV) mit innerer Grenzmembran-(ILM)-Peeling und Gastamponade stellen eine therapeutische Herausforderung dar. In der Fachliteratur werden verschiedene chirurgische Verfahren zur sekundären Verschlussbehandlung diskutiert. Die vorliegende Studie untersucht gezielt den Einsatz einer temporären Silikonöltamponade als therapeutische Option bei persistierenden Makulaforamina und analysiert die funktionellen sowie anatomischen Ergebnisse in einer umfangreichen Patientenkohorte.

**Methodik:** Im Rahmen einer retrospektiven, multizentrischen Analyse aus fünf deutschen universitären Augenkliniken wurden Patienten eingeschlossen, bei denen ein persistierendes Makulaforamen nach primärer Vitrektomie mit ILM-Peeling und intraoperativer Gastamponade vorlag und die in der Folge mit einer temporären Silikonöltamponade behandelt wurden. Mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) erfolgte die Beurteilung der Morphologie des Makulaforamens, sowie Vermessung des minimalen linearen Durchmessers (MLD). Es erfolgte eine Auswertung der Verschlussrate nach Entfernung des Silikonöls sowie der Veränderungen der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA).

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 107 Augen von 107 Patienten analysiert. Die mediane Verweildauer der Silikonöltamponade betrug 16,0 Wochen (IQR 12,0–22,0). In 91,6 % der Fälle konnte ein erfolgreicher Verschluss des Makulaforamens (flach/geschlossen) erzielt werden. Die mediane bestkorrigierte Sehschärfe verbesserte sich signifikant von 1,00 logMAR (IQR 0,70–1,00) auf 0,70 logMAR (IQR 0,49–1,00;  $p < 0,001$ ). Der mittlere präoperative MLD lag bei  $458,9 \pm 180,7 \mu\text{m}$ . Patienten ohne erfolgreichen Verschluss zeigten einen signifikant größeren MLD ( $595,6 \pm 241,0 \mu\text{m}$ ) im Vergleich zu Patienten mit erfolgreichem Verschluss ( $449,4 \pm 183,4 \mu\text{m}$ ;  $p = 0,029$ ).

**Schlussfolgerung:** Die temporäre Anwendung einer konventionellen Silikonöltamponade bei persistierenden Makulaforamina, ohne zusätzliche retinale Manipulation oder spezielle postoperative Lagerungsmaßnahmen, ermöglicht in den meisten Fällen eine erfolgreiche anatomische Rekonstruktion und signifikante funktionelle Verbesserung. Die anatomische Erfolgsrate nimmt mit zunehmender Größe des Makulaforamens ab.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Verena Schöneberger  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa10-04 Einfluss von Silikonöltamponaden auf Netzhautschichten in Augen mit primärer Netzhautablösung

Hamedy S.<sup>\*</sup>, Pille J., Druchkiv V., Steuernagel M., Skevas C., Birtel J., Spitzer M., Grohmann C., Thiele S.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Pars-plana-Vitrektomie (ppV) mit Silikonöltamponade (SiÖl-T) ist ein etablierter Bestandteil der chirurgischen Therapie von Netzhautablösungen. Vorherige Studien weisen auf mögliche strukturelle Netzhautveränderungen unter Silikonöltamponade hin. Ziel dieser Arbeit ist die Quantifizierung retinaler Schichtdicken vor und während Öl-Implantation (Öl-Im) sowie nach Öl-Entfernung (Öl-Ex).

**Methodik:** Retrospektiv wurden Patienten mit primärer Netzhautablösung (Makula-on) und SiÖl-T identifiziert, die keine anderen visus-relevanten Pathologien aufwiesen. Die Bestimmung retinaler Schichtdicken erfolgte mittels OCT-Bildgebung im zentralen ETDRS-Grid: Total Retina (TR: ILM bis BM), Ganglienzellschicht++ (GCL++: Übergang ILM/RNFL bis IPL/INL), Ganglienzellschicht+ (GCL+: Übergang RNFL/GCL bis IPL/INL) und Photorezeptor/RPE-Komplex (OR: TR minus GCL++). Die Schichtdicken wurden zu folgenden Zeitpunkten bestimmt: bei Diagnose der Netzhautablösung (Baseline), sowie nach durchschnittlich  $2 \pm 1$  (Visite 1, V1) und  $53 \pm 27$  (V2) Tagen nach Öl-Im, bzw. nach  $2 \pm 1$  (V3) und  $55 \pm 18$  Tagen (V4) nach Öl-Ex.

**Ergebnis:** Eingeschlossen wurden 50 Augen/50 Patienten (Alter [Durchschnitt±Standardabweichung]:  $59 \pm 10$  Jahre, 28 % weiblich). Unter SiÖl-T zeigte sich eine signifikante Abnahme der TR von  $-9,38 \pm 2,07 \mu\text{m}$  (Durchschnitt±Standardfehler) (V1) und  $-18,81 \pm 1,43 \mu\text{m}$  (V2), der GCL+ von  $-3,91 \pm 1,06 \mu\text{m}$  (V1) und  $-13,53 \pm 0,73 \mu\text{m}$  (V2), der GCL++ von  $-17,76 \pm 1,08 \mu\text{m}$  (V2), bzw. der OR von  $-5,56 \pm 1,24 \mu\text{m}$  (V1; alle:  $p \leq 0,003$ ). Im Vergleich zu V2 konnte nach Öl-Ex eine Zunahme der TR von  $12,28 \pm 2,40 \mu\text{m}$  bei V3 und von  $28,83 \pm 1,75 \mu\text{m}$  bei V4, der GCL+ von  $7,91 \pm 0,9 \mu\text{m}$  bei V4, der GCL++ von  $6,93 \pm 1,8 \mu\text{m}$  bei V3 und von  $13,10 \pm 1,32 \mu\text{m}$  bei V4, bzw. der OR von  $5,54 \pm 1,44 \mu\text{m}$  bei V3 und von  $15,70 \pm 1,05 \mu\text{m}$  bei V4 festgestellt werden (alle:  $p < 0,002$ ). Zur Baseline verglichen, zeigten sich bei V4 GCL++ ( $-4,66 \pm 1,41 \mu\text{m}$ ) und GCL+ ( $-5,62 \pm 0,96 \mu\text{m}$ ) auch weiterhin signifikant erniedrigt (beide:  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Netzhautschichten zeigen signifikante Dickenveränderungen nach der Silikonöltamponade. Während es im Verlauf zu einer Erholung der gesamten und äußeren Netzhautdicke kommt, zeigt sich die Ganglienzellschichtdicke weiterhin vermindert. Weitere Studien zur Untersuchung longitudinaler Dickenveränderungen einzelner Netzhautschichten und deren funktioneller Relevanz sind notwendig.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sahra Hamedy  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa10-05 Sterile Endophthalmitis nach Aflibercept-Injektion (8 mg): eine Fallserie

Papandreou F.\*, Papadimitriou C., Papadimitriou M., Meller D.  
Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

**Hintergrund:** Aflibercept 8 mg (8MG) ist eine neuere Formulierung des etablierten Medikaments Aflibercept, das derzeit in der Behandlung von Augenkrankheiten wie der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (AMD) und der diabetischen Makuladegeneration (DME) eingesetzt wird. Diese neue Formulierung kommt u. a. als 8-mg-Aufziehspritze und bietet potenzielle Vorteile, insbesondere in Bezug auf die Verlängerung der Injektionsintervalle und die Verbesserung der Behandlungseffizienz. In der folgenden Fallserie beschreiben wir die klinische Präsentation und die Ergebnisse von fünf Patienten, die am gleichen Tag mit (8MG) behandelt wurden und nach der Injektion eine milde bis schwere sterile intraokulare Entzündung entwickelten, sowie deren Management.

**Methoden:** Dieser Bericht stellt eine retrospektive Fallserie dar. Wir überprüften die medizinischen Akten von fünf behandelten Patienten aus einer Gruppe von sechs, bei denen das Aflibercept aus größeren Fertigvials in Einzelampullen mittels Aufziehspritzen entnommen und verwendet wurden. Alle chirurgischen Eingriffe wurden unter Verwendung standardisierter steriler Techniken im Operationsaal durchgeführt. Bei jedem Nachsorgetermin unterzogen sich die Patienten einer vollständigen ophthalmologischen Untersuchung, einschließlich einer Sehschärfebestimmung, intraokularem Druck, Biomikroskopie, Makula-OCT und Untersuchung des hinteren Augenabschnitts.

**Ergebnisse:** Fünf Patienten zeigten eine sterile Endophthalmitis mit einer durchschnittlichen Inkubationszeit von  $3 \pm 0,82$  Tagen. Die klinischen Merkmale umfassten eine Sehvorslechterung und verschiedene Grade der intraokularen Entzündung. Alle Patienten wurden mit topischen Steroiden und Antibiotika behandelt, mit Ausnahme eines Patienten, bei dem zusätzlich eine pars-plana-Vitrektomie mit intravitrealer Medikamenteneingabe durchgeführt wurde. Die entnommene Glaskörperprobe zeigte sich negativ. Vier der fünf Augen erreichten nach etwa einem Jahr eine Sehschärfe, die gleich oder besser war als die Ausgangssehschärfe vor der Injektion.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Fallanalyse betont die Bedeutung einer präzisen Injektionsvorbereitung. Im Vergleich zur Aufziehspritze bieten Fertigspritzen mit ihrer vordosierten und sterilen Formulierung möglicherweise ein reduziertes Risiko für Komplikationen wie eine sterile Endophthalmitis. Weitere Studien sind erforderlich, um die optimale Therapie und sichere Anwendung weiter zu evaluieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Fotios Papandreou

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa10-06 Ultra-Weitwinkel Fluoreszenzangiographie versus Fundusphotographie zur Erkennung bei retinalen Hämangioblastomen im Rahmen eines von-Hippel- Lindau Syndroms

Fallahi F.\*, Emini P., Jabbarli L., Fiorentzis M., Bechrakis N. E., Kiefer T.  
Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Retinale Hämangioblastome (RH) im Rahmen des von-Hippel-Lindau Syndroms (vHL) werden durch die Funduskopische Unter-

suchung, Fundusfotographien, Fluoreszenzangiographien (FLA) dargestellt und diagnostiziert. Neue Ultra-Weitwinklangiographien (UW-FLA) ermöglichen eine noch bessere Darstellung der gesamten sowie peripheren Netzhaut. Ziel der Arbeit ist es die potenziellen Vorteile der UW-FLA im Vergleich zur Fundusfotografie bei der Darstellung und Diagnose der RH zu untersuchen.

**Methodik:** Deskriptive retrospektive Analyse vHL-assoziiierter RH, die im Zeitraum 06/24 bis 02/25 mit der Optos Plattform (Optos P200TxE Optos PLC, Dunfermline, Scotland, UK jeweils ein Scanning-Laser-Ophthalmoscopy Fundusfoto (SLO), sowie eine FLA erhielten. Die RH wurden entsprechend ihrer Lokalisation in vier Kategorien eingeteilt. Die Auswertung der Bilddateien erfolgte durch zwei Reader im Consens Verfahren.

**Ergebnisse:** Es wurden 30 Augen von insgesamt 18 Patienten mittels SLO und UW-FLA ausgewertet. Das mittlere Alter der Patienten beträgt 37 Jahre (12–67 Jahre). Insgesamt wurden in der FLA 53 aktive RH identifiziert, während in den SLO-Aufnahmen nur 32 aktive RH zu sehen waren. Dies bedeutet, dass etwa jedes dritte RH in den Fundusbildern übersehen wurde (38,5 %). Die Verteilung der RH war wie folgt: Peripapillär ( $n=8$ , 15 %), am hinteren Pol ( $n=3$ , 6 %), mittelperipher ( $n=14$ , 26 %) und peripher ( $n=28$ , 53 %).

Die Detektierbarkeit der RH in beiden Untersuchungen war unabhängig vom Behandlungsstatus ( $p=0,825$ ), jedoch war er Großteil der übersehenen Angiome in der Gruppe der behandelnden Patientin in einem vormals behandelten Narbenbereich ( $n=8$ , 89 %). Der Anteil der übersehenen RH in den Kategorien 1 und 2 war geringer als in den Kategorien 3 und 4 ( $n=3$ , 27 % vs.  $n=18$ , 43 %), jedoch war dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ( $p=0,338$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Weitwinkel FLA weist im Vergleich zu den SLO einen deutlichen Vorteil auf, insbesondere in der peripheren Netzhautregion. Auch insbesondere in Hinblick auf eine frühzeitige und gezielte Therapieinitiation bei neuen, aktiven RH spielt die FLA durch das präzisere Erfassen von Läsionen eine entscheidende Rolle. Weitere prospektive Analysen mit einem größeren Patientenkollektiv sollten die hier gezeigte Ergebnisse untermauern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Farmis Fallahi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa10-07 Progressionsrate und ophthalmologische Merkmale der chorioretinalen Atrophie bei Pseudoxanthoma elasticum (PXE)

Meinke J.<sup>1\*</sup>, Raming K.<sup>1</sup>, Kessler C.<sup>1</sup>, Pfau M.<sup>2</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; <sup>3</sup>Universitäts-Augenklinik Basel, Basel, Deutschland

**Fragestellung:** Pseudoxanthoma elasticum (PXE) ist eine monogene Multisystemerkrankung, die zu einer Kalzifizierung der Bruch'schen Membran führt. Ophthalmologisch zeigen sich Angioide Streifen, Peau d'Orange und Kometen(schweif)-Läsionen. Ähnlich der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) kommt es im Verlauf auch bei PXE zur Ausbildung einer Atrophie oder makulären Neovaskularisationen. Ziel dieser Studie ist es Prävalenz, Progression und einhergehende retinale Charakteristika über die Zeit zu untersuchen.

**Methodik:** In diese retrospektive longitudinalen Studie wurden Patientendaten aus der Universitäts-Augenklinik Bonn eingeschlossen (Beobachtungszeitraum 07/2005 bis 05/2023). Das Vorliegen einer makulären Atrophie wurde mittels Fundusautofluoreszenz (FAF) erfasst und mithilfe

der Software RegionFinder vermessen. Zudem wurde das Vorhandensein einer Musterdystrophie und hyperreflektiver Areale im Randbereich der Atrophie erfasst. Linear gemischte Modelle wurden angewandt, wobei die Atrophieprogression die abhängige Variable und Alter und Bildgebungscharakteristika die unabhängigen Variablen waren.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 98 Augen (49 Patienten; 33 Frauen) mit einem mittleren Alter von 55 Jahren (IQR 49; 61) eingeschlossen. Die mittlere Beobachtungszeit betrug 6,9 Jahre ( $\pm$  4,5) zwischen 07/2005 und 05/2023. Zu Beginn der Studie wiesen 31 (31,6 %) Augen keine Atrophie auf, während 66 (68,4 %) mindestens einen Atrophieherd zeigten. Die Prävalenz der Atrophie war altersabhängig und nahm mit steigendem Alter zu. Von diesen Augen mit Atrophie wies die Mehrheit einen (43,9 %) oder zwei (24,2 %) Herde auf, während 31,8 % mehr als zwei Herde aufwiesen. Die mediane Progressionsrate betrug 1,81 mm<sup>2</sup>/Jahr (IQR 1,44–2,18). Das Eintrittsalter für die Atrophie lag bei 45,8 Jahren. Weder eine umgebende Musterdystrophie noch ein hyperreflektiver Bereich um die Atrophie in der FAF noch die Anzahl der Herde zeigten einen signifikanten Zusammenhang mit der Progression.

**Schlussfolgerung:** Die Progressionsrate der Makulaatrophie bei PXE ist mit der AMD vergleichbar, allerdings tritt sie etwa 20 Jahre früher auf. Außerdem ist die Prävalenz der Atrophie bei PXE-Patienten (96,9 % der Patienten  $\geq$  60 Jahre in unserer Kohorte) deutlich höher als die der geografischen Atrophie (GA) bei AMD-Patienten (7 % in der Bevölkerung  $\geq$  85 Jahre). Phänotypische Merkmale wie hyperreflektive Bereiche und Anzahl der Atrophieherde beeinflussten die Progressionsraten nicht signifikant.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jonathan Meinke

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa10-08

#### Vergleich der Sichtbarkeitsschwellen bei Mikrosekundenpuls- und kontinuierlicher Laserbestrahlung der Netzhaut

Kreyßig A.<sup>1\*</sup>, Reinhardt O.<sup>1</sup>, Hamann M.<sup>2</sup>, Biedermann I.<sup>3</sup>, Rasch V.<sup>4</sup>, Seifert E.<sup>5</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Brinkmann R.<sup>5,6</sup>, Tode J.<sup>2</sup>, Miura Y.<sup>1,5,6</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Augenheilkunde, Hannover, Deutschland; <sup>3</sup>AugenNord Schleswig, Schleswig, Deutschland; <sup>4</sup>Potsdamer Augenkl. Potsdam, Deutschland; <sup>5</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Deutschland; <sup>6</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

Mikrosekundenpuls-Lasertherapie (MSP) wird als minimalinvasive Netzhautbehandlung breit eingesetzt mit dem Ziel einer funduskopisch nicht sichtbaren, nicht schädlichen Zellstimulation. Aufgrund der wiederholten Ein- und Ausschaltphasen entsprechend dem Duty Cycle liefert MSP bei gleicher Leistungseinstellung weniger Energie an das bestrahlte Gewebe als bei kontinuierlicher Bestrahlung (CW). In dieser klinischen Studie wurden MSP und CW bei identischer Bestrahlungszeit und gleicher Gesamtenergie multimodal hinsichtlich ihrer Invasivität anhand der Spotsichtbarkeit verglichen.

Für die Analyse wurden Titrationsspot im Bereich des Gefäßbogens bei 96 Augen von 96 Patient:innen ausgewertet, die wegen einer Makulaerkrankung mit Laser behandelt wurden. Davon erhielten 52 eine Behandlung mit MSP (200  $\mu$ m Spot, 10 % Duty Cycle, 100 ms, Titration ab 200 mW in 100 mW-Schritten, Navilas 577 Pro) und 44 mit CW (200  $\mu$ m Spot, 100 % Duty Cycle, 100 ms, Titration ab 20 mW in 10 mW-Schritten, Navilas 577 Pro). Die Titration wurde bis zur funduskopischen Sichtbarkeit des Spots

durchgeführt. Die Titrationsbereiche wurden direkt nach der Behandlung sowie 4–8 Wochen später mithilfe von Farbfundusfotographie (CFI), optischer Kohärenztomographie (SD-OCT), Blaulicht-Autofluoreszenz (BAF) und Infrarotaufnahmen (SLO-IR) analysiert. Zur Vergleichbarkeit von MSP und CW wurde die durchschnittliche Laserleistung (DL: Ausgangsleistung x Duty Cycle (%)/100) für die Auswertung herangezogen.

Bei MSP lag die DL-Schwelle für CFI-Sichtbarkeit unmittelbar nach der Bestrahlung zwischen 40 und 98 mW (Median 69 mW) und bei CW zwischen 49 und 103 mW (Median 72 mW). SLO-IR, BAF und SD-OCT wiesen im Vergleich zur CFI signifikant niedrigere Sichtbarkeitsschwellen auf: Bei der MSP lagen die Medianwerte bei 74 %, 76 % und 87 %, bei der CW bei 71 %, 74 % und 85 %. Nach einem Monat zeigten sich leicht höhere Werte: bei der MSP 79 %, 78 % und 87 %, bei der CW 78 %, 77 % und 86 %. Zu keinem Zeitpunkt und in keiner Modalität unterschieden sich die Sichtbarkeitsschwellen der DL signifikant zwischen MSP und CW.

Die Ergebnisse zeigten keinen signifikanten Unterschied in der Sichtbarkeitsschwellenleistung zwischen MSP und CW, was auf vergleichbare thermische Effekte bei gleicher Bestrahlungsdauer und Energie hinweist. In beiden Modi führten Leistungen unter 50 % der funduskopischen Sichtbarkeitsschwelle der CFI in der Regel zu keinen nachweisbaren dauerhaften Veränderungen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Antonia Kreyßig

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DOG Doktorandenstipendium

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Kinderophthalmologie/Strabologie

#### Sa13-01

#### Neuroretinal structure changes in infantile nephropathic cystinosis

Keidel L.F.<sup>1,2\*</sup>, Jurkute N.<sup>2,3,4</sup>, Schworm B.<sup>1</sup>, Hohenfellner K.<sup>5</sup>, Priglinger S.G.<sup>1</sup>, Petzold A.<sup>2,3,4</sup>, Priglinger C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ludwig Maximilians Universität, München, Deutschland; <sup>2</sup>Moorfields Eye Hospital, London, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>University College London, London, Vereinigtes Königreich; <sup>4</sup>The National Hospital for Neurology and Neurosurgery, London, Vereinigtes Königreich; <sup>5</sup>RoMed Klinikum, Rosenheim, Deutschland

**Background/Aims:** The aim of this study was to investigate the neuroretinal structure of patients with the lysosomal storage disease cystinosis.

**Methods:** In this retrospective cross-sectional analysis, optical coherence tomography (OCT) was used to measure the peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL), the optic disc volumes, the prelaminar depth and the macular ganglion cell layer thicknesses (mGCL) in patients with genetically confirmed infantile nephropathic cystinosis. The same measurements were repeated in an age- and spherical equivalent (SE) matched, healthy control group.

**Results:** The cystinosis group included 40 patients (40 eyes) with a mean age of 20.6  $\pm$  8.6 years and a SE of 0.47  $\pm$  1.85. The healthy control group consisted of 30 patients (30 eyes) with a mean age of 20.7  $\pm$  12.5 years and a SE of 0.47  $\pm$  1.29. An early and pronounced deposition of crystals in the optic disc was observed in all cystinosis cases. Cystine crystals follow the nerve fibers in a dense, pearl-string pattern. A significantly thicker pRNFL and a higher rate of positive prelaminar depth was evident in the cystinosis group if compared to the control group (839.7  $\pm$  151.0  $\mu$ m vs. 775.7  $\pm$  79.6  $\mu$ m,  $p=0.004$ ). A significantly smaller mGCL volume was found in the cystinosis group as compared to normal controls (0.25  $\pm$  0.03 mm<sup>3</sup> vs. 0.35  $\pm$  0.03 mm<sup>3</sup>,  $p=0.036$ ).

**Conclusion:** The present study provides novel evidence that cystinosis leads to pronounced crystal accumulation in the optic disc in early stages of the disease. This accumulation occurs in concomitance with the well-described cystine crystal deposits in the cornea, which have previously been considered the foremost ocular sign of cystinosis. The pearl-string appearance of crystal deposition suggests a primarily glial localization. This is an entirely new and significant aspect in the search for the pathogenesis of cystinosis. A significantly thicker pRNFL and a higher rate of positive prelaminar depth was observed in the OCT scans of cystinosis patients, explaining the clinical impression of a crowded optic disc. Additionally, retinal neurodegeneration was significant in patients with cystinosis if compared to healthy controls. The optic disc crowding may result from the dense deposition of cystine crystals in the optic nerve head and the GCL thinning could be due to metabolically induced ganglion cell atrophy. However, the exact reason for these changes remains to be elucidated.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leonie Franziska Keidel  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Novartis Pharma GmbH, Recordati Rare Diseases Inc., CHIESI GmbH, Roche Diagnostics GmbH, DORC Holding BV, Santen GmbH

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Munich Clinician Scientist Program (MCSP), Personenförderung für Dr Leonie Keidel

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Sa13-02

## Kinder mit und ohne Legasthenie lernen gemeinsam Chinesisch – eine interdisziplinäre Forschungsarbeit – ausgezeichnet mit dem 1. Videopreis

Trauzettel-Klosinski S.<sup>1\*</sup>, Schick V.<sup>2</sup>, Küster-Gruber S.<sup>1</sup>, Faisst T.<sup>3</sup>, Righetti G.<sup>1</sup>, Braun C.<sup>4,5</sup>, Cordey-Henke A.<sup>1</sup>, Sun C.-C.<sup>6,7</sup>, Mittag A.<sup>2</sup>, Schumann K.<sup>8</sup>, Lichtwald O.<sup>8</sup>, Schneider K.<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>2</sup>China Centrum Tübingen, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik Ravensburg, Ravensburg, Deutschland; <sup>4</sup>MEG-Zentrum, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>5</sup>Hertie Institute for Clinical Brain Research, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>6</sup>Department für Allgemeine Linguistik, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>7</sup>Department of Cognitive Science and Artificial Intelligence, Tilburg University, Tilburg, Niederlande; <sup>8</sup>Zentrum für Medienkompetenz, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Fragestellung:** Als Hauptursache der Legasthenie in alphabetischen Sprachen gilt derzeit ein phonologisches Defizit, besonders eine Störung des lautlichen Bewusstseins, was sich vor allem bei der lautlichen Verarbeitung von Buchstaben auswirkt. Diese Studie untersucht, ob Kinder mit LRS eine nicht buchstaben-gebundene Schrift ebenso gut lernen können wie Kinder ohne LRS.

Dieser Film wurde für Betroffene, Eltern und Lehrkräfte entwickelt. Er soll die Probleme von betroffenen Kindern erklären, aber ebenso zeigen, dass es Chancen und Möglichkeiten für diese gibt.

**Methodik:** 18 Kinder mit und 22 Kinder ohne LRS der 4. oder 5. Klasse erhielten gemeinsam Chinesisch-Unterricht (Block von 8 Tagen à 3 Lehrstunden) im China Centrum. Nach Ausschluss okulärer Ursachen wurden die Augenbewegungen (AB) während des lauten Lesens alphabetischer Wörter und Benennens chinesischer Schriftzeichen auf deutsch und chinesisch mittels Infrarot-Eye Tracker und Scanning Laser Ophthalmoskop (SLO) abgeleitet und folgende AB-Parameter ermittelt: Artikulationslatenz, Anzahl und Dauer der Fixationen pro Stimulus. Zusätzlich wurden die Scan-Pfade mit der genauen Lokalisation der Fovea auf dem Stimulus direkt auf der Netzhaut mit dem SLO untersucht.

**Ergebnisse:** Beim Lesen alphabetischer Wörter zeigten die Kinder mit LRS signifikant längere Artikulationslatenzen und mehr Fixationen als die Kontrollkinder, zunehmend mit steigendem phonologischen Schwierigkeitsgrad. Beim Benennen der chinesischen Zeichen bestand hinsichtlich der AB-Parameter kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Allerdings lag die Fehlerquote bei den Kindern mit LRS signifikant höher. Dies war hauptsächlich bedingt durch Besonderheiten individueller chinesischer Zeichen und korrelierte nicht mit dem Schweregrad der LRS.

**Schlussfolgerung:** Beim Benennen chinesischer Zeichen unterscheiden sich die AB-Parameter bei Kindern mit LRS nicht von der Kontrollgruppe. Sie hatten weniger Schwierigkeiten, chinesische Zeichen zu lernen als alphabetische Wörter zu lesen. Bei den chinesischen Zeichen spielt das phonologische Defizit eine wesentlich geringere Rolle, da sie primär visuell verarbeitet werden und ein direkter Zugang zur Bedeutung besteht. Zusätzlich zur erforderlichen spezifischen LRS-Förderung könnte das gute Benennen der chinesischen Zeichen eine Chance für Kinder mit Legasthenie bieten, mit Erfolg und Spaß eine nicht-alphabetische Sprache zu lernen.

<https://player.vimeo.com/video/1072455793>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Susanne Trauzettel-Klosinski

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Das hier vorgestellte Forschungsprojekt wurde gefördert durch die Exzellenzinitiative und Exzellenzstrategie der Universität Tübingen sowie durch mehrere Stiftungen (Einzelheiten siehe unter Förderungen beim Abstract). Dies hat keinen Einfluss auf die Inhalte des Projekts.

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Ja

**Angabe zu finanziellen Beteiligungen:** Ich bin Gesellschafterin bei der Odilia Vision GmbH, die Softwareprogramme für Sehbehinderte entwickelt. Dies hat keinen Einfluss auf das hier vorgestellte Projekt.

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Sa13-03

## Prävalenz von Strabismus und Risikofaktoren bei Frühgeborenen mit und ohne Frühgeborenen-Retinopathie

Fieß A.<sup>1\*</sup>, Gißler S.<sup>1</sup>, Mildenerger E.<sup>2</sup>, Elflein H. M.<sup>1</sup>, Hahad O.<sup>3,4</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Hartmann A.<sup>1</sup>, Grabitz S.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Abteilung für Neonatologie, Klinik für Pädiatrie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Abteilung für Kardiologie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung, Partnerstätte Rhein-Main, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist es, die Prävalenz von Strabismus und seine potenziellen Risikofaktoren bei Frühgeborenen stratifiziert nach Schwangerschaftsalter, Vorliegen einer Frühgeborenen-Retinopathie (ROP) und ROP-Behandlung zu untersuchen.

**Methodik:** Es handelt sich um eine prospektive Beobachtungs-Kohortenstudie zum Strabismus bei einer großen Stichprobe von Früh- und Reifgeborenen im Alter von 4 bis 17 Jahren. Zur Analyse der Risikofaktoren wurde eine detaillierte Erfassung der perinatalen Daten durchgeführt. Die ophthalmologischen Untersuchungen umfassten einen Cover-Test, Messung der bestkorrigierten Sehschärfe, der objektiven Refraktion, eine Spaltlampenuntersuchung und eine Untersuchung des Fixationsverhaltens. Außerdem wurde das Vorhandensein eines Nystagmus beurteilt. Für die Assoziationsanalyse wurden verschiedene vermutete Risikofaktoren berücksichtigt und in die Analyse einbezogen. Die Teilnehmer wurden in Gruppen eingeteilt, bestehend aus Reifgeborenen (Gestationsalter [GA] bei der Geburt  $\geq 37$  Wochen), Frühgeborenen ohne ROP und GA 33–36

Wochen, GA 29–32 Wochen, GA ≤ 28 Wochen, ROP mit und ohne Therapie. Zur Bewertung der Zusammenhänge wurden logistische Regressionsanalysen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Es wurden 949 Früh- und Reifgeborene (Alter  $11,21 \pm 3,92$  Jahre, 495 Frauen) in die Analyse einbezogen. Strabismus wurde bei 6 % (GA ≥ 37 Wochen), 10 % (GA 33–36) Wochen, 12 % (GA 29–32 Wochen), 23 % (GA ≤ 28 Wochen), 20 % mit unbehandelter ROP und 68 % mit behandelter ROP beobachtet. Nystagmus wurde bei 0,8 %, 0,4 %, 1,8 %, 2,6 %, 5 % und 47 % der Teilnehmer in den jeweiligen Gruppen beobachtet. Im multivariablen Regressionsmodell war Strabismus mit einem geringeren GA (OR 1,08;  $p=0,01$ ), Präkampsie (OR 1,89;  $p=0,05$ ), Anisometropie  $\geq 1,5$  Dioptrien (D) (OR 2,3;  $p=0,05$ ) und Astigmatismus  $\geq 1,5$  D (OR 2,48;  $p=0,02$ ) assoziiert. Esotropie war assoziiert mit einem geringeren GA (OR 1,11;  $p=0,02$ ), Anisometropie  $\geq 1,5$  D (OR 3,09;  $p=0,02$ ) und Hypermetropie  $\geq 2$  D (OR 4,17;  $p < 0,001$ ). Exotropie war nur mit Präkampsie assoziiert (OR 2,57;  $p=0,01$ ). Nystagmus war mit dem Auftreten von ROP (OR 7,49;  $p=0,03$ ), Anisometropie  $\geq 1,5$  D (OR 5,17;  $p=0,04$ ) und Myopie  $\geq 2$  D (OR 11,09;  $p < 0,001$ ) assoziiert.

**Schlussfolgerungen:** Diese Studie zeigt, dass Frühgeburtlichkeit und refraktive Fehler im Zusammenhang mit Frühgeburtlichkeit die Prävalenz von Strabismus bei Kindern beeinflussen, während Nystagmus bei Kindern mit ROP und refraktiven Fehlern häufiger vorkommt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Achim Fieß

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Ernst und Berta Grimmke Stiftung

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa13-04

#### Rücklagerungsoperation an den schrägen Augenmuskeln bei Patienten mit endokriner Orbitopathie – Studienergebnisse der bislang größten publizierten Patientenkohorten

Sarim S.<sup>1\*</sup>, Tuktarov E.<sup>2</sup>, Fischer M.<sup>2</sup>, Neumann I.<sup>2</sup>, Jellema H.<sup>3</sup>, Eckstein A. K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Essen Werden KEM, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Essen, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Amsterdam University Eye Clinic, Amsterdam, Niederlande

**Fragestellung:** Ziel dieser Studien war es, die Effektivität der Rücklagerung des Musculus obliquus inferior (IO) und des Musculus obliquus superior (SO) bei Patienten mit endokriner Orbitopathie (EO) zu untersuchen, insbesondere hinsichtlich der Reduktion der Vertikaldeviation (VD) und Zyklorotation sowie der Verbesserung des Feldes des binokularen Einfachsehens (BES). Untersucht wurden sowohl primäre Rücklagerungen als auch Second-Step-Verfahren nach Voroperationen an den vertikalen geraden Augenmuskeln.

**Methodik:** Es wurden Daten von 71 Patienten mit IO-Rücklagerung (Gruppe 1: primär,  $n=52$ ; Gruppe 2: sekundär nach M. rectus inferior-Rücklagerung,  $n=19$ ) sowie 33 Patienten mit SO-Rücklagerung retrospektiv analysiert. Die Rücklagerungsstrecke betrug im Median 8 mm (Range: 5–11 mm). Das primäre Ziel bestand in der Reduktion der postoperativen VD auf unter  $2^\circ$  sowie im Erreichen von BES im zentralen  $20^\circ$ -Gesichtsfeld und im wertvollen Abblick. Die Evaluation umfasste Dosis-Wirkungs-Koeffizienten (DWK) bezogen auf Vertikal- und Zyklorotationswinkel sowie das BES-Feld nach Haase-Steinhorst-Schema (HSS).

**Ergebnisse:** Die Rücklagerung des IO führte in beiden Gruppen zu einer signifikanten Reduktion der VD (Median-DWK in Primärposition:  $0,4^\circ/\text{mm}$ ; in Adduktion: G1:  $0,5^\circ/\text{mm}$ , G2:  $0,7^\circ/\text{mm}$ ) und der Zyklorotation ( $0,4^\circ/\text{mm}$ ). 85 % der Patienten in G1 und 75 % in G2 erreichten BES in Zone 4. Überkorrekturen von  $> 2^\circ$  wurden nicht beobachtet.

Die Rücklagerung des SO bewirkte ebenfalls signifikante Reduktionen der VD und Zyklorotation (median DWK für VD:  $0,4^\circ/\text{mm}$  im Abblick), wobei die Effekte auf das Feld des BES moderater (postoperativ 54 % BES in Zone 4 nach HSS) ausfielen. Ursachen hierfür waren häufige Unterkorrekturen bei sehr geringen DWKs.

**Schlussfolgerung:** Die Rücklagerung der schrägen Augenmuskeln stellt eine effektive operative Maßnahme zur Behandlung kleiner Vertikaldeviationen und Zyklorotationen bei Patienten mit endokriner Orbitopathie dar. Die SO-Rücklagerung ist als sinnvolle Option bei Inzyklorotationen und geringen Vertikaldeviationen zu betrachten, bedarf jedoch großzügiger Rücklagerungsstrecken zur Vermeidung von Unterkorrekturen. Bei beiden Verfahren wurde keine relevante Überkorrektur beobachtet. Diese Studien stellen die bislang größten Fallserien zur schrägen Augenmuskelschirurgie bei EO dar und liefern eine wertvolle Grundlage für zukünftige chirurgische Planungen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sera Sarim

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa13-05

#### Einfluss einer vertikalen Transposition horizontaler Augenmuskeln im Rahmen einer kombinierten Augenmuskeloperation auf die Vertikaldeviation bei Patienten mit horizontalem Strabismus und zusätzlicher geringer Vertikaldeviation

Rusam F.\*<sup>1</sup>, Kalantari C., Nentwich M.

Augenklinik der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung des Effekts einer zusätzlichen vertikalen Transposition der horizontalen Augenmuskeln im Rahmen einer kombinierten Augenmuskeloperation bei Patienten mit horizontalem Strabismus und zusätzlicher geringer Vertikaldeviation.

**Methodik:** Retrospektive Analyse von 85 Patienten, bei denen im Zeitraum 01/2010 bis 03/2025 im Rahmen einer kombinierten Augenmuskeloperation bei horizontalem Strabismus aufgrund einer ebenfalls vorhandenen geringen Vertikaldeviation zusätzlich eine vertikale Transposition der horizontalen Augenmuskeln erfolgte. Die vertikale Transposition betrug jeweils entweder eine halbe (ca. 3,5 mm), eine  $\frac{3}{4}$  (ca. 5,5 mm) oder eine ganze (ca. 7 mm) Muskelbreite. Eine vollständige orthoptische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Vertikaldeviation erfolgte bei allen Patienten präoperativ, am ersten postoperativen Tag und 4 Monate postoperativ.

**Ergebnis:** Die präoperative Vertikaldeviation betrug im Mittel  $5,19^\circ \pm 2,84^\circ$  (Median  $5^\circ$ , Spanne -VD  $15^\circ$  bis +VD  $14^\circ$ ) in der Ferne und  $5,4^\circ \pm 2,76^\circ$  (Median  $5^\circ$ , Spanne -VD  $15^\circ$  bis +VD  $14^\circ$ ) in der Nähe. Durch eine vertikale Transposition um  $\frac{1}{2}$  Muskelbreite ( $n=52$ ) wurde die Vertikaldeviation am ersten postoperativen Tag im Mittel um  $3,39^\circ \pm 2,59^\circ$  (Ferne) und  $3,4^\circ \pm 2,22^\circ$  (Nähe) reduziert; bei einer Transposition um  $\frac{3}{4}$  Muskelbreite ( $n=11$ ) im Mittel um  $3,82^\circ \pm 3,33^\circ$  (Ferne) und  $2,86^\circ \pm 2,07^\circ$  (Nähe) sowie bei einer Transposition um 1 Muskelbreite ( $n=23$ ) im Mittel um  $4,02^\circ \pm 2,83^\circ$  (Ferne) und  $4,59^\circ \pm 3,23^\circ$  (Nähe).

Vier Monate postoperativ zeigten sich folgende Ergebnisse: Reduktion der Vertikaldeviation um  $3,07^\circ \pm 1,83^\circ$  (Ferne) und  $3,13^\circ \pm 2,03^\circ$  (Nähe) bei Verlagerung um  $\frac{1}{2}$  Muskelbreite; um  $5,39^\circ \pm 3,21^\circ$  (Ferne) sowie  $4,67^\circ \pm 2,75^\circ$  (Nähe) bei Verlagerung um  $\frac{3}{4}$  Muskelbreite sowie um  $4,19^\circ \pm 3,13^\circ$  (Ferne) und  $4,6^\circ \pm 3,26^\circ$  (Nähe) bei Verlagerung um 1 Muskelbreite.

**Schlussfolgerung:** Über eine vertikale Transposition von horizontalen Augenmuskeln im Rahmen einer kombinierten Augenmuskeloperation lässt

sich in einem Eingriff, ohne dass eine Operation an weiteren Augenmuskeln notwendig wäre, eine präoperativ vorhandene Vertikaldeviation reduzieren. Anders als die Wirkung einer kombinierten Augenmuskeloperation auf den horizontalen Schielwinkel lässt sich der Effekt der vertikalen Transposition horizontaler Augenmuskeln präoperativ weniger zuverlässig abschätzen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Franziska Rusam

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa13-06

#### Bestimmung des bevorzugten retinalen Fixationsortes unter monokularen und binokularen Sehbedingungen bei verschiedenen Fixationsaufgaben

Freiberg M.<sup>1,2,3\*</sup>, Schneider P.<sup>2</sup>, Gutnikov A.<sup>2</sup>, Meltendorf C.<sup>1</sup>, Reiß S.<sup>1</sup>, Krüger R.<sup>1</sup>, Harmening W.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Berliner Hochschule für Technik, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Universitäts-Augenklinik Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Unterscheiden sich Fixationsstabilität und bevorzugter retinaler Fixationsort (preferred retinal locus of fixation, PRL) bei monokularer gegenüber binokularer Fixation und zwischen aktiven und passiven Fixationsaufgaben?

**Methodik:** Bei 18 orthoptisch unauffälligen Probanden wurde das Fixationsverhalten mit einem hochauflösenden binokularen Scanning-Laser-Ophthalmoskop untersucht. Fünf 40-Sekunden-Videos wurden pro Bedingung (monokular/binokular, aktiv/passiv) aufgezeichnet. PRLs wurden als Median der Blickpositionen bestimmt, Fixationsstabilität (ISOA in arcmin<sup>2</sup>) mittels Wahrscheinlichkeitsdichteanalyse berechnet und Stereopsis mit dem D10-Test quantifiziert.

**Ergebnisse:** Binokulare Fixation führte zu signifikant höherer Fixationsstabilität (~27 % kleinere ISOA) als monokulare. Aktive Fixationsaufgaben zeigten ebenfalls eine verbesserte Stabilität (~43 % kleinere ISOA) gegenüber passiven Aufgaben. PRL-Verschiebungen von wenigen Winkelminuten (Intervall: 1,15–3,83'; Median: 2,07') traten auf, korrelierten jedoch nicht mit dem Stereogrenzwinkel.

**Schlussfolgerungen:** Fixationsstabilität wird durch binokulare Fusion und aktive Aufgaben verbessert. Kleine PRL-Verschiebungen haben keinen Einfluss auf die Stereopsis bei orthoptisch unauffälligen Personen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maximilian Freiberg

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa13-07

#### MONOVISION—an alternative amblyopia therapy concept for Low- and Middle-Income Settings

Paschke C.<sup>1\*</sup>, Kilangalanga N. J.<sup>2</sup>, Guthoff R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Deutsches Komitee zur Verhütung von Blindheit, Duisburg, Deutschland; <sup>2</sup>Hopital St. Joseph, Kinshasa, Demokratische Republik Kongo; <sup>3</sup>Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Effective and efficient amblyopia management poses a special challenge to Low- and Middle-Income Settings. Patches have limited availability, are costly and compliance is proven to be extremely limited. Furthermore, patching protocols need professional understanding and cannot easily be delegated.

In our EKFS project in Kinshasa only children with bilateral congenital cataract are identified for surgery and have developed a deep deprivation amblyopia. In the past, results were not satisfying. As children mostly do not accept well patching, the challenge was to find alternatives in amblyopia treatment to reach sufficient visual outcome.

**Methodik:** Since March 2024 we use an alternative amblyopia therapy approach (MAT), making use of the well-known monovision concept to achieve spectacle independency after bilateral cataract surgery in adults. In all our patients, retinoscopy is carried out 30 days after surgery. Spherical equivalent spectacles are fitted, one glass corrected for distance, the other one for near to allow simultaneous visual stimulation.

**Ergebnis:** Data of 33 children who were treated with the Monovision Amblyopia Therapy (MAT) between March 2024 and March 2025 could be analysed. The mean pre-operative VA was PL, mean post-operative VA after first follow-up with glasses was 0,289 decimal (VASE-spherical equivalent). 39.40 % (13 children) showed a post-operative VA of 6/18 or better (VASE-spherical equivalent), out of whom 7 (21.19 %) had a VA of 6/12 or better (VASE-spherical equivalent). In none of the 33 children the applied therapy MAT had to be stopped for reverse reactions or non-compliance.

**Schlussfolgerung:** MONOVISION Amblyopia Therapy Method (MAT) can easily be used in Low- and Middle-Income Settings where any other therapeutic amblyopia measures are not feasible and has cost-sensitivity aspects. In combination with spherical equivalent glasses (here: One-Dollar Glasses), spectacles can be handed out directly after retinoscopy without any further delay and if necessary, glass replacement can take place at a follow-up visit.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christiane Paschke

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** Yes

**Information on financial support:** DKVB-Fördermittel zur Durchführung einer Beobachtungsstudie

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Retina – Seltene Erkrankungen – neue Therapien

#### Sa14-01

#### Frühgeborenenretinopathie in Deutschland und der Türkei – ein Vergleich basierend auf Daten aus dem EU-ROP Register

Schnorr S. C.\*<sup>1</sup>, Pfeil J. M., Meinheit E., Stahl A., EU-ROP Study Group

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Eine behandlungsbedürftige Frühgeborenenretinopathie (ROP) tritt zumindest in Deutschland nur bei besonders kleinen Frühgeborenen auf. Es ist jedoch bekannt, dass die Qualität der Neugeborenen

Versorgung einen großen Einfluss auf die Entwicklung einer ROP haben kann. Wie sich Kinder mit behandlungsbedürftiger ROP hinsichtlich demographischer Parameter innerhalb Europas unterscheiden, und ob es Unterschiede in der Behandlung der Erkrankung gibt, ist bisher nur wenig untersucht. Im Rahmen der hier vorgestellten Arbeit werden Daten aus dem EU-ROP Register aus den zwei Ländern Deutschland und Türkei im Hinblick auf diese Fragen ausgewertet.

**Methodik:** Das nicht interventionelle, multizentrische Europäische ROP-Register (EU-ROP) wurde 2021 etabliert, um verschiedene Parameter rund um die ROP, wie z. B. demographische Parameter und Behandlungsstrategien vergleichen zu können. In diese Auswertung wurden Daten von 133 Kindern (257 Augen) aus Deutschland und von 105 Kindern (201 Augen) aus der Türkei eingeschlossen.

**Ergebnis:** Bezüglich der demographischen Parameter zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Kohorten: So war das Gestationsalter und das Geburtsgewicht signifikant niedriger in Deutschland als in der Türkei (24,6 Wochen/600 g vs. 28,3 Wochen/1000 g). Auch das Alter bei Behandlung unterschied sich zwischen den beiden Ländern (36,9 vs. 38,4 Wochen), das Gewicht war jedoch vergleichbar. In Deutschland wurden die meisten Kinder (59,1 %) aufgrund einer ROP in Zone II, Stadium 3 mit Plus disease behandelt, in der Türkei aufgrund einer aggressiven ROP (20,9 %). Auch die Art der initialen Behandlung unterschied sich deutlich zwischen den beiden Ländern: Während in Deutschland hauptsächlich (87,9 %) Ranibizumab zum Einsatz kam, wurden in der Türkei über die Hälfte der Augen (54,2 %) mit einer Laserkoagulation behandelt, gefolgt von Bevacizumab (36,8 %). Die Wiederbehandlungsraten waren vergleichbar (23 % vs. 20 % der Augen).

**Schlussfolgerung:** Dies ist der erste Ländervergleich im EU-ROP Register. Die Auswertung zeigt deutliche Unterschiede bei den demographischen Parametern, den vorliegenden Schweregraden zum Zeitpunkt der initialen Behandlung, sowie bei der Art der Behandlung zwischen Deutschland und der Türkei. Trotz dieser erheblichen Unterschiede ist die Wiederbehandlungsrate vergleichbar. Das EU-ROP Register zeigt sich somit als hervorragende Möglichkeit, das ROP Management innerhalb Europas zu vergleichen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sophie C. Schnorr

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa14-02

#### Zwei verschiedene Dosierungen von Ranibizumab zur Therapie der Frühgeborenenretinopathie – 5-Jahres Follow-up der prospektiven, randomisierten Studie CARE-ROP

Pfeil J. M.<sup>1\*</sup>, Bründer M.-C.<sup>1</sup>, Lagrèze W.<sup>2</sup>, Molnar F. E.<sup>2</sup>, Barth T.<sup>3</sup>, Eter N.<sup>4</sup>, Guthoff R.<sup>5</sup>, Krohne T. U.<sup>6</sup>, Göpel W.<sup>7</sup>, Stahl A.<sup>1</sup>, CARE-ROP Studiengruppe

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland; <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>5</sup>Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland; <sup>6</sup>Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>7</sup>Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Seit Ende 2019 ist der Wirkstoff Ranibizumab (Rbz) für die Behandlung der Frühgeborenenretinopathie (ROP) in Deutschland zugelassen. Grundlage war vor allem die internationale RAINBOW Studie. Dieser vorangegangen war die in Deutschland durchgeführte CARE-ROP Pilotstudie, welche erstmals Ranibizumab in zwei verschiedenen Dosierungen (0,12 mg und 0,20 mg) randomisiert und prospektiv hinsichtlich Sicherheit und Wirksamkeit bei therapiebedürftiger ROP verglich. Wir stel-

len hier die Ergebnisse der ophthalmologischen und pädiatrischen 5-Jahres-Nachkontrollen dieser Studie vor.

**Methodik:** Von den 19 ursprünglich in die Studie eingeschlossenen Patienten absolvierten 14 Kinder (28 Augen) die ophthalmologischen und 5 Kinder die pädiatrischen Nachkontrollen. Durch die 2020/2021 bestehenden COVID-Beschränkungen konnten bei den übrigen Kindern die pädiatrischen Nachkontrollen nicht im vorgesehenen Zeitfenster stattfinden. Bei den ophthalmologischen Untersuchungen wurden u. a. die objektive Refraktion (in Zykloplegie) und der bestkorrigierte Visus (BCVA) bestimmt, sowie der Vorderabschnitt und die Netzhaut untersucht. Die pädiatrische Untersuchung wurde standardisiert durch ein Team des German Neonatal Networks durchgeführt. Dabei wurden Größe und Gewicht bestimmt, sowie die kognitive, motorische und sensorische Entwicklung erfasst.

**Ergebnis:** 17 der 28 untersuchten Augen (61 %) zeigten mindestens eine ophthalmologische Auffälligkeit, wie z. B. Blässe oder Atrophie des Sehnervenkopfes, extramakuläre Atrophie, persistierende Tortuositas der retinalen Gefäße oder makuläre Hypoplasie. Trotz dieser strukturellen Auffälligkeiten, hatten 19 von 26 Augen (73 %) einen BCVA von 0,3 LogMar (entsprechend 0,5 Dezimalvisus) oder besser. Die mittlere Refraktion lag bei  $-0,9$  dpt ( $\pm 3,4$  dpt), wobei nur ein Kind in beiden Augen eine hohe Myopie von weniger als  $-5$  dpt hatte. Die Ergebnisse der pädiatrischen Untersuchungen lagen im Rahmen des Erwartbaren bei Kindern mit extremer Frühgeburtlichkeit, waren jedoch in ihrer Auswertbarkeit aufgrund der geringen Fallzahl limitiert.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der 5-Jahres-Nachuntersuchungen der CARE-ROP Studie bestätigten die bereits publizierten Ergebnisse hinsichtlich Sicherheit und Wirksamkeit von Ranibizumab bei therapiebedürftiger ROP. Darüber hinaus sprechen sie auch für die Langzeitsicherheit der beiden getesteten Dosierungen von Ranibizumab und liefern ermutigende Ergebnisse in Bezug auf Visus und Refraktion.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Johanna M. Pfeil

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Finanziell unterstützt durch die Novartis Pharma GmbH

### Sa14-03

#### Die kombinierte diätetische Gabe von omega-3 and omega-6 Fettsäuren wirkt protektiv in einem Mausmodell der Frühgeborenenretinopathie

Böck M.<sup>1,2\*</sup>, Yagi H.<sup>2,3</sup>, Lundgren P.<sup>4</sup>, Pivodic A.<sup>4</sup>, Nilsson A.K.<sup>4</sup>, Zeng Y.<sup>2</sup>, Chen C.T.<sup>5</sup>, Kasai T.<sup>6</sup>, Lee D.<sup>2</sup>, Nian S.<sup>2</sup>, Hirst V.<sup>2</sup>, Neilsen K.<sup>2</sup>, Wang C.<sup>2</sup>, Lee J.<sup>2</sup>, Yu M.<sup>5</sup>, McCutcheon A.<sup>5</sup>, Singh S.A.<sup>6</sup>, Aikawa M.<sup>6,7,8</sup>, Bazinet R.P.<sup>5</sup>, Fu Z.<sup>2</sup>, Hellström A.<sup>4</sup>, Smith L.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, LMU Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Keio University School of Medicine, Tokyo, Japan; <sup>4</sup>The Sahlgrenska Centre for Pediatric Ophthalmology Research, Department of Clinical Neuroscience, Institute of Neuroscience and Physiology, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Schweden; <sup>5</sup>Department of Nutritional Sciences, Temerty Faculty of Medicine, University of Toronto, Toronto, Kanada; <sup>6</sup>Center for Interdisciplinary Cardiovascular Sciences, Division of Cardiovascular Medicine, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>7</sup>Center for Excellence in Vascular Biology, Division of Cardiovascular Medicine, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>8</sup>Channing Division of Network Medicine, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Die Frühgeborenenretinopathie (ROP) zeichnet sich durch Gefäßverlust (Phase I) gefolgt von unkontrolliertem Gefäßwachstum (Phase II) aus und kann unbehandelt zur Erblindung führen. Während die alleinige Supplementierung von Omega-3 (*n*-3) Docosahexaensäure (DHA) widersprüchliche Ergebnisse erzeugt, reduziert die kombinierte Gabe von DHA und *n*-6 Arachidonsäure (ARA) schwere ROP um 50 % (Mega-Donna-Mega-Studie). Zugrundeliegende Mechanismen sind unbekannt. In dieser Arbeit wurden Wirkung und Mechanismus der kombinierten Gabe von *n*-3 DHA und *n*-6 ARA in einem Mausmodell der Phase I ROP untersucht.

**Methodik:** Postnatale Hyperglykämie in Frühgeborenen – ein Risikofaktor für ROP – wurde aus Daten der Mega-Donna-Mega-Studie analysiert. Im etablierten neonatalen Mausmodell der hyperglykämieassoziierten Retinopathie wurde die Hemmung retinaler Gefäßentwicklung (Phase I ROP) durch tägliche intraperitoneale Streptozotocin-Injektion der Jungtiere vom postnatalen Tag (P)1-P9 erzielt. Muttertiere erhielten von P1-P10 mit 3%DHA allein oder 1%DHA+2%ARA angereichertes Futter. An P10 wurden die retinale Vaskularisierung, das retinale Proteom sowie Fettsäureprofile von Netzhaut, retinalem Pigmentepithel (RPE) und Plasma der muttergesügten Jungtiere untersucht. Zudem wurden Jungtiere mit Oligomycin A (mitochondrialer ATP-Synthase-Inhibitor) von P7-P9 intraperitoneal injiziert, um die mitochondriale Beteiligung am protektiven Effekt der kombinierten DHA+ARA-Diät zu untersuchen.

**Ergebnis:** Bei 146 von 201 (72,6%) Frühgeborenen gab es mindestens eine erhöhte Blutzuckermessung während der ersten 14 Lebenstage. Im hyperglykämieassoziierten Phase I ROP-Mausmodell förderte mütterliche kombinierte DHA+ARA-Diät im Vergleich zu DHA-Diät das retinale Gefäßwachstum der Jungtiere (auf  $230,2 \pm 11,2\%$  SEM). Lipidveränderungen im Plasma und RPE der Jungtiere stimmten mit dem DHA- und ARA-Gehalt der mütterlichen Diät überein. Im retinalen Proteom von Jungtieren mit kombinierter mütterlicher DHA+ARA-Diät waren mit mitochondrialer Zellatmung und Glukosestoffwechsel assoziierte Proteine erhöht. Die pharmakologische Hemmung der mitochondrialen ATP-Synthase annullierte die Schutzwirkungen der kombinierten Diät auf die retinale Vaskularisierung.

**Schlussfolgerung:** Die kombinierte Gabe von DHA und ARA schützt neugeborene Mäuse in einem Phase I ROP-Modell durch Verbesserung des retinalen Stoffwechsels, was das Potenzial einer ausgewogenen Lipidsupplementierung zur ROP-Prävention nahelegt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Myriam Böck

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa14-04

### Einsatz von digitaler Bildgebung im ROP-Management – eine Auswertung des EU-ROP Registers

Schnorr L. K.\*, Pfeil J. M., Schnorr S. C., Müller D., Stahl A., EU-ROP Register Studiengruppe

Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Für das Screening bzw. zur Nachuntersuchung von Frühgeborenenretinopathie (ROP) nach Behandlung existieren verschiedene Methoden. Aktuell gilt die indirekte Ophthalmoskopie weiterhin als Goldstandard, auch wenn digitale Bildgebungsmethoden zunehmend zum Einsatz kommen. Wie verbreitet die Fotodokumentation im Rahmen des ROP-Managements in Europa derzeit ist, wurde bisher jedoch noch nicht untersucht. Die hier vorgestellte Auswertung analysiert die Nutzung digitaler Bildgebung rund um die ROP-Behandlung anhand der Daten des EU-ROP-Registers.

**Methodik:** Das multizentrische, nicht interventionelle Europäische ROP-Register (EU-ROP) wurde 2021 als internationale Erweiterung des deut-

lichen Retina.net ROP Registers etabliert. Es erfasst länderübergreifend demographische Parameter von Kindern, die aufgrund einer ROP behandelt wurden, sowie verschiedene Parameter rund um ihre Behandlung und Nachsorge. In diese Auswertung fließen derzeit Daten von 337 Behandlungen und 2054 Nachuntersuchungen von 38 Zentren aus neun europäischen Ländern (Deutschland, Türkei, Polen, Bulgarien, Griechenland, Ukraine, Österreich, Estland und Frankreich) ein.

**Ergebnis:** In 20 dieser Zentren (53%) kam die Fotodokumentation im Rahmen des ROP-Managements zum Einsatz. In Deutschland erhielten 25,7% der Kinder vor der Behandlung und 12,1% der Nachkontrollen eine Fotodokumentation, in der Türkei waren es 52,3% bzw. 37% und in Bulgarien sogar 87% bzw. 70,7%. Insgesamt wurde bei knapp einem Viertel (24,9%) aller eingetragenen Untersuchungen Fotodokumentation verwendet. Vor der ersten Behandlung einer ROP wurde in knapp 40% der Fälle der ROP Schweregrad mithilfe digitaler Bildgebung dokumentiert. Bei den Nachuntersuchungen ging der Anteil auf 22,6% zurück. Am häufigsten wurden Weitwinkelkameras eingesetzt (61,4% vor der Behandlung bzw. 57,4% bei den Nachkontrollen), gefolgt von indirekter Video-Ophthalmoskopie (21,2% bzw. 38,9%). Fluoresceinangiographie und optische Kohärenztomografie wurden nur selten (12,1% bzw. 3,4%) und nur in Kombination mit Weitwinkelkameras eingesetzt.

**Schlussfolgerung:** Diese Auswertung des EU-ROP Registers analysiert erstmals die Verbreitung der digitalen Bildgebung im Rahmen des ROP-Managements in Europa und zeigt, dass mittlerweile bereits ein Großteil der behandlungsbedürftigen Kinder zusätzlich zur indirekten Ophthalmoskopie eine Fotodokumentation, meist mittels Weitwinkelkamera erhalten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Laura K. Schnorr

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa14-05

### Klinische und genetische Analyse von BEST1-assoziierten Retinopathien

Dick S.<sup>1,2\*</sup>, Kochs C.<sup>1,2</sup>, Weiss J.<sup>1,2</sup>, Sassen, geb. Künzel S. H.<sup>1,2</sup>, Holz F. G.<sup>1,2</sup>, Saßmannshausen M.<sup>1,2</sup>, Herrmann P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für seltene Erkrankungen (ZSEB), Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** *BEST1*-assoziierte Retinopathien sind eine Gruppe seltener genetischer Netzhauterkrankungen, die durch Mutationen im *BEST1*-Gen verursacht werden. Neben der autosomal-dominant vererbten Form (Morbus Best, MB) existiert auch die autosomal-rezessive Bestrophinopathie (ARB), die sich durch einen komplexeren Phänotyp auszeichnet. Ziel dieser Studie ist es, spezifische Genotyp-Phänotyp-Korrelationen der Erkrankungsformen und klinische Marker zur Differenzierung der Krankheitsverläufe zu identifizieren.

**Methodik:** Für die retrospektive Untersuchung wurden die genetischen und klinischen Daten, darunter die multimodale Bildgebung (Fundusfotografie, Optische Kohärenztomografie (OCT), Fundusautofluoreszenz (FAF)) sowie die Anamnese und Funktionstestung (Best korrigierter Visus (BCVA)) von 40 Patienten (42% w, 58% m) mit genetisch gesicherten *BEST1*-Mutationen ausgewertet.

**Ergebnisse:** Von den 40 analysierten Patienten zeigte sich bei 21 (53%) MB und bei 19 (48%) ARB. Unter den Patienten mit MB wiesen 15 bei Erstvorstellung im OCT und in der FAF vitelliforme Läsionen (71%) und 5 Atrophien (24%) auf. Von den Patienten mit ARB hatten 9 bei Erstvorstellung girlandenförmige, hyperautofluoreszente Läsionen in der FAF (47%) und 5 zeigten zentrale Atrophien (26%). Subretinale Flüssigkeit fand sich bei

3 Patienten mit MB (14 %) und bei 13 Patienten mit ARB (68 %). Zum Zeitpunkt der Erstvorstellung betrug der bestkorrigierte Visus (BCVA des rechten Auges) bei MB durchschnittlich 0,5 (Altersdurchschnitt (AD) (min-max) 39 (12–43) Jahre) und 0,4 (AD 35 (5–69) Jahre) bei ARB. Erste Symptome äußerten sich bei beiden Phänotypen am häufigsten als Visusminderung (65 %), gefolgt von Metamorphopsien (12 %) und Gesichtsfeldeinschränkungen (5 %). Das Durchschnittsalter der Patienten mit MB zum Zeitpunkt erster Symptome war 28 (4–51) Jahre, in der ARB Gruppe 28 (4–59) Jahre. Vom Zeitpunkt erster Symptome bis zur Diagnose dauerte es bei MB 8 (0–31) Jahre und bei den ARB 14 (0–42) Jahre.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse unterstreichen die klinische Heterogenität der *BEST1*-Retinopathien. Ein relevanter Unterschied betraf u.a. die Häufigkeit von subretinaler Flüssigkeit: 14 % der MB-Patienten gegenüber 72 % der ARB-Patienten. Beide Formen führen zu ähnlich ausgeprägter Visusminderung als führendes Erstsymptom. Die Zeitspanne zwischen Symptombeginn und Diagnose war bei ARB-Patienten deutlich länger als bei MB-Patienten, was auf diagnostische Herausforderungen bei ARB hinweist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stefanie Dick

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Sa14-06

#### A Phase 3 study of tinlarebant, an oral therapy intended for the treatment of Stargardt disease: interim analysis

Herrmann P.<sup>1\*</sup>, Leroy B.<sup>2</sup>, Grigg J.<sup>3</sup>, Michaelides M.<sup>4</sup>, Bernstein P.S.<sup>5</sup>, Nguyen Q.D.<sup>6</sup>, Sui R.F.<sup>7</sup>, Edwards T.<sup>8</sup>, Huang Y.S.<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Ghent University Hospital & Ghent University, Ghent, Belgien; <sup>3</sup>Children's Hospital at Westmead, New South Wales, Australia, Sydney, Australien; <sup>4</sup>Moorfields Eye Hospital and UCL Institute of Ophthalmology, London, Vereinigtes Königreich; <sup>5</sup>University of Utah – John Moran Eye Center, Utah, Salt Lake City, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>6</sup>Byers Eye Institute, Stanford University School of Medicine, Stanford, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>7</sup>Peking Union Medical College Hospital, Peking, China; <sup>8</sup>Centre For Eye Research Australia Ltd, Victoria, Australien; <sup>9</sup>Chang Gung Memorial Hospital, Taiwan, Taipei

**Purpose:** A pivotal, Phase 3 study of tinlarebant in adolescent Stargardt disease (STGD1) patients is ongoing at 20 sites in the USA, AU, EU, UK, and Asia (DRAGON, NCT05244304). The interim analysis results, reviewed by the Data Safety Monitoring Board (DSMB), provided key insights into the study's progress and safety profile.

**Methods:** The DRAGON study is a 2-year randomized, double-masked, placebo-controlled study designed to evaluate the safety and efficacy of tinlarebant in adolescent STGD1 subjects. Key inclusion criteria were Subjects aged 12 to 20 years; Clinical and molecular diagnosis of STGD1 with at least one *ABCA4* mutation; Defined aggregate atrophic lesion size ( $0.05\text{--}7.62\text{ mm}^2$ ) as imaged by fundus autofluorescence imaging (definitely decreased autofluorescence, DDAF); and Best-corrected visual acuity (BCVA) of 20/200 or better. The primary efficacy endpoint is the change in DDAF lesion size from baseline through Month 24. The study design included an adaptive sample size re-estimation to assess the need for increasing sample size to enhance power, based on treatment effects observed within a statistical „promising zone“ at the Interim Analysis.

**Results:** A total of 104 subjects were enrolled. At the Interim Analysis, a total of subjects ( $N=93$ ) completed Month 12 and the majority ( $N=87$ ) completed Month 16. Visual function remained stable throughout the study period under both standard and low luminance conditions. The most commonly reported adverse effects (Chromatopsia/xanthopsia and delayed dark adaptation) were all mild and consistent with the mecha-

nism of tinlarebant action. Overall study withdrawal was 9.6 % ( $N=10$ ) and withdrawal due to ocular AEs was 3.8 % ( $N=4$ ). The DSMB noted that no modifications to the study and no increase in sample size were required but recommended that the data be submitted for regulatory review, indicating efficacy beyond the „promising zone.“

**Conclusions:** Interim results of the DRAGON study showed that tinlarebant continues to be safe and well-tolerated. Drug-related AEs were mild and anticipated based on its mechanism of action, and visual acuity was stable throughout the study period. The favorable safety profile and DSMB recommendation to seek regulatory review of the efficacy data suggest a promising outcome for the DRAGON Phase 3 trial.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Philipp Herrmann

**Consulting:** Yes

**Information on consulting:** Novartis, Janssen

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** Yes

**Information on industrial sponsoring:** Initiierung des Abstracts durch Belite Bio, keine Finanzierung oder geldwerten Leistungen

### Sa14-07

#### Skotopische Funktionsverluste und longitudinale Erkrankungscharakterisierung bei Sorsby Fundusdystrophie

Hetgens M.<sup>1\*</sup>, Raming K.<sup>1</sup>, Steffens N.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsspital, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Die Sorsby Fundusdystrophie (SFD) ist eine autosomal-dominant vererbte Netzhauterkrankung, die durch Mutationen im *TIMP3*-Gen verursacht wird. Die Erkrankung ist durch eine progrediente Sehverschlechterung gekennzeichnet, wobei Einschränkungen der Dunkeladaptation zu den frühen Symptomen zählen, und sekundäre Neovaskularisation sowie Atrophie im späteren Verlauf auftreten können. Ziel der vorliegenden Studie ist die longitudinale Untersuchung von SFD-Patienten unter Erfassung funktioneller und struktureller Parameter.

**Methodik:** Im Rahmen der Studie wurden Patienten mit molekulargenetisch gesicherter SFD untersucht, darunter auch Personen, die bereits vor ca. fünf Jahren im Rahmen einer früheren Studie evaluiert wurden. Erfasst wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) sowie die Low Luminance Visual Acuity (LLVA). Die Kontrastsensitivität (CS) wurde mittels der Pelli-Robson-Tafel bestimmt. Zudem wurde eine mesopische sowie 2-farbig skotopische Mikroperimetrie durchgeführt. Die Dunkeladaptation wurde anhand der Rod Intercept Time (RIT) analysiert. Die multimodale Bildgebung umfasste die optische Kohärenztomographie, Fundus-Autofluoreszenz sowie Fundusfotografie.

**Ergebnisse:** Es wurden 10 SFD Patienten (5 weiblich) im mittleren Alter von  $53,8 \pm 8,1$  Jahren untersucht (davon 7 Follow-Up- und 3 Baseline-Untersuchungen). Die mittlere BCVA des Studienauges lag bei  $0,82 \pm 0,41$  (Dezimal) und die LLVA bei  $0,36 \pm 0,29$  (Dezimal). Der Median der CS für das Studienauge betrug 1,65 [1,39; 1,91].

Die mittlere Sensitivität betrug  $14,8 \pm 7,2$  dB (mesopisch),  $8,43 \pm 6,65$  dB (skotopische cyan)  $9,71 \pm 6,83$  dB (skotopische rot). 80 % der Patienten ( $n=8$ ) erreichten die RIT nicht innerhalb der 40 Minuten. Die zwei Patienten, die innerhalb der 40 Minuten die RIT erreichten, hatten eine RIT von 25,41 und 37,74 Minuten.

Im Verlauf ( $n=7$ ; Median: 62,39 Monate) zeigte sich eine durchschnittliche Verschlechterung der mesopischen Sensitivität um  $3,17 \pm 3,25$  dB, skotopisch für cyan um  $1,19 \pm 5,87$  dB und für rot um  $0,33 \pm 4,20$  dB.

**Schlussfolgerungen:** Patienten mit SFD zeigen eine stark beeinträchtigte skotopische Sehfunktion, die strukturellen Veränderungen vorausgehen

kann. Bei der Verlaufsuntersuchung ließ sich eine deutlich progrediente Dysfunktion über fünf Jahre nachweisen. Die Dunkeladaptation und skotopische Mikroperimetrie können somit zur Früherkennung sowie als potenzielle Endpunkte in zukünftigen Therapiestudien dienen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maik Hetgens

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa14-08

### Erste Ergebnisse des deutschlandweiten Registers für Patienten mit einer Grubenpapille (kurz Retina.Net-OPTIMA-Register)

Spickermann L.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Heimes-Bussmann B.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>2</sup>, Lange C.<sup>1,3</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland; <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>4</sup>Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Hintergrund:** Bei der Grubenpapille handelt es sich um eine seltene angeborene Papillenomalie. Bei bis zu 75 % entwickelt sich im Verlauf eine assoziierte Makulopathie. Obwohl verschiedene therapeutische Optionen wie die Laserkoagulation oder die pars-plana-Vitrektomie mit Gastampnade als therapeutische Optionen diskutiert werden, besteht für keine dieser Therapien ein hoher wissenschaftlicher Beweisgrad. Um zukünftig eine fundierte Therapieabwägung treffen zu können, wurde das OPTIMA-Grubenpapillen Register initiiert. Es werden Zentrumsübergreifend grundlegende Daten zu der Grubenpapille, ihrem Spontanverlauf sowie zu den unterschiedlichen Behandlungsmodalitäten zusammengetragen.

**Methode:** In unserer ersten Auswertung des Registers wurden 41 Augen von 37 Patienten aus 2 Zentren mit einer Grubenpapille analysiert. Zum Zeitpunkt der Basisvisite wurden folgende Daten erhoben: Epidemiologie, Vorbehandlung, Symptome, klinischer Befund, OCT und bisher durchgeführte Therapie.

**Ergebnisse:** 32 % der untersuchten Patienten waren männlich und 66 % weiblich. In 12,5 % der Fälle lag eine familiäre Prädisposition vor, 35 % hatten eine begleitende Glaukomerkrankung und 37,5 % eine Myopie. 62 % der Patienten klagten über eine subjektive Sehverschlechterung, 35 % über ein relatives Skotom und 41 % über Metamorphopsien.

Zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses waren 24 % der Patienten mit einer systemischen und 32 % mit einer topischen Therapie vorbehandelt. Kein Patient war voroperiert.

Die Grube lag bei 23 Augen temporal inferior und hatte eine Größe von durchschnittlich 0,41 mm<sup>2</sup>. In 62 % der vorliegenden OCT-Aufnahmen war eine zentrale Retinoschisis zu sehen, bei 31 % subretinale Flüssigkeit. Es wurde in 3 Fällen eine systemische, in 9 Fällen eine topische und in 4 Fällen eine chirurgische Therapie initiiert. Chirurgisch wurde in allen Fällen eine Vitrektomie mit ILM-Peeling und Gas-Tamponade durchgeführt.

**Schlussfolgerungen:** Das OPTIMA-Register fasst multizentrisch o. g. Patientendaten zusammen. Die erhobenen epidemiologischen Daten, wie beispielsweise eine familiäre Prädisposition, wurden bereits in der Literatur beschrieben. Die bisher erhobenen Register-Daten zeigen, dass zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses bereits 2/3 der eingeschlossenen Fälle eine assoziierte Makulopathie aufwiesen und diese mit einer subjektiven Sehverschlechterung einher ging. Es gilt nun zu differenzieren, in welchen Fällen ein abwartendes Prozedere vs. eine chirurgische Therapie sinnvoll ist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lena Spickermann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Retina.Net

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Therapeutische Herausforderungen in der periorbitalen und orbitalen Region

### Sa15-02

#### Korrektur der kongenitalen Ptosis mittels kombinierten Levator- und Frontalmuskel- Advancement Flaps: klinische Erfahrung und erste Ergebnisse

Zirn G.\*

Augenklinik, Leitung Prof. F. Gekeler, Klinikum der Landeshauptstadt Stuttgart, Katharinenhospital, Stuttgart, Deutschland

**Fragestellung:** Es wird über unsere klinische Erfahrung und erste Ergebnisse der operativen Behandlung einer schweren kongenitalen Ptosis, inklusive Blepharophimosis Syndrom (BPES), mittels kombinierten Levator- und Frontalmuskel-Advancement Flaps berichtet. Die Ptosis ist eine Lidfehlstellung, die neben einer ästhetischen Beeinträchtigung zu funktionellen Problemen führt. Insbesondere ist eine kongenitale Ptosis bei Kindern mit einem erheblichen Amblyopierisiko assoziiert. Eine der schwerwiegenderen Formen der Ptosis ist das BPES. Die Frontalissuspension ist die Operation der Wahl bei Patienten mit schwerer Ptosis und schlechter Levatorfunktion. In den letzten Jahren haben mehrere Autoren die Ergebnisse der Operation Frontalmuskel Flap Transposition zur Korrektur einer schweren Ptosis mit schlechter Levatorfunktion vorgestellt. Das Flap des Frontalmuskels wird direkt ohne Verwendung einer Verbindungsstruktur wie Silikon oder Fascia lata eingesetzt, um das Oberlid anzuheben.

**Methodik:** Neun Patienten mit kongenitaler Ptosis, davon vier Patienten mit beidseitigem BPES im mittleren Alter 8,2 (7 Monaten bis 36 Jahren, SD  $\pm$  10,6) erhielten die Operation kombinierte Levator- und Frontalmuskel-Advancement Flaps. Die präoperativ und postoperativ gemessene Lidspaltweite (LSW) und die „margin to reflex distance“ MRD1 wurden analysiert.

**Ergebnisse:** Die mittlere Levatorfunktion (LF) lag bei  $1,6 \pm 2,0$  mm. Die mittlere Lidspaltweite (LSW) betrug präoperativ  $4 \pm 1,08$  mm und die mittlere MRD1 lag präoperativ bei  $0,08 \pm 0,7$  mm. Es wurden drei beidseitige Eingriffe bei BPES-Patienten mit gleichzeitiger Epikanthus Korrektur und 6 einseitige Eingriffe durchgeführt. Durch die Operation wurde die LSW um  $3,7 \pm 0,8$  mm auf  $7,8 \pm 0,8$  mm erweitert und die MRD1 um  $3,5 \pm 1,1$  mm auf  $3,6 \pm 0,7$  mm vergrößert. Alle Patienten hatten bei der letzten Nachuntersuchung eine gute Lidkontur und Lidfalte, es wurde kein Entropium des Oberlids beobachtet.

**Schlussfolgerungen:** Bei einer schweren kongenitalen Ptosis ist die kombinierte Levator- und Frontalmuskel-Advancement Flaps eine wirksame Methode, die zu kosmetisch erfreulichen Ergebnissen führt. Zu den Vorteilen dieses Verfahrens gehören die Vermeidung einer Frontalissuspension mit einem Fremdmaterial und einer Stirnnahe.

**Keywords:** Kongenitale Ptosis, Blepharophimosis Syndrom, Frontalmuskel, Levator Advancement

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ganna Zirn

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Sa15-03

### 25 Jahre Therapie des kongenitalen Anophthalmus und funktionslosen Mikrophthalmus mittels selbstquellender Hydrogelexpander – Chancen und Risiken

Husmann S.<sup>1\*</sup>, Horn M.<sup>2</sup>, Naxer S.<sup>2</sup>, Guthoff R.F.<sup>3</sup>, Schittkowski M.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Georg-August-Universität, Göttingen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Die seltenen Erkrankungen „angeborener Anophthalmus“ und „funktionsloser Mikrophthalmus“ sind durch ein fehlendes oder zu kleines Auge gekennzeichnet. Bei einseitiger Manifestation resultiert eine Asymmetrie der Gesichtsproportionen, v.a. der horizontalen Lidspaltenweite. Selbstquellende Hydrogelexpander stellten über Jahrzehnte eine Therapieoption dar.

Wie wirksam erwies sich der Einsatz von Hydrogelexpandern zur Verbesserung der Lidspaltensymmetrie, und mit welchen Komplikationen war die Therapie verbunden?

**Methodik:** Retrospektiv wurden Behandlungsdaten und Komplikationen von Patienten analysiert, die zwischen 1998 und 2023 an den Universitätskliniken Rostock und Göttingen ein- oder mehrfach mit Hydrogelexpandern (Bindehautsack und/oder Orbita) behandelt wurden. Erfolgsparameter war das Verhältnis der horizontalen Lidspaltenweiten vor und nach der Therapie.

**Ergebnis:** Sowohl bei einseitigem kongenitalem Anophthalmus als auch bei funktionslosem Mikrophthalmus zeigte sich eine signifikante Verbesserung des horizontalen Lidspaltenverhältnisses. Beim Anophthalmus stieg das Verhältnis von median 0,55 vor der Therapie auf 0,77 danach, beim Mikrophthalmus von 0,73 auf 0,94 ( $p < 0,001$ ). In Fällen bilateraler Befunde war meist prätherapeutisch bereits Symmetrie vorhanden. Hier wurde das absolute Wachstum der Lidspalten als Erfolgsparameter herangezogen. Beim beidseitigen Anophthalmus wuchs die horizontale Lidspalte um durchschnittlich 31,3 %, von 11,5 mm auf 15,1 mm. Insgesamt wurden 702 Operationen mit Implantation von Hydrogelexpandern durchgeführt (132 Bindehautsack-, 505 Orbitaexpander, 65-mal Pellets). In 141 Fällen (20 %) traten im weiteren Verlauf Komplikationen auf. Häufig waren Dislokation oder Verlust des Expanders, Infektion, Prothesenineffizienz sowie Vernarbung und Dehiszenz der Bindehaut. Dennoch entwickelten sich die Lidspaltenverhältnisse bei komplikativen Verläufen (Median 0,78) vergleichbar zur komplikationsfreien Gruppe (0,77), was auf gut beherrschbare Komplikationen hinweist.

**Schlussfolgerung:** Die Behandlung von kongenitalem Anophthalmus und funktionslosem Mikrophthalmus mit Hydrogelexpandern verbessert die horizontale Lidspaltensymmetrie signifikant bzw. führt bei beidseitigen Befunden zu einem deutlichen Wachstum der horizontalen Lidspaltenweite. Auch bei komplikativen Verläufen bleibt die Wirkung erhalten, was für die Effektivität der Therapie spricht.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sven Husmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Sa15-04

### Prothesenbehandlung bei sehfähigem Mikrophthalmus: Einfluss transparenter Prothesen auf Sehleistung und Symmetrie

Hentsch L.<sup>1\*</sup>, Weiss N.<sup>2</sup>, Müller-Welt R.<sup>3</sup>, Besch D.<sup>4</sup>, Schittkowski M.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für künstliche Augen, Kassel, Deutschland; <sup>3</sup>Ruth Müller-Welt GmbH – Institut für künstliche Augen, Stuttgart, Deutschland; <sup>4</sup>Department für Augenheilkunde, Leiterin der Sektion für Motilitätsstörungen, periokuläre Chirurgie und Kinderophthalmologie, Tübingen, Deutschland

**Hintergrund:** Während die Prothesenversorgung bei Anophthalmus und funktionslosem Mikrophthalmus fest etabliert ist, gibt es keine Daten zur Prothesenanpassung bei Patienten mit erhaltenem Sehvermögen. Es gilt teilweise als umstritten, ob überhaupt eine Prothesenbehandlung erfolgen sollte. Ziel der Studie war es, das Sehvermögen sowie die Effekte einer prothetischen Versorgung bei Kindern mit sehfähigem Mikrophthalmus zu untersuchen.

**Methodik:** Die Patienten mit sehfähigem Mikrophthalmus wurden aus dem eigenen Patientengut identifiziert. Es wurden demografische Daten der Kinder und strukturelle Parameter wie Lidspaltenmaße, Hornhautstruktur und Bulbusmotilität dokumentiert sowie Tests zur Sehfähigkeit (Lichtwahrnehmung, Orientierung, Farbsehen) durchgeführt. Zudem wurden Prothetikdaten (Material, Maße, Tragedauer) erfasst und die subjektive Wahrnehmung der Sehleistung, Prothesenverträglichkeit, Ästhetik sowie den Vor- und Nachteilen der prothetischen Versorgung mittels Fragebogen erhoben.

**Ergebnisse:** In diese Studie konnten 14 Patienten (Alter: 5,5–192,5 Monate) mit insgesamt 18 Studienaugen eingeschlossen werden. Das Tragen einer transparenten Spezialprothese vergrößerte in allen Fällen die Lidspaltenhöhe. Damit einhergehend berichteten 13 von 14 Patienten (bzw. deren Eltern) über eine erleichterte Lichtwahrnehmung beim Tragen der Prothese, welche bei der Orientierung im Alltag unterstützte. Die Bedeutung der Prothese für die Entwicklung der Gesichtssymmetrie und deren psychosozialen Einfluss wurde von allen Patienten bzw. Eltern hervorgehoben. Fünf Patienten wurden mit PMMA- und neun mit Glasprothesen versorgt. Eine vermehrte Sekretbildung wurde ausschließlich bei Trägern von Glasprothesen festgestellt. Ein kausaler Zusammenhang konnte jedoch nicht belegt werden. 13 von 14 Patienten gaben an, die Prothese gut zu vertragen. Die gesamte Tragedauer einschließlich regelmäßiger Neuanpassungen betrug zwischen drei Wochen und 147,5 Monaten (Median 41,25).

**Schlussfolgerung:** Diese prospektive Studie zeigte erstmals die positiven Effekte der prothetischen Versorgung bei sehfähigem Mikrophthalmus. Neben der funktionellen Verbesserung der Lichtwahrnehmung trägt eine frühe Prothesenanpassung zur Förderung der Gesichtssymmetrie und der psychosozialen Entwicklung bei. Die gute Verträglichkeit spricht gegen eine Gefahr für die Hornhaut und unterstreicht die therapeutische Relevanz über rein ästhetische Aspekte hinaus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lara Hentsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa15-05

### Atrophierisiko primärer Dermis-Fett-Transplante infolge vorheriger stereotaktischer Radiochirurgie

Pensel N.<sup>1\*</sup>, Fürweger C.<sup>2</sup>, Muacevic A.<sup>2</sup>, Priglinger S. G.<sup>1</sup>, Foerster P.<sup>1</sup>, Hintschich C.<sup>1</sup>, Schuh A. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik LMU Klinikum, München, Deutschland; <sup>2</sup>Europäisches Radiochirurgiezentrum München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung des langfristigen Einflusses einer vorausgegangen stereotaktischen radiochirurgischen Behandlung auf die Entwicklung eines primären Dermis-Fett-Transplantats (I° DFT) nach Enukleation.

**Methodik:** Retrospektive Analyse aller Patienten, die zwischen 2013 und 2020 eine Enukleation mit I° DFT erhielten und zuvor mittels CyberKnife zur Behandlung eines Aderhautmelanoms stereotaktisch radiochirurgisch therapiert worden waren. Allen Patienten wurde eine Einzeldosis von 21 Gray (Gy) entsprechend der 70 %-Isodose verordnet. Die jeweiligen Isodosen konnten in der Accuray Precision-Planungssoftware auf die definierten Orbitavolumina projiziert werden. Die Evaluation der Dermis-Fett-Transplantate (DFT) hinsichtlich Atrophie erfolgte anhand von Patientenakten und standardisierten fotografischen Verlaufsdokumentationen.

**Ergebnis:** 42 Augen von 42 Patienten wurden eingeschlossen (21 rechte, 21 linke Augen). 38,1 % (16) der Patienten waren männlich, 61,9 % (26) weiblich. Das mediane Alter zum Zeitpunkt der Enukleation betrug 68 Jahre (IQR: 59–78 Jahre).

Die chirurgischen Indikationen umfassten schmerzhafte Amaurose ( $n=23$ , 54,8 %), lokale Tumorrezidive ( $n=17$ , 40,5 %), kosmetische Indikationen ( $n=1$ , 2,4 %) und das Risiko einer sympathischen Ophthalmie ( $n=1$ , 2,4 %). Alle Patienten waren initial mit dem Ziel des Bulbuserhalts mittels robotergestützter stereotaktischer Radiochirurgie (SRS) durch Cyberknife (CK) behandelt worden, entweder aufgrund eines Aderhautmelanoms ( $n=31$ ) oder eines Ziliarkörpermelanoms ( $n=11$ ). Das mediane Alter bei SRS betrug 65 Jahre (IQR: 56–75 Jahre); die mediane Zeitspanne von SRS bis zur Enukleation 28 Monate (IQR: 14–49 Monate).

Nach Enukleation und I° DFT entwickelte sich bei 9 Patienten (21,4 %) eine Atrophie des DFT mit einem medianen Auftreten nach 8 Monaten (IQR: 6–20 Monate). Bei Patienten mit DFT-Atrophie waren zuvor im Rahmen der SRS signifikant größere Anteile des Orbitavolumens von den Isodosen 70 % (8,1 % vs. 6,2 %,  $p=0,046$ ) und 33 % (26 % vs. 19 %,  $p=0,023$ ) umfasst.

**Schlussfolgerung:** Ein höherer Anteil des Orbitavolumens, der im Rahmen einer SRS bestimmten Strahlendosen ausgesetzt ist, ist mit einem erhöhten Risiko für eine Atrophie des DFT und dem damit verbundenen Volumenverlust assoziiert. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung präziser Strahlungsparameter zur Optimierung des Behandlungsergebnisses, insbesondere im Hinblick auf mögliche spätere rekonstruktive Eingriffe.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nicolas Pensel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa15-06

### Prädiktive Faktoren für den Krankheitsverlauf einer Periorbitalen Nekrotisierenden Fasziiitis

Buhl L.<sup>\*</sup>, Priglinger S. G., Hintschich C., Schuh A. M.

Augenklinik LMU, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Fallserie war es, prädiktive Faktoren für den Krankheitsverlauf einer Periorbitalen Nekrotisierenden Fasziiitis (PNF) an einer Augenklinik der Maximalversorgung zu evaluieren.

**Methodik:** In einer retrospektiven Auswertung aller Patienten mit PNF der vergangenen zehn Jahre (2014 bis 2024) wurden demographische Daten, medizinische Vorgeschichte sowie die Befunde zum Zeitpunkt der Hospitalisierung (Visus, Ausdehnung der Gewebeeinfektion (pro befallenes Areal wurde ein Punkt vergeben: rechtes/linkes Oberlid, Unterlid, Stirn, Wange, Hals) und Symptombdauer) erhoben. Anhand der Laborparameter wurde der „Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis“ (LRINEC) Score ermittelt. Patientenspezifische Daten wurden mit der Dauer der intensivmedizinischen (IS) Behandlung (mehr oder weniger als 10 Tage) als auch der Durchführung eines RD (ja/nein) korreliert. Mögliche Komplikationen, wie Lidfehlstellungen, nach Ablauf der PNF wurden ebenfalls analysiert.

**Ergebnis:** Zwölf Patienten wurden in die Auswertung eingeschlossen (Alter 62 Jahre (5–86); Geschlechterverteilung (weiblich/männlich): 3/9). Ein Patient (M, 74 Jahre) ist an Multiorganversagen im Rahmen der PNF verstorben. Höheres Lebensalter und ein höherer LRINEC Score waren signifikant mit einer IS Behandlungsdauer von > 10 Tagen assoziiert (Alter: 45,5 (< 10 Tage IS) vs. 79,2 (> 10 Tage IS),  $p=0,004$ ; LRINEC Score: 4,6 (< 10 Tage IS) vs. 8,3,  $p=0,04$ ). Bei Patienten mit RD war präoperativ signifikant mehr Gewebe betroffen (Ausdehnung der Infektion: 2,0 (kein RD) vs. 3,8 (RD),  $p=0,02$ ). Ein RD war mit einer signifikant längeren IS Behandlung (IS Tage: 3,8 (kein RD) vs. 29,3 (RD),  $p=0,04$ ) sowie tendenziell mehr Spätkomplikationen (17 % (kein RD) vs. 83 % (RD),  $p=0,08$ ) verbunden. Es bestand keine Korrelation zwischen dem Gewebefall und LRINEC Score ( $p=0,17$ ).

**Schlussfolgerung:** Der LRINEC Score ist ein guter prädiktiver Parameter für die Einschätzung des Schweregrads der PNF und die damit verbundene intensivmedizinische Behandlung. Die Ausdehnung der Gewebeeinfektion scheint den Ausschlag für die Entscheidung zum RD gegeben zu haben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lara Buhl

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Digitale Medizin und Versorgung

### Sa20-01

#### Querschnitterhebung des ungeklärten ophthalmologischen Versorgungsbedarfs in einem sozialpädiatrischen Zentrum

Kabiri P.<sup>\*</sup>, Ullrich K. C., Menzel-Severing J., Guthoff T., Geerling G.

Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Unkorrigierte Refraktionsfehler sind eine häufige behandelbare Ursache für visuelle Beeinträchtigungen und Amblyopie. Bei Kindern mit Entwicklungsverzögerung können sie unentdeckt bleiben und sind schwieriger zu behandeln. Ziel dieser Studie war die Erhebung des ungeklärten ophthalmologischen Versorgungsbedarfs im Sozialpädiatrischen Zentrum des Universitätsklinikums Düsseldorf, einer Spezialambu-

lanz für Kinder und Jugendliche mit Entwicklungsauffälligkeiten, chronischen Erkrankungen und Behinderungen.

**Methodik:** Im Rahmen der Querschnittserhebung im Zeitraum vom 01.08–26.09.2024 füllten die Eltern der teilnehmenden Kinder einen standardisierten Fragebogen aus. Anschließend wurde die objektive Refraktion der Patienten mithilfe des plusoptiX S12R/S12C ermittelt. Auffällige Messergebnisse wurden in Zyклоplegie mittels Autorefraktometer sowie durch Skiaskopie überprüft.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 264 Kinder (m 58 %, w 42 %, Alter: 8 ± 6J) eingeschlossen, und 517 Refraktionsmessungen erfolgreich durchgeführt. Bei 41 Kindern (16 %) wurde ein **unversorgter korrekionsbedürftiger Refraktionsfehler** festgestellt. Davon waren 21 Kinder (8 %) zuvor nicht als fehlsichtig bekannt. Weitere 20 Kinder (8 %) hatten zwar einen diagnostizierten Brillenbedarf, trugen jedoch keine Brille, sodass der Refraktionsfehler unkorrigiert blieb. Ein signifikant erhöhtes Risiko für eine Unterversorgung bestand bei Kindern mit eingeschränkter verbaler Ausdrucksfähigkeit (Odds Ratio (OR): 10,4;  $p < 0,0001$ ) sowie bei Kindern mit Zerebral- oder Tetraparese (OR: 4,5;  $p = 0,0009$ ). Kinder, die noch nie augenärztlich untersucht wurden (28,4 %), hatten trotz Teilnahme an den U-Untersuchungen ein signifikant erhöhtes Risiko für unentdeckte Refraktionsfehler (OR: 3,89;  $p = 0,004$ ). Alle Kinder mit unversorgten Refraktionsfehlern wurden zur augenärztlichen Versorgung angebunden. Eine 10-jährige Patientin wurde mit Kontaktlinsen versorgt und ein 13-jähriger Patient zur refraktivchirurgischen Versorgung angebunden.

**Schlussfolgerung:** Kinder mit schweren geistigen oder körperlichen Behinderungen haben ein signifikant erhöhtes Risiko für unversorgte Refraktionsfehler. Eine Korrektur der Refraktionsfehler zur Förderung ihrer allgemeinen Entwicklung und soziale Integration essenziell. In Fällen von Brillenunverträglichkeit sollten alternative Korrekturmaßnahmen wie Kontaktlinsen oder refraktivchirurgische Eingriffe in Betracht gezogen werden – unter sorgfältiger Abwägung aller relevanten Faktoren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Payam Kabiri

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Verein zur Förderung der Augenheilkunde in Düsseldorf e.V.

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa20-02

### Refraktionsfehler in der populationsbasierten Kohorte SHIP-NEXT-0 – eine Zwischenauswertung

Lüdtke L.<sup>1\*</sup>, Griesehop S.<sup>1</sup>, Ittermann T.<sup>2</sup>, Großjohann R.<sup>1</sup>, Poschkamp B.<sup>1</sup>, Völzke H.<sup>2</sup>, Stahl A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Greifswald, Greifswald, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Community Medicine, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Refraktionsfehler sind häufige Ursachen von Sehstörungen in der Normalbevölkerung, die zumeist gut behandelbar sind. Dennoch gibt es nur wenige Daten über die Prävalenz und Verteilung der einzelnen Refraktionsfehler in der Normalbevölkerung für Europa. Die vorliegende Untersuchung untersucht in einer epidemiologischen Querschnittsanalyse die vorliegenden Refraktionsanomalien in einer nordostdeutschen Normalbevölkerung.

**Methoden:** Die Study of Health in Pomerania ist eine populationsbasierte Studie im Nordosten von Deutschland. Die Kohorte SHIP-NEXT-0 beinhaltet ein umfassendes Augenmodul mit der Erhebung von Refraktion und Visus mittels Autorefraktometrie, Non-Contact-Tonometrie, Fundusfotografie sowie okuläre Kohärenztomografie (OCT) von Makula und Papille. Die Erhebung von Refraktion und Visus erfolgte mittels dem Autorefraktometer 1-s (Oculus, Wetzlar, Deutschland/Nidek, Kyoto, Japan). Für diese

Analyse standen die Daten von 2445 Probanden zur Verfügung. Aufgrund technisch bedingter fehlender Werte mussten 175 Probanden ausgeschlossen werden.

**Ergebnisse:** In die Analyse wurden die Daten von 2270 Probanden zwischen 20 und 81 Jahren eingeschlossen. Der Mittelwert der Altersverteilung lag bei 46,59 Jahren mit einem Anteil von 55,7 % ( $N = 1266$ ) Frauen und 44,23 % ( $N = 1004$ ) Männern. Die Prävalenz der Myopie ( $\leq -0,5$  dpt sph) lag in unserer Zwischenanalyse bei 38,2 %. Die Hyperopie ( $\geq 0,5$  dpt sph) zeigte eine Prävalenz von 35,8 %. Der Astigmatismus ( $\leq -0,5$  dpt zyl) lag mit einem Anteil von 70,9 % vor. Eine Anisometropie ( $\geq 1,0$  dpt Differenz) wurde bei 14,4 % der Probanden beobachtet (■ Tab. 1). Myopie und Astigmatismus lagen in den höheren Altersgruppen seltener vor als in den jüngeren, während es sich bei der Hyperopie umgekehrt verhielt. Die Rate der Anisometropie war in allen Altersgruppen vergleichbar.

**Zusammenfassung:** Unsere Zwischenergebnisse für Myopie und Hyperopie sind vergleichbar mit anderen Studien. Es zeigt sich allerdings ein höherer Anteil für Astigmatismus und Anisometropie. Diese Ergebnisse müssen nach Abschluss der Rekrutierung der Kohorte SHIP-NEXT-0 verifiziert und weiter untersucht werden.

Refraktionsfehler rechtes Auge	Gesamte Teilkohorte ( $N = 2270$ )	Männer ( $N = 1004$ )	Frauen ( $N = 1266$ )
Myopie ( $\leq -0,5$ dpt sph)	38,2 %	15,4 %	19,2 %
Hyperopie ( $\geq 0,5$ dpt sph)	35,8 %	16,6 %	19,2 %
Astigmatismus ( $\leq -0,5$ dpt zyl)	70,9 %	32,5 %	38,4 %
Anisometropie ( $> 1,0$ dpt Differenz)	14,4 %	6,1 %	8,2 %

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lisa Lüdtke

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG Clinician Scientist Program Greifswald

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa20-03

### Die Verteilung der RNFL in der populationsbasierten Kohorte SHIP-NEXT-0 – eine Zwischenauswertung

Lüdtke L.<sup>1\*</sup>, Leutritz A.<sup>1</sup>, Poschkamp B.<sup>1</sup>, Ittermann T.<sup>2</sup>, Großjohann R.<sup>1</sup>, Völzke H.<sup>2</sup>, Stahl A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Greifswald, Greifswald, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Community Medicine, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Die Untersuchung struktureller Merkmale des Sehnervenkopfes und der peripapillären Nervenfaserschichtdicke spielt in der Beurteilung glaukomatöser Veränderungen eine wichtige Rolle. Die vorliegende Untersuchung widmet sich der Erhebung der RNFL-Verteilung in einer populationsbasierten Bevölkerungsstudie anhand einer Zwischenauswertung der Kohorte SHIP-NEXT-0 um weitere Informationen zu strukturellen Charakteristika der Nervenfaserschicht zu sammeln.

**Methoden:** Die Study of Health in Pomerania ist eine populationsbasierte Studie im Nordosten von Deutschland. SHIP-NEXT-0 beinhaltet ein umfassendes Augenmodul mit der Erhebung von Refraktion und Visus mittels

Autorefraktometrie, Non-Contact-Tonometrie, Fundusfotografie sowie okuläre Kohärenztomografie (OCT) von Makula und Papille.

Die OCT-Untersuchung in SHIP-NEXT-0 erfolgt mit dem DRI OCT Triton von Topcon (Topcon, Tokyo, Japan). Die Extraktion der Nervenfaserschichtdicken erfolgte durch ein eigens programmiertes Tool.

Es standen Daten aus dem Papillen-OCT von 855 Probanden zur Verfügung. Aufgrund eingeschränkter Bildqualität oder falscher Zentrierung der Aufnahmen mussten 397 Probanden ausgeschlossen werden.

**Ergebnisse:** In unserer Auswertung wurden 458 Probanden, 261 Frauen und 197 Männer, zwischen 20 und 80 Jahren einbezogen. Das Durchschnittsalter lag bei 41,98 Jahren. Die RNFL lag in der Gesamtbetrachtung am rechten Auge bei einem Mittelwert von 105,3 µm und am linken Auge bei 104,4 µm. Die höchsten Werte zeigten sich dabei im unteren Sektor i mit 148,3 µm rechts und 145,8 µm links. Die geringste RNFL-Dicke wurde im temporalen Sektor t gefunden mit 60,4 µm rechts und 62,2 µm links. Es zeigten sich keine geschlechtsspezifischen Unterschiede und keine Assoziation mit dem Augeninnendruck, aber eine Abnahme der RNFL mit dem Alter sowie eine Assoziation mit dem sphärischen Äquivalent, der neuroretinalen Randsaumfläche und der Papillengröße.

**Diskussion:** In unserer Untersuchung zeigte sich eine Abnahme der RNFL mit dem Alter sowie ein Zusammenhang mit dem sphärischen Äquivalent. Geschlecht und IOD zeigten keine Assoziation. Die endgültige Auswertung nach Abschluss der Rekrutierung kann weitere Hinweise für die Interpretation eines Papillen-OCT liefern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lisa Lütcke

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG Clinician Scientist Programm\_Rural\_Age

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sa20-04

### Chinese expert consensus on imaging examinations and biometric measurements for combined intraocular surgery

Bi Y.\*

Tongji Hospital affiliated of Tongji University School of Medicine, Shanghai, China

**Purpose:** Establish an expert consensus on imaging and biometry standards for combined anterior and posterior segment eye surgeries.

**Methods:** In 2023, a nationwide survey among ophthalmic researchers gathered information on challenges and standards related to ocular biometry measurements in such surgeries. Literature was collected from PubMed, CNKI (China National Knowledge Infrastructure), and other databases. Expert panel discussions led to a consensus draft, which underwent iterative revisions through feedback from experts via email and WeChat, and was refined in online meetings until finalization.

**Results:** The consensus categorized combined surgeries into three groups: anterior segment disease with cataract, cataract with vitreoretinal disease, and surgeries involving multiple ocular tissues. Recommended imaging technologies include Optical Coherence Tomography, A-scan and B-scan ultrasound, corneal topography, multifunctional optical biometers, slit lamp microscopy, ultrasound biomicroscopy, and wide-angle fundus photography for evaluating refractive media status and optimizing intraocular lens calculation and implantation strategies.

**Conclusions:** This comprehensive guideline aims to standardize imaging and biometry practices to enhance surgical precision and patient outcomes. By addressing inconsistencies in measuring and applying ocular biometric parameters, the consensus is expected to improve the predictability and efficacy of combined surgeries, benefiting patients by improving visual outcomes and quality of life.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yanlong Bi

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Sa20-05

### Ein „bidirectional encoder representations from transformer (BERT) neural network for natural language processing“ zur Bestimmung der Behandlungsdringlichkeit in einer augenärztlichen Notaufnahme

Hillenmayer A.\*, Lofi B., Langhans S., Wolf A., Wertheimer C.

Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die Bestimmung der Behandlungsdringlichkeit in einer augenärztlichen Notaufnahme ist entscheidend für die Patientensicherheit und effiziente Nutzung verfügbarer Ressourcen. Künstliche Intelligenz mit einem auf Deep Learning basierenden System, das von Patienten bereitgestellte Daten verwendet, könnte diese unterstützen. Ziel der Studie war es, ein solches neuronales Netzwerk zu entwickeln und seine Genauigkeit bei der Dringlichkeitsvorhersage eines Falles zu evaluieren.

**Methodik:** In einer retrospektiven Studie wurden 1715 Patienten untersucht. Bei der Aufnahme wurde ein Anamnesefragebogen ausgehändigt, bestehend aus einem Freitextteil für Beschwerden und Ankreuzfragen. Der Fragebogen diente als Eingabedaten. Das Ergebnis war die Dringlichkeit, wobei alle Fälle entsprechend der endgültigen Diagnose des Augenarztes als Notfall oder Nicht-Notfall eingestuft wurden. Die Daten wurden dann in einen Trainings- und einen Testdatensatz aufgeteilt, welcher der Bestimmung der Genauigkeit diente. Als neuronales Netz wurde ein German Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) für Natural Language Processing und ein Multilayer Perceptron (MLP) zusammengeführt und deren Ergebnisse von einem weiteren MLP verarbeitet. Bei dieser kritischen Entscheidung wurde Wert auf Methoden der Explainable Artificial Intelligence wie Ablation, integrated Gradients, Deep Lift und gradientSHAP gelegt.

**Ergebnis:** Die Kombination von BERT und MLP zur Verarbeitung des Anamnesebogens erzielte mit 0,81 den höchsten F1-Score, während sie allein mit 0,8 etwas niedriger, aber vergleichbar waren. Die drei Augenärzte, die ihre Entscheidung ebenfalls anhand des Testdatensatzes treffen mussten, schnitten mit F1-Werten von 0,77, 0,75 bzw. 0,73 etwas schlechter ab. Die meisten Eingabemerkmale, die laut Explainable Artificial Intelligence für die Netzentscheidungen verantwortlich waren, entsprechen Merkmalen, von denen klinische Relevanz bezüglich der Einteilung in Notfall oder nicht erwartet wird.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass ein auf Deep Learning basierendes Entscheidungssystem zur Bestimmung der Dringlichkeit in der augenärztlichen Notaufnahme eine gute Genauigkeit aufweist und eine Hilfe zur Erstbeurteilung sein kann. Künftige Studien sollten sich auf die klinische Validierung, die Verbesserung der Genauigkeit, die Integration in bestehende Arbeitsabläufe und eine Diskussion der ethischen Implikationen und der Verallgemeinerbarkeit konzentrieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Hillenmayer

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Speakertätigkeit für Bayer und Novartis

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

**Sa20-06**  
**Deep learning-based morphometry of the human orbit using MRI data from the NAKO study**

Farassat N.<sup>1,\*</sup>, Reisert M.<sup>2</sup>, Rospleszcz S.<sup>2</sup>, Rodriguez-Zabala J. E.<sup>3</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Lagrèze W.<sup>1</sup>, Schlett C.<sup>2</sup>, Wornath K.<sup>2</sup>, Fuentes M. M.<sup>2</sup>, NAKO Investigators

<sup>1</sup>Uniklinik Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Uniklinik Freiburg, Klinik für Radiologie, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Departamento de Salud Pública, Universidad del Norte, Barranquilla, Kolumbien

**Purpose:** Manual segmentation of orbital MRI is labor-intensive and prone to inter-observer variability, hindering large-scale morphometric studies. This study aimed to develop and validate a deep learning-based pipeline for automated segmentation and volumetric analysis of the human orbit using MRI data from the German National Cohort (NAKO) study. Our primary objective was to establish a reliable tool for investigating the association between orbital morphology (axial length, geometry, extraocular muscle & optic nerve volumes) and demographic, socioeconomic, anthropometric, and health data within the NAKO cohort.

**Methods:** We analyzed a preliminary dataset of 4681 MRI scans (T1-weighted MPRAGE) from the full NAKO cohort (N=30,868, age 20–74 years). A subset of 322 orbits from 161 participants was dedicated to algorithm development. The deep learning algorithm was iteratively refined through initial manual segmentation of 6 MRI scans followed by multiple cycles of AI-based segmentation and consensus-based correction by three independent raters using the medical image viewing/processing and software development platform *Nora* (www.nora-imaging.com). Model performance was evaluated on a subset (N=10) using the Dice Similarity Coefficient (DSC) to compare automated and manual segmentations. Outlier detection, using a multivariate robust Mahalanobis distance and interquartile range approach, was employed to ensure data quality. Correlation of age with derived orbital structures was evaluated stratified by sex. **Results:** The deep learning model achieved high segmentation accuracy for key orbital structures: anterior chamber (0.86), lens (0.89), vitreous (0.97), optic nerve (0.85). Mean axial length was 23.8 mm (standard deviation 1.2 mm) in men, and 23.1 mm (1.2 mm) in women, and was not correlated with age in neither men nor women. Mean orbital volume was 24.7 cm<sup>3</sup> (2.7 cm<sup>3</sup>) in men, and 20.9 cm<sup>3</sup> (2.2 cm<sup>3</sup>) in women. Orbital volume correlated positively with age in men (Spearman's rho=0.363, p<0.001) and women (Spearman's rho=0.307, p<0.001).

**Conclusion:** These preliminary results demonstrate the feasibility and accuracy of automated orbital morphometry using a deep learning approach on NAKO MRI data. The developed pipeline enables efficient, unbiased analysis of the NAKO cohort, facilitating further investigations into the relationship between orbital morphology and a wide range of health-related parameters.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Navid Farassat

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

**Sa20-07**  
**Automatisierte Phänotypisierung in der Ophthalmologie mittels KI-Pipeline und Human Phenotype Ontology**

Thai B. D.\*, Arens S., Reinhard T., Böhringer D.

Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Für die vollständige und automatisierte Befüllung ophthalmologischer Register wie Oregis wäre es hilfreich, die ophthalmologi-

schen Phänotypen automatisiert aus der Behandlungsdokumentation in ein standardisiertes Vokabular zu überführen. Wir untersuchen hier, inwieweit die Human Phenotype Ontology (HPO) dafür geeignet ist.

**Methodik:** Wir entwickelten eine lokal betriebene „KI-Pipeline“, die eine auf dem „Large Language Model“ (LLM) basierende Negativerkennung und Textsegmentierung mit einem Dense-Retrieval-Ansatz über den HPO-Katalog kombiniert. Der HPO-Katalog wurde um Synonyme ergänzt, die im Rahmen eines vorgeschalteten „Trainings“ an konsekutiven, anonymisierten Arztbriefen aus dem Versorgungsalltag identifiziert wurden. Darüber hinaus wurden 44 fehlende HPO-Terme zur Ergänzung eingereicht. Zur Validierung wurden 175 zufällig ausgewählte Beschreibungen des vorderen Augenabschnitts und des Fundus, die nicht für das Training verwendet wurden, manuell mit HPO-Begriffen annotiert („Ground Truth“). Die Genauigkeit der HPO-Extraktion wurde für jeden Brief separat mittels Jaccard-Similarity, Precision, Recall und F1-Score quantifiziert.

**Ergebnis:** Die Validierung ergab im Durchschnitt 2,53 HPO-Begriffe in der manuellen Annotation (Ground Truth) und 2,52 HPO-Begriffe in der inferierten Annotation. Insgesamt wurden 342 Begriffe im Ground Truth und 341 Begriffe durch die Pipeline identifiziert. Die Übereinstimmung war wie folgt: Die mediane Jaccard-Similarity betrug 0,67, die mediane Precision 0,83, der mediane Recall 0,82 und der mediane F1-Score 0,80.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass unsere KI-Pipeline bereits in der Lage ist, ophthalmologische Befunde aus Freitext in HPO-Begriffe zu überführen und wird aktuell weiter trainiert. Die Integration unserer Methodik in die Klinikinformationssysteme könnte die Interoperabilität erheblich verbessern, ohne das Personal mit aufwändigen Kodiermasken zu belasten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Binh Duong Thai

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

**Sa20-08**  
**Entwicklung eines Chatbot-basierten patientenberichteten Messinstruments der visuellen Lebensqualität für die Routineversorgung**

Gerhards J.<sup>1,\*</sup>, Schneider T.<sup>2,3</sup>, Pielka M.<sup>2,3</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Sifa R.<sup>3,2</sup>, Terheyden J. H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Bonn-Aachen International Center for Information Technology, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme, St. Augustin, Deutschland

**Fragestellung:** Patientenberichtete Endpunkte (patient-reported outcome measures, PROMs) gewinnen als Ergänzung zu klinischen Parametern zunehmend an Relevanz in der Bewertung neuer Arzneimitteltherapien und in der Versorgung. Für aufkommende, digitale Versorgungsformate erscheint aufgrund ihrer Anwendungsfreundlichkeit insbesondere das Format von LLM (large language model)-PROMs vielversprechend, welche die Lebensqualität individualisiert mithilfe großer Sprachmodelle unter Verwendung von Chatbots oder Sprachbots erfragen. In der Augenheilkunde ist der NEI VFQ-25-Fragebogen ein gut validiertes und häufig eingesetztes Instrument zur Erfassung der Lebensqualität. Als Grundlage für die Entwicklung eines Chatbots zur quantitativen Erfassung patientenrelevanter Dimensionen haben wir die Assoziationen von Freitextangaben mit strukturiert erfassten Angaben zur visuellen Lebensqualität mithilfe des NEI VFQ-25 untersucht.

**Methodik:** Über ein Online-Panel haben wir Erwachsene in Deutschland mit einer selbst berichteten Sehbeeinträchtigung zu ihrer visuellen Lebensqualität befragt. Neben dem NEI VFQ-25 wurde den Teilnehmenden eine Selektion aus dreizehn offenen Fragen präsentiert, die die Dimensionen des NEI VFQ-25 Fragebogens reflektierten. Anschließend haben

wir die Assoziationen einer Sentimentanalyse („Stimmungsanalyse“) auf Grundlage der Freitextdaten mit den NEI VFQ-25 scores mithilfe von Korrelationsanalysen untersucht.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 48 Teilnehmende in eine erste Pilotbefragung eingeschlossen. Das Durchschnittsalter betrug  $52 \pm 18$  Jahre. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit betrug  $18 \pm 11$  min; die Freitextantworten waren im Schnitt  $11 \pm 5$  Wörter lang. In der qualitativen Bewertung zeigte sich eine hohe Inhaltsvalidität der erfassten Messkonstrukte. Die Sentimentanalyse der Freitextantworten korrelierte signifikant mit dem NEI VFQ-25 score ( $\rho = -0,45$ ), wobei eine Berücksichtigung des Sentiments der gemittelten Einzeldomänen eine vergleichbare Korrelation mit den NEI VFQ-25 scores ergab ( $\rho = -0,44$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Pilotbefragung zeigt eine signifikante Assoziation zwischen Freitextangaben zur visuellen Lebensqualität mit etablierten PROM-scores. Dies unterstreicht die Umsetzbarkeit der Erfassung patientenberichteter Endpunktdomänen mithilfe von Chat- oder Sprachbot-Systemen. Aktuell wird eine größere Kohorte untersucht und auf Grundlage der Ergebnisse der erste LLM-PROM für die Augenheilkunde entwickelt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Johanna Gerhards

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Intraokulare Tumoren II

### So06-01

#### Klinische Charakteristika von aggressiven retinalen Astrozytomen

Emini P.<sup>1\*</sup>, Fallahi F.<sup>2</sup>, Jabbarli L.<sup>2</sup>, Biewald E.<sup>2</sup>, Bechrakis N. E.<sup>2</sup>, Kiefer T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik Essen, Augenklinik, Essen, Deutschland

**Einleitung:** Retinale Astrozytome sind gutartige Tumore und entwickeln sich aus den Gliazellen der Netzhaut. Sie werden meistens im Kleinkindesalter erstmals diagnostiziert und sind häufig mit der systemischen Phakomatose Tuberöse Sklerose Complex (TSC) assoziiert, oder kommen solitär idiopathisch vor. In den meisten Fällen benötigen diese Tumore bei fehlender Progression keine weitere Therapie. Selten kann sich jedoch ein Größenwachstum mit sekundären Komplikationen zeigen, welches dann als aggressives Astrozytom bezeichnet wird. Ziel dieser Analyse war diese sehr seltene Tumorentität anhand einer Fallserie genauer zu untersuchen.

**Methodik:** Retrospektive deskriptive Analyse von sechs Patienten, die in unserer Klinik als aggressive retinale Astrozytome im Zeitraum 06/13 bis 10/24 diagnostiziert wurden.

**Ergebnisse:** Das mittlere Alter betrug 42 Jahre (14–77 Jahre) mit einem mittleren Follow-up von 70 Monaten (39–137 Monate). Zwei Patienten weisen eine TSC vor ( $n = 2$  33 %). Am häufigsten war der Tumor peripapillär lokalisiert ( $n = 4$ , 67 %). Der mittlere Visus zur Erstvorstellung betrug 0,05 (nulla lux –0,7). Die häufigste sekundäre Komplikation war Lipidexsudation/exsudative Ablatio ( $n = 4$ , 67 %) gefolgt von Phthisis ( $n = 1$ , 17 %), Sekundärglaukom ( $n = 1$ , 17 %), Glaskörperblutung ( $n = 1$ , 17 %) und epiretinaler Gliose ( $n = 1$ , 17 %).

Die Diagnose wurde in allen Fällen entweder durch eine Biopsie oder die erforderliche Eukleation bestätigt. Die Immunhistochemie zeigte in allen Fällen eine GFAP- und S100 Positivität und eine Ki67 Proliferationsrate von < 5 %.

Die genutzten Therapieformen waren sehr vielfältig: Brachytherapie, intraarterielle Chemotherapie, Photodynamische Therapie, 810 nm Dioden Laser und mTOR Inhibitor mit Dosisescalation (alle  $n = 1$ , jeweils 17 %).

In drei von sechs Fällen (50 %) wurde bei nicht behandelbaren Komplikationen oder unklarer Situation eine Eukleation vorgenommen. Der mittlere Visus zur letzten Follow-up Untersuchung bei nicht eukleierten Augen betrug 0,10 (1/35 MV-0,4).

**Diskussion:** Insgesamt zeigt unsere Fallserie, dass ein aggressives Astrozytom mittels verschiedenen Verfahren bulbuserhaltend therapiert werden kann, mit jedoch ungünstiger Visusprognose.

Die Diagnose lässt sich häufig erst histopathologisch verifizieren, da sie sich klinisch schwer von anderen Tumoren unterscheiden lässt. Optimale Therapieformen mit bestmöglichen Visuserhalt sollten durch multizentrische Studien mit größerer Patientenpopulation untersucht werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Pranvera Emini

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### So06-02

#### Einfluss des verpflichtenden Brücknertests in der Frühdiagnose intraokularer Retinoblastome

Biewald E.<sup>1\*</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Jabbarli L.<sup>1</sup>, Kiefer T.<sup>3</sup>, Ketteler P.<sup>2</sup>, Tüller P.<sup>2</sup>, Bornfeld N.<sup>1</sup>, Kesseler T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätskinderklinik, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Ein häufiges Erstsymptom der Retinoblastome ist die Leukokorie. Vorliegende Arbeit befasst sich mit der Fragestellung, ob die Einführung des verpflichtenden Brücknertests im September 2016 (U4 bis U7) einen Einfluss auf eine frühere Erstdiagnose, verbesserte Therapieoptionen und einen langfristigen Augenerhalt zeigen konnte.

**Methodik:** Retrospektive Analyse und Vergleich von 2 Kohorten: 9 Jahre vor (1/2008 bis 8/2016) gegen 9 Jahre nach Einführung des Brücknertests (9/2016 bis 11/2025). Verglichen wurden Daten aller Betroffenen hinsichtlich Erstbeobachter der Leukokorie/Zuweiser, Lateralität, Stadium der Erkrankung und langfristigen Augenerhalt.

**Ergebnisse:** In der ersten Kohorte wurden 164 Kinder analysiert. Bei 30,95 % lag eine bilaterale Erkrankung vor. Das Erstsymptom wurde bei 82,14 % durch die Eltern bemerkt, bei 6,55 % erfolgte die Überweisung aufgrund eines auffälligen Brücknertests durch den Kinderarzt und bei weiteren 7,14 % durch den Augenarzt. Das Stadium der Erkrankung zeigte bei 76,61 % fortgeschrittene Befunde mit einer Gruppe D oder E Erkrankung mit der Notwendigkeit einer primären Eukleation zumindest eines Auges in 76,61 %. In der zweiten Kohorte wurden 250 Patienten eingeschlossen. Hier lag bei 29,2 % eine bilaterale Erkrankung vor. Die Erstsymptome wurden unverändert in 80,4 % der Fälle durch die Eltern bemerkt, bei 14,4 % erfolgte die Überweisung durch den behandelnden Kinderarzt, bei 1,6 % durch den Augenarzt. Auch hier lag in 69,23 % eine fortgeschrittene Gruppe D oder E Erkrankung vor mit der Notwendigkeit einer primären Eukleation zumindest bei 57,2 %. Insgesamt stieg somit die Zuweisung durch den behandelnden Kinderarzt um 7,65 %, die geringere Anzahl der Eukleationen lässt sich durch Neuerungen in der Therapie, hier insbesondere der intraarteriellen Chemotherapie erklären (7,14 % vs. 14,8 %).

**Schlussfolgerungen:** Der verpflichtende Brücknertest hat bislang nur eine unzureichende Verbesserung in der Frühdiagnose der Retinoblastome bewirkt. Die Leukokorie wird unverändert insbesondere durch die Eltern bemerkt, wobei im Vergleich der beiden Gruppen eine Zunahme der durch den Kinderarzt detektierten Retinoblastome zu verzeichnen war. Erkrankungsstadium und langfristiger Augenerhalt unterschieden sich in

beiden Gruppen jedoch kaum. Dies deutet auf einen weiteren Schulungsbedarf hin und bedarf der verstärkten Einforderung des konsequent zwischen U4 und U7 durchzuführenden Tests.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Eva Biewald

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### So06-03

#### Vorliegen von ophthalmologischen Pathologien bei Leukämiepatienten als konsiliarische Vorstellung in einer ophthalmologischen Hochschulambulanz

Braun C. E.\*, Lever M., Jabbarli L., Maga M., Diamantis I., Rating P., Fiorentzis M., Foerster A. M., Bechrakis N. E., Kiefer T.

Universitätsmedizin Essen, Augenklinik, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Leukämische Infiltrate oder sekundäre okuläre Nebenwirkungen wie infektiöse Uveitiden oder retinale Blutungen sind seltene, aber schwerwiegende Komplikationen bei Patienten mit Leukämien und deren Abklärung daher elementarer Bestandteil der onkologischen Behandlung. Die Nützlichkeit der ophthalmologischen Mitbeurteilung bei symptomlosen Patienten ist jedoch bisher nicht ausreichend untersucht. Ziel unserer Analyse war es daher, zu untersuchen, ob ophthalmologische Pathologien mit einer vorher gesicherten Symptomatik korrelieren.

**Methodik:** Monozentrische, retrospektive, deskriptive Analyse von 37 Patienten mit diagnostizierter Leukämie die von 01/24–12/24 konsiliarisch in einer ophthalmologischen Hochschulambulanz vorgestellt wurden.

**Ergebnisse:** Unter den 37 Patienten waren 21 (56,8 %) Kinder und 16 (43,2 %) Erwachsene. Davon waren 18 (48,6 %) Patienten an ALL, 16 (43,2 %) Patienten an AML und je ein (2,7 %) Patient an T-PLL, CML und CLL erkrankt. Hiervon gaben 19 (51,4 %) Patienten ophthalmologische Symptome an, während sich 15 (40,5 %) Patienten asymptomatisch vorstellten und bei 3 (8,1 %) Patienten eine Symptomangabe nicht sicher möglich war. Unter den symptomatischen Patienten zeigte sich bei 17 (89,5 %) Patienten eine ophthalmologische Pathologie. Diese wurden daher deutlich häufiger bei symptomatischen als bei asymptomatischen Patienten festgestellt (89,5 % vs 0,0 %,  $p=0,0001$ ). Die Patienten mit unklarer Symptomangabe zeigten alle einen pathologischen Befund. Leukämieassoziierte Diagnosen waren dabei Graft versus Host Disease ( $n=6$  31,6 %), vitreoretinale Blutungen ( $n=4$  21,1 %), Papillenschwellung ( $n=4$  21,1 %), retinale Infiltrate ( $n=2$  10,5 %), Sicca-Syndrom nach SZT ( $n=1$  5,3 %), CMV-Retinitis ( $n=1$  5,3 %) und Uveitis ( $n=1$  5,3 %). Eine ZNS-Beteiligung war nicht häufiger vorkommend bei Patienten mit okulären Pathologien (23,5 % vs. 15,0 %,  $p=0,52$  %).

**Schlussfolgerung:** In unserer Kohorte zeigte sich ein geringerer Anteil an leukämie-assoziierten okulären Komplikationen als in der bisherigen Literatur beschrieben (45,9 %). Eine nicht-symptombasierte konsiliarische Vorstellung ist im Hinblick auf den immungeschwächten und allgemein-zustandsreduzierten Status dieses Patientenkollektivs zu diskutieren, da in unserer Kohorte das Vorliegen von vorher geäußerter Symptomatik stark mit dem Ergebnis der ophthalmologischen Vorstellung korrelierte. Die Untersuchung eines größeren Patientenkollektivs ist jedoch dringend notwendig, um unsere Untersuchungen zu validieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Constantin Elias Braun

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Assistenzarzt für Augenheilkunde in der Universitätsmedizin Essen

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### So06-04

#### Orale Belzutifan-Therapie bei von-Hippel-Lindau-assoziiertem retinalem Hämangioblastom

Kilani A.\*, Vogt D., Jochem C., Vounotrypidis E., Wolf A.

Univ.-Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Fallserie war es, die Wirksamkeit und Sicherheit der oralen Belzutifan-Therapie bei von-Hippel-Lindau (vHL)-assoziierten retinalen Hämangioblastomen (RHs) zu untersuchen.

**Methodik:** Retrospektiv wurden an der Augenklinik des Universitätsklinikums Ulm Augen mit genetisch gesicherter vHL-assoziiierter RH untersucht. Die Patienten wurden einmal täglich mit 120 mg oralem Belzutifan behandelt. Vor Therapiebeginn sowie während der Behandlung fanden mindestens zwei augenärztliche Kontrolluntersuchungen inklusive Bildgebung (u. a. MRT und Labordiagnostik) statt. Sofern möglich, erfolgte die Beurteilung der RH mittels multimodaler Bildgebung. Bei einem Auge war aufgrund einer Trübung der optischen Medien nur eine MRT-Diagnostik möglich.

Alle RHs wurden im Verlauf hinsichtlich ihres Ansprechens auf die Behandlung beurteilt. Drei unabhängige Netzhautspezialisten bewerteten die Anzahl, Größe, Lage, Gefäßkaliber, sowie das Vorhandensein von Exsudaten, Blutungen und/oder Fibrosen anhand von Fundusfotografie und Fluoreszenzangiografie. Zusätzliche OCT-Biomarker sowie die Aderhautdicke wurden mittels SD-OCT analysiert.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 12 RHs in 5 Augen von 4 Patient\*innen (mittleres Alter: 41,5 Jahre; Spanne: 26–57 Jahre) zwischen 2023 und 2025 mit einer medianen Nachbeobachtungszeit von 22 Wochen (Spanne: 10–59 Wochen) eingeschlossen.

Bei 75 % der RHs (9 von 12) zeigte sich unter Belzutifan eine Tumorregression von mehr als 20 %, mit einer durchschnittlichen Größenabnahme von 35,3 % (Spanne: 2,3–65,7 %).

Vor Therapiebeginn wiesen 4 von 5 Augen eine umschriebene Amotio retinae infolge der RH auf. In 3 von 4 Fällen kam es unter Belzutifan zur Rückbildung der Amotio ohne zusätzliche Therapie oder chirurgische Maßnahmen.

Die durchschnittliche Sehschärfe verbesserte sich von LogMAR 0.5 bei Baseline auf LogMAR 0.4 bei letzter Visite.

In allen Fällen wurde Belzutifan gut vertragen; es traten keine therapiebedingten Nebenwirkungen oder Dosisanpassungen auf.

**Schlussfolgerung:** Belzutifan zeigt bei dieser seltenen Erkrankung ein vielversprechendes therapeutisches Potenzial, insbesondere hinsichtlich Tumorrückbildung und Rückgang von Exsudationen bei vHL-assoziierten RHs. Die gute Verträglichkeit unterstreicht das Potenzial dieser oralen Therapieoption. Weitere Studien mit größeren Fallzahlen und robusteren Studiendesigns sind erforderlich, um den Stellenwert von Belzutifan in der Behandlung der okulären vHL-Erkrankung zu bestätigen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Adnan Kilani

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Consultant/advisory boards: Bayer Vital GmbH, Novartis AG, Roche Pharma AG

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## So06-05

### Charakterisierung choroidaler Naevi anhand der MOLES-Kriterien in Abhängigkeit unterschiedlicher multimodaler Bildgebungsverfahren

Farhoumand L.\*, Zhao Q. F., Deiters V., Pensele N., Priglinger S. G., Foerster P., Klaas J.

Univ.-Augenlinik München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel dieser retrospektiven Studie war es, das klinische und multimodale Spektrum choroidaler Naevi an einem tertiären, spezialisierten Tumorzentrum zu beschreiben, sowie den Einfluss verschiedener Bildmodalitäten auf die Veränderung des MOLES-Scores zu untersuchen.

**Methodik:** Eingeschlossen wurden Augen mit choroidalen Naevi, die sich in einem tertiären spezialisierten Zentrum für Aderhautmelanome im Zeitraum zwischen August 2005 und Februar 2024 vorgestellt hatten. Einschlusskriterium war die erstmalige Dokumentation des Naevus mittels Fundusfotografie. Alle verfügbaren zusätzlichen bildgebenden Verfahren wie Ultraschall (US), Weitwinkel-Fundusfotografie, Autofluoreszenz und optische Kohärenztomografie (OCT) wurden ausgewertet. Der MOLES-Score wurde nach Damato et al. wie folgt berechnet: 0 = gewöhnlicher Nävus, 1 = Naevus mit niedrigem Risiko, 2 = Nävus mit hohem Risiko,  $\geq 3$  = Wahrscheinliches Melanom. Die statistische Analyse der Daten wurde mit SPSS durchgeführt.

**Ergebnisse:** 360 choroidale Nävi, von 330 Patienten wurden untersucht von denen 206 (57,22 %) von Augenärzt\*innen überwiesen wurden. Bei 271 Naevi lag eine Beobachtungsdauer von 59 Monaten ( $\pm 46,37$ ) vor. Der initiale MOLES-Score betrug  $1,20 \pm 1,27$ . Der Moles-Score der überwiesenen choroidalen Nävi war 0 in 31,55 %, 1 in 30,10 %, 2 in 17,96 % und  $\geq 3$  in 20,39 % der Fälle. In 182 Fällen (50,65 %) war ein OCT, und in 288 Fällen (80,67 %) ein US verfügbar. In 54 Fällen (29,67 %) ergab sich ein Anstieg des MOLES-Score durch den Nachweis von subretinaler Flüssigkeit in der OCT. Die Verfügbarkeit einer Ultraschall-Untersuchung führte zu einer Erhöhung des MOLES-Scores in 11,47 % der Fälle. Alle Patienten, die im Verlauf ein Aderhautmelanom entwickelten (6,39 %) wiesen zum Behandlungszeitpunkt einen Score von  $\geq 3$  auf.

**Schlussfolgerung:** Basierend auf dieser Studie kann die Mehrzahl der choroidalen Naevi von Augenärzt\*innen in ambulanter Tätigkeit sicher anhand der Empfehlungsrichtlinien nach Damato et al. kontrolliert werden, was einer signifikanten gesundheitsökonomischen Entlastung gleichkommen würde. Unsere Daten zeigen zudem, dass eine regelmäßige Berücksichtigung der OCT-Bildgebung sinnvoll ist, da sich hierdurch in ca. 1/3 der Fälle eine Änderung des MOLES-Scores ergeben kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lina Sophie Farhoumand  
**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## So06-06

### Progression von choroidalen Naevi zu uvealen Melanomen in Abhängigkeit des MOLES-Scores

Zhao Q. F.\*, Farhoumand L., Deiters V., Pensele N., Priglinger S. G., Foerster P., Klaas J.

Univ.-Augenlinik München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel dieser retrospektiven Studie war es, den Spontanverlauf und die longitudinale Sicherheit der MOLES-Kriterien bei der Progression von choroidalen Naevi zu Aderhautmelanomen in der klinischen Praxis zu beurteilen.

**Methodik:** Eingeschlossen wurden Augen mit choroidalen Naevi mit einem MOLES-Score von  $< 3$ , die sich in einem tertiären spezialisierten Zentrum für Aderhautmelanome im Zeitraum zwischen August 2005 und September 2024 vorgestellt hatten. Elektronische Krankenakten, Weitwinkel-Fundusfotografie und -Autofluoreszenz, optische Kohärenztomografie (OCT) sowie Ultraschall-Befunde wurden ausgewertet. Als Beginn der Nachbeobachtung wurde die erste Fotodokumentation definiert. Sämtliche Bildgebungsmodalitäten wurden zu jedem Untersuchungszeitpunkt mittels kontinuierlicher Erhebung der MOLES-Kriterien nach Damato et al. und TFSOM-DIM nach Shields et al. kategorisiert. Die statistische Analyse der Daten erfolgte mit SPSS (Ver 26.0.0.).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 359 Naevi identifiziert, von denen 271 Naevi eine Verlaufsdokumentation aufwiesen und über einen mittleren Beobachtungszeitraum von  $59,3 \pm 5,5$  Monaten analysiert wurden. Hier von schritten 5 Naevi im Beobachtungsintervall zu einem Aderhautmelanom fort, ohne initial einen MOLES-Score von  $\geq 3$  aufzuweisen (1,8 %). Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug hier  $57,2 \pm 13,0$  Monate. Zu Beginn wiesen diese Naevi einen mittleren MOLES-Score von  $1,6 \pm 0,4$  und einen mittleren TFSOM-DIM von  $1,2 \pm 0,7$  auf. Entsprechend der MOLES-Nomenklatur wurden alle 5 Fälle nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von  $24,8 \pm 10,7$  Monaten als „wahrscheinliches Melanom“ (MOLES  $\geq 3$ ) eingestuft, wobei das kürzeste Intervall 11 Monate betrug. Zwischen dieser Einstufung und der klinischen Entscheidung zur Behandlung lag eine mittlere Nachbeobachtungszeit von  $27,2 \pm 12,0$  Monaten, wobei das kürzeste Intervall 12 Monate betrug.

**Schlussfolgerung:** Die MOLES-Kriterien gelten als sichere und effektive Methode für das Screening potenziell maligner Aderhauttumoren. Auf der Grundlage dieser Studie kann die Transformation von gewöhnlichen, risikoarmen oder risikoreichen Naevi aufgrund einer Erhöhung des MOLES-Score frühzeitig und sicher erkannt werden, teils bevor eine klinische Entscheidung für eine Strahlentherapie getroffen wird. Zusammenfassend scheint sich der MOLES-Score nicht nur zur sicheren Primäreinstufung, sondern auch als zuverlässiger Biomarker für die Verlaufsbeurteilung von Aderhautnaevi zu eignen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Qifan Felix Zhao

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## AMD – Pathogenese, Bildgebung und Therapie

So11-01

## Morphological changes preceding incident advanced age-related macular degeneration: insights from the Alienor Study

Larsen P.P.<sup>1\*</sup>, Lima Rebouças S.C.<sup>1</sup>, Jomaa E.<sup>2</sup>, Merle B.<sup>1</sup>, Delyfer M.-N.<sup>2,1,3</sup>, Korobelnik J.-F.<sup>2,1</sup>, Helmer C.<sup>1</sup>, Delcourt C.<sup>1,3</sup><sup>1</sup>University of Bordeaux, INSERM, BPH, U1219, Bordeaux, Frankreich; <sup>2</sup>University Eye Hospital Bordeaux, Bordeaux, Frankreich; <sup>3</sup>FRCRnet, F-CRIN Network, Bordeaux, Frankreich

**Purpose:** We compared the trajectories of macular layer thicknesses up to 10 years before the diagnosis of advanced age-related macular degeneration (AMD) with those of age-matched controls.

**Methods:** The Alienor study is a single-center, prospective population-based cohort study. AMD was graded using multimodal imaging. Eight macular layers were automatically segmented based on SD-OCT imaging (Spectralis, Heidelberg Engineering) and evaluated in the inner 3-mm circle of the ETDRS grid. Between 2009 and 2020, each participant underwent up to five follow-up examinations, including comprehensive ophthalmological assessment and imaging. For each eye with incident advanced AMD with at least one gradable OCT, up to three age- and sex-matched controls with no evidence of AMD at the matched timepoint were randomly selected. Linear mixed models adjusted for sex and age were used to retrospectively compare the trajectories of macular layer thicknesses before the diagnosing visit of advanced AMD (or matched time).

**Results:** A total of 50 eyes from 38 patients with incident cases of advanced AMD were identified and matched to 141 eyes from 98 controls. The median follow-up time prior to the diagnosing visit (or matched time) was -4.57 years. At the time of diagnosis, participants with advanced AMD had a 4.47 µm thinner outer nuclear layer (ONL) (95 % CI = -7.01: -1.93;  $p < 0.001$ ) and a 2.49 µm thicker retinal pigment epithelium-Bruch's membrane (RPE-BM) complex (95 % CI = 1.67: 3.32;  $p < 0.001$ ), compared with controls. Longitudinal analysis revealed that, compared to controls, eyes with incident late AMD exhibited accelerated ONL thinning (-0.42 µm/year; 95 % CI = -0.78: -0.06;  $p = 0.02$ ) and accelerated RPE-BM complex thickening (0.30 µm/year; 95 % CI = 0.17: 0.43;  $p < 0.001$ ) over time before the diagnosis. The difference between AMD cases and matched controls reached statistical significance five years prior to diagnosis of advanced AMD for ONL thinning ( $p = 0.02$ ) and six years prior to diagnosis for RPE-BM complex thickening ( $p = 0.05$ ). No significant differences were observed in the trajectories of other macular layer thicknesses.

**Conclusions:** These results underscore the significance of RPE-BM complex thickening and ONL thinning in the pathophysiological development of AMD. Further longitudinal studies are needed, in particular, to determine the value of RPE-BM thickening and ONL thinning measured using SD-OCT for the clinical follow-up of AMD patients.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Petra P. Larsen

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Théa Pharma participated in the design of the Alienor Study, but did not participate in the collection, management, statistical analysis, and interpretation of the data or in the preparation, review, or approval of the present abstract.

So11-02

## Nahinfrarot Fluoreszenz-Lebensdauer-Imaging-Mikroskopie (FLIM) zeigt einen Verlust der Polarität des retinalen Pigmentepithels (RPE) bei altersabhängiger Makuladegeneration (AMD)

Fritsch S.<sup>1\*</sup>, Wall K.<sup>1</sup>, Vaisband M.<sup>2</sup>, Hasenauer J.<sup>2</sup>, von der Emde L.<sup>1</sup>, Jauch A.S.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Curcio C.A.<sup>3</sup>, Ach T.<sup>1</sup><sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>IRU Mathematics and Life Sciences, Universität Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology and Visual Sciences, Heersink School of Medicine, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Das RPE weist eine starke Polarisierung des Zellkörpers von apikal nach basal auf und zeichnet sich durch eine ausgeprägte intrazelluläre autofluoreszierende Organellenverteilung aus. Hier untersuchen wir das Potenzial der Fluoreszenz-Lebensdauer-Imaging-Mikroskopie (FLIM) zur Identifizierung (sub-)zellulärer Veränderungen des RPE in Augen mit AMD und gesunden Kontrollen.

**Methodik:** 20 Netzhautquerschnitte (11 AMD-Augen;  $87,9 \pm 4,5$  Jahre und 9 Kontroll-Augen;  $83,4 \pm 2,7$  Jahre) wurden im Bereich von Fovea, Perifovea, naher und mittlerer Peripherie, sowie Ora serrata mittels FLIM (488 nm und 780 nm Anregung; 5 regions of interest (ROI) pro Lokalisation; 50 µm Breite/ROI) untersucht. Die Morphologie jeder ROI wurde durch zwei Grader als gesund, alteriert oder pathologisch (außerhalb des Zellverbandes) annotiert. Für die subzelluläre Analyse wurden die RPE-Zellkörper in vier flächengleiche Kompartimente unterteilt (PMID: **32433758**). Eine multi-exponentielle Analyse (488 nm) und Phasor Plots (780 nm) wurden zur Auswertung der Lebensdauern verwendet. Ordinale logistische Regression (LR) und lineare Mixed-Effects-Modelle (LMM) verglichen die ROIs.

**Ergebnis:** 483 ROIs wurden analysiert. Bei 488 nm zeigte pathologisches RPE längere Fluoreszenzlebensdauern (FLT,  $0,61 \pm 0,15$  ns) als gesundes RPE ( $0,53 \pm 0,11$  ns;  $p = 0,007$ ). Bei 780 nm zeigten alteriertes ( $0,32 \pm 0,05$  ns) und pathologisches ( $0,30 \pm 0,05$  ns) RPE kürzere FLT (alteriert:  $p = 0,033$ ; pathologisch:  $p = 0,001$ ) als gesundes RPE ( $0,33 \pm 0,06$  ns). Bei 780 nm Anregung waren die FLT der Perifovea ( $0,35 \pm 0,04$  ns,  $p < 0,001$ ) und der nahen Peripherie ( $0,41 \pm 0,03$  ns,  $p < 0,001$ ) länger, während die FLT in mittlerer Peripherie ( $0,31 \pm 0,05$  ns,  $p = 0,01$ ) und Ora ( $0,27 \pm 0,05$  ns,  $p < 0,001$ ) kürzer waren als die der Fovea ( $0,31 \pm 0,04$  ns). Bei Anregung mit 780 nm zeigte gesundes RPE eine kürzere FLT apikal und eine längere FLT basal. Diese klare Trennung verlor sich bei pathologischen RPE-Zellen (LR: log-odds-Ratio -6,50,  $p = 0,033$ ), bestätigt durch LMM ( $p = 0,008$ ).

**Schlussfolgerung:** Die FLT bei 488 nm für pathologisches RPE bestätigt ex vivo Ergebnisse (PMID: **36469025**). Erstmals konnten wir zeigen, dass histopathologisch bei 780 nm im Vergleich zu gesundem RPE kürzere FLT vorliegen. Zudem zeigt FLIM bei 780 nm einen Verlust der Polarität der RPE-Zellen, was die intrazelluläre Reorganisation der fluoreszierenden Organellen widerspiegeln könnte (PMID: **25758814**). FLIM könnte als früher funktioneller Biomarker dienen, um pathologische RPE-Zellen bei AMD zu identifizieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sebastian Fritsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## So11-03

### Assoziationen zwischen Progression, strukturellen Biomarkern und polygenen Risikoscores bei intermediärer altersabhängiger Makuladegeneration

Schloesser L.<sup>1,2\*</sup>, Terheyden J. H.<sup>2</sup>, Behning C.<sup>3</sup>, Klinkhammer H.<sup>4,3</sup>, Garzone D.<sup>1</sup>, Saßmannshausen M.<sup>2</sup>, Thiele S.<sup>5,2</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>2,6,6</sup>, Hoyng C.<sup>7</sup>, Sánchez C. I.<sup>8</sup>, Schmid M.<sup>3</sup>, Luhmann U. F. O.<sup>9</sup>, Zakaria N.<sup>10</sup>, Leal S.<sup>11</sup>, Holz F. G.<sup>2</sup>, Finger R. P.<sup>1,2</sup>, MACUSTAR-Konsortium

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Medizinische Fakultät Mannheim Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>4</sup>Institut für Genomische Statistik und Bioinformatik, Universität Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Hamburg, Deutschland; <sup>6</sup>John Moran Eye Center, Salt Lake City, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>7</sup>RUMC Nijmegen, Nijmegen, Niederlande; <sup>8</sup>Informatics Institute, University of Amsterdam, Amsterdam, Niederlande; <sup>9</sup>Roche Pharmaceutical Research and Early Development, Translational Medicine Ophthalmology, Roche Innovation Center, Basel, Schweiz; <sup>10</sup>Novartis Pharma AG, Basel, Schweiz; <sup>11</sup>Bayer Consumer Care AG, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Wie beeinflussen Genotyp-Phänotyp-Assoziationen die Progression bei intermediärer altersabhängiger Makuladegeneration (iAMD)?

**Methoden:** TeilnehmerInnen der europäischen MACUSTAR-Studie wurden bis zu vier Jahre nach einem standardisierten Protokoll an 20 Studienorten wiederholt bildgebenden Untersuchungen sowie mit Einverständnis einer genetischen Testung unterzogen. Erfasste qualitative strukturelle Biomarker waren retikuläre Pseudodrusen (RPD), pigmentary abnormalities (PA), hyperreflektive Foci (HRF), incomplete und complete retinal pigment epithelium and outer retinal atrophy (iRORA, cRORA) im Studienauge sowie geographische Atrophie (GA) oder makuläre Neovaskularisation (MNV) im Partnerauge. Es wurden ein globaler und fünf Signalweg-spezifische polygene Risikoscores (PRS) (ARMS2/HTRA1 (AH) ( $\pm$  Komplement), Extrazellulärmatrix und Lipidstoffwechsel) berechnet. Der Zusammenhang zwischen PRS, strukturellen Biomarkern und Progression wurde mittels multivariabler zeitdiskreter, alters- und geschlechtsbereinigter Cox Hazard Regressionsmodelle analysiert.

**Ergebnisse:** Die Analysen basieren auf longitudinalen Daten von 442 Teilnehmern (291 Frauen, 65,8%; Durchschnittsalter  $72 \pm 7$  Jahre). Zu Studienbeginn wiesen 26,5% der Teilnehmer RPD, 49,5% PA, 48,6% HRF, 10,2% iRORA, 8,4% cRORA im Studienauge und 6,3% GA und 3,4% MNV im Partnerauge auf. Ein höherer AH-Score war signifikant mit einem erhöhten Risiko für eine Progression zu einer späten AMD (GA oder MNV) verbunden (Hazard Ratio (HR): 4,25, 95% Konfidenzintervall (KI): 1,24–14,65), während andere PRS keine signifikanten Assoziationen zeigten. In separaten Modellen, in denen jeweils ein spezifischer struktureller Biomarker mit einem der PRS kombiniert wurde, erwies sich der AH-Score durchweg als signifikanter Risikofaktor für eine Progression. Dies zeigte sich auch bei Vorhandensein von PA (HR: 3,88, 95% KI: 1,21–13,45) oder HRF (HR: 4,94, 95% KI: 1,42–17,22) im Studienauge sowie GA (HR: 3,73, 95% KI: 1,07–12,98) oder einer späten AMD (HR: 3,73, 95% KI: 1,07–13,00) im Partnerauge.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung von Risikovarianten im ARMS2/HTRA1-Lokus für die AMD-Progression. Dagegen scheinen die anderen Signalweg-spezifischen PRS nur einen begrenzten prädiktiven Wert hinsichtlich der Progression zu besitzen und die meisten retinalen Biomarker einen stärkeren Einfluss als die untersuchten PRS auf die Progression bei iAMD auszuüben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lukas Schloesser

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## So11-04

### Hypertransmission und Sehfähigkeit im Alter und bei altersabhängiger Makuladegeneration: longitudinale Daten aus ALSTAR2

Goerdts L.<sup>1,2\*</sup>, Johnston W.<sup>1,3</sup>, Kim S. S.<sup>1</sup>, Kar D.<sup>1</sup>, Gao L.<sup>1</sup>, Clark M. E.<sup>1</sup>, McGwin G.<sup>1</sup>, Sloan K. R.<sup>1</sup>, Owsley C.<sup>1</sup>, Curcio C. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>University of South Alabama, Mobile, Vereinigte Staaten von Amerika

**Purpose:** To investigate the presence of hypertransmission (HT) in normal aging, early (e) age-related macular degeneration (AMD), and intermediate (i)AMD, changes in HTs  $\geq 250 \mu\text{m}$  (LHyperTD) over 3 years, and their impact on scotopic, mesopic, and photopic vision at the aging-AMD transition.

**Methods:** Participants of the Alabama Study on Early Age-Related Macular Degeneration 2 underwent spectral domain optical coherence tomography angiography (OCTA), color fundus photography, and visual function testing at baseline and 3-year follow-up. HT presence and stepped diameters in choroidal en face slabs were assessed using custom review software. Only LHyperTD presence was analyzed at follow-up. AMD was staged using the AREDS 9-step scale. Best-corrected visual acuity, low luminance visual acuity (LLVA), photopic and mesopic contrast sensitivity (CS), rod mediated dark adaptation (RMDA, rod intercept time (RIT) [min]), and scotopic light sensitivity (LS) were analyzed with linear regression at baseline and follow-up between eyes with and without LHyperTD.

**Results:** Baseline data was available on 460 eyes of 460 patients (mean age  $71.5 \pm 5.7$  years, 277 female; 236 normal, 134 eAMD, 90 iAMD). HT of any size were found in iAMD (86.7%), eAMD (35.1%), and normal (3.8%) eyes, with proportional LHyperTD (13.3% vs 4.2% vs 0.4%,  $p < 0.01$ ) in the same eyes. For 339 eyes with follow-up data (mean age  $71.2 \pm 5.8$  years, 206 female, 181 normal, 92 eAMD, 66 iAMD), LHyperTD presence significantly increased in normal ( $p = 0.01$ ) and iAMD ( $p < 0.01$ ) but not in eAMD eyes ( $p = 0.20$ ). At baseline, photopic CS (7.1% lower), mesopic CS (10.5% lower), and RIT (49.1% longer) were worse in eyes with LHyperTD compared to eyes without (all  $p < 0.01$ ). At follow-up, the same visual functions (5.2% lower, 13.6% lower, 53.3% longer, respectively) were worse in LHyperTD eyes (all  $p < 0.01$ ), as well as low luminance visual acuity (16.3% lower,  $p < 0.01$ ) and scotopic light sensitivity (5.3% lower,  $p = 0.05$ ).

**Conclusion:** LHyperTD are rare in normal and eAMD eyes and associate with mesopic and scotopic visual functions in addition to AMD-risk-indicating RMDA. Our data imply that delayed RMDA reflects other factors than LHyperTD presence, including differences in disease stage. Our analysis of HT  $< 250 \mu\text{m}$  presence may inform other studies of early disease. LHyperTD are best utilized as imaging biomarkers in eyes of later iAMD stages than those included in ALSTAR2.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lukas Goerdts

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** BioEQ/Formycon (C), Novartis Pharma AG (R), Bayer Healthcare AG (R)

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG Grant GO40069/1-1

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

So11-05

**Einfluss von Faricimab auf Mikroaneurysmen und Leckagen: Post-hoc-Analyse der Studien YOSEMITE/RHINE**

Tode J.<sup>1\*</sup>, Ehlers J.P.<sup>2</sup>, Matar K.<sup>2</sup>, Indurkar A.<sup>2</sup>, Vecchia L.D.<sup>2</sup>, Amine R.<sup>2</sup>, Mamone J.<sup>2</sup>, Tang A.<sup>2</sup>, Gibson K.<sup>3</sup>, Dagingcourt N.<sup>4</sup>, Mar F.A.<sup>5</sup>, Amador M.<sup>5</sup>, Warter A.<sup>5</sup>, Sim D.A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Cole Eye Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, OH, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Vereinigtes Königreich; <sup>4</sup>Everest Clinical Research, Bridgewater, NJ, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>5</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Um den Effekt der starken und schnellen Trocknung von Faricimab (FAR) besser zu verstehen, wurde in dieser Post-Hoc-Analyse der Studien YOSEMITE/RHINE (NCT03622580/NCT03622593) die Wirkung von FAR auf die Gefäßstabilität anhand des quantitativen Bildgebungsbiomarkers Ultraweitwinkel-Fluoreszenzangiographie (UWFA) bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) untersucht.

**Methodik:** DMÖ-Patienten wurden im Verhältnis 1:1:1 randomisiert und erhielten intravitreale Injektionen von FAR 6,0 mg (Q8 W oder Treat-and-Extend [T&E]) oder Aflibercept (AFL) 2,0 mg Q8 W. Da bis Woche (W) 16 alle Patienten Q4 W behandelt wurden, wurden die Daten von FAR Q8 W und FAR T&E gepoolt. Die UWFA-Aufnahmen wurden maskiert auf Veränderungen zwischen Baseline (BL) und W16 untersucht. Die Quantifizierung der Leckagen erfolgte anhand von UWFA-Bildern der späten Phase, die der Mikroaneurysmen (MA) mittels Aufnahmen der frühen und mittleren Phase. Es handelt sich um nicht-konfirmatorische Endpunkte, alle P-Werte sind nominal.

**Ergebnisse:** Zu BL lagen von 415 Patienten (FAR n=275; AFL n=140) UWFA-Daten vor. Die adjustierte mittlere Reduktion der panretinalen generalisierten Leckagefläche zwischen BL und W16 betrug bei FAR -31,1 mm<sup>2</sup> [95% KI: -33,4; -28,7] und bei AFL -27,3 mm<sup>2</sup> [-30,3; -24,3], Differenz: -3,8 [-6,8; -0,8], P=0,0122. Am hinteren Pol waren die adjustierten mittleren Reduktionen der generalisierten Leckagefläche zwischen BL und W16 unter FAR ebenfalls stark mit -9,7 mm<sup>2</sup> [-10,5; -9,0] für FAR und -8,0 mm<sup>2</sup> [-8,9; -7,0] für AFL (Differenz: -1,8 [-2,8; -0,8], P=0,0004). Darüber hinaus waren die adjustierten mittleren Reduktionen in W16 gegenüber BL mit FAR sowohl hinsichtlich der panretinalen MA-Anzahl (-339,9 [-367,6; -312,1]) als auch bezüglich der MA-Anzahl am hinteren Pol (-96,1 [-102,3; -89,8]) groß. Mit AFL lagen die adjustierten mittleren Reduktionen hinsichtlich der panretinalen MA-Anzahl bei -260,8 [-296,4; -225,3] und bezüglich der MA-Anzahl am hinteren Pol bei -69,2 [-77,1; -61,2].

**Schlussfolgerungen:** Bei dieser Post-hoc-Analyse handelt es sich um die größte bekannte UWFA-Analyse, die für eine Phase-3-Studie durchgeführt wurde. Die UWFA-Analyse zeigte mit FAR nach 4 Q4 W-Injektionen eine starke Reduktion der Leckagefläche sowie der MA-Anzahl. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass FAR die Gefäßstabilität fördert, was den Einsatz von FAR als potenziell krankheitsmodifizierende Behandlung mit starker und schneller Trocknung für DMÖ-Patienten unterstützt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jan Tode

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Consultant: AbbVie, Roche, Bayer, Sandoz, Novartis, OD-OS, enVision

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Science Recipient: AbbVie, Roche, Bayer, Novartis, OD-OS

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

So11-06

**Phase-3b-Studie Sightspire zur Wirksamkeit und Sicherheit der Port Delivery Plattform mit Ranibizumab mit Refill-Exchange-Intervallen alle 36 Wochen**

Holz F.G.<sup>1\*</sup>, Khanani A.M.<sup>2</sup>, Paudel N.<sup>3</sup>, Zinkernagel M.S.<sup>4</sup>, Dakouras A.<sup>5</sup>, Foxton R.H.<sup>5</sup>, Liu B.<sup>6</sup>, Tian K.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>University of Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Sierra Eye Associates, Reno, NV, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Retina International, Dublin, Irland; <sup>4</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde, Inselspital, Universitätsspital Bern, Bern, Schweiz; <sup>5</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz; <sup>6</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Die Port Delivery Plattform mit Ranibizumab 100 mg/ml (PDS) ist ein nachfüllbares intraokulares Implantat, das Ranibizumab (RBZ) kontinuierlich in den Glaskörper abgibt. Aktuell ist es in den USA für die nAMD-Behandlung mit einem Refill-Exchange-Intervall von 24 Wochen zugelassen. Im Folgenden wird das Design der Studie Sightspire vorgestellt, in der ein 36-wöchiges Refill-Exchange-Intervall (Q36 W) bei nAMD-Patienten untersucht wird.

**Methodik:** Die globale einarmige Phase-3b-Studie Sightspire (NCT06847542) untersucht die Wirksamkeit, Sicherheit und Patient-reported-Outcomes (PRO) von PDS Q36 W oder Q24 W bei nAMD-Patienten mit Erstdiagnose einer nAMD innerhalb von 24 Monaten und nachgewiesenem Ansprechen auf eine IVT-Anti-VEGF-Behandlung (Einschlussziel: N=250) in 15 Ländern. Die Patienten werden 24 Wochen nach der ersten PDS-Implantation auf vordefinierte Krankheitsaktivitätskriterien (DAC) untersucht. Patienten ohne Krankheitsaktivität werden der Q36 W-Kohorte zugeordnet und erhalten ihr erstes Refill-Exchange in Woche (W) 36. Patienten, die in W24 ≥ 1 DAC-Zeichen aufweisen, erhalten ein Refill-Exchange und werden der Q24 W-Kohorte zugewiesen.

**Ergebnisse:** Primärer Endpunkt ist die BCVA-Veränderung vs. Baseline (BL), gemittelt über W68 und 72, für die Q36 W-Kohorte. Sekundäre Endpunkte umfassen BCVA-Veränderung vs. BL, CPT (center point thickness) und CST[H1] (central subfield thickness) im Zeitverlauf sowie die Behandlungslast und Visiten in der Q36 W-Kohorte. Die explorativen Endpunkte umfassen die BCVA-Veränderung vs. BL, gemittelt über W68 und 72, die CPT im Zeitverlauf sowie die Behandlungslast und Visiten in der Q24 W-Kohorte. Die Studie untersucht zudem die PROs unter RBZ 100 mg/ml (verabreicht per PDS vs. intravitreale (IVT) Injektionen), sowie die Genesungszeit nach dem Refill vs. IVT-Therapie. Der Sicherheitsendpunkt umfasst Inzidenz und Schweregrad okulärer bzw. systemischer unerwünschter Ereignisse.

**Schlussfolgerungen:** Die laufende, globale Phase-3b-Studie Sightspire wird die Wirksamkeit und Sicherheit des PDS Q36 W bei Patienten mit einer bis zu 24 Monate bestehenden nAMD-Diagnose und das Potenzial, den Bedarf an weniger belastenden, wirksamen nAMD-Therapien zu decken, untersuchen. Dieses Design ermöglicht die Bewertung der Adaptierbarkeit der PDS-Therapie, der Flexibilität bei den Visiten sowie der Wirksamkeit bei einer heterogenen Patientenpopulation und fördert damit individualisierte Therapieansätze.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Frank G. Holz

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Consultant: 4D Molecular Therapeutics, Alexion, Annexon, Apellis, Bayer, Geuder, Iveric Bio, Janssen, Novartis, Roche/Genentech, Inc.; Speaker: Bayer, Heidelberg Engineering, Novartis, Roche/Genentech, ZEISS

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Research Support: Apellis, Bayer, Bioeq/Formycon, Gyroscope, Iveric Bio, Novartis, Pixium, Roche/Genentech, Inc.

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

So11-07

## 5-Jahres-Sicherheit und -Wirksamkeit der Port-Delivery-Plattform mit Ranibizumab bei Patienten mit nAMD: 5-Jahres-Daten der Archway-Portal-Extensionsstudie

Bucher F.<sup>1\*</sup>, Kitchens J.<sup>2</sup>, Thanei G.-A.<sup>3</sup>, Blotner S.<sup>4</sup>, Gune S.<sup>4</sup>, Rabena M.<sup>4</sup>, Singh N.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Retina Associates of Kentucky, Lexington, KY, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz; <sup>4</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Die Port-Delivery-Plattform mit Ranibizumab (PDS) kann kontinuierlich hochkonzentriertes Ranibizumab in das Auge abgeben. Hier werden Daten zur 5-Jahres-Sicherheit und -Wirksamkeit von PDS in der Archway-Portal-Extensionsstudie vorgestellt, in der Patienten mit neovaskulärer AMD (nAMD) über 240 Wochen prospektiv beobachtet wurden. **Methodik:** In der Phase-3-Studie Archway (NCT03677934) wurden nAMD-Patienten zu PDS mit Refill-Exchange-Intervallen alle 24 Wochen (Q24 W) oder vierwöchentlichen intravitrealen (IVT) Ranibizumab 0,5 mg-Injektionen (RBZ Q4 W) randomisiert. An W96 konnten Patienten in die offene Extensionsstudie Portal (NCT03683251) eintreten. Patienten mit PDS in Archway erhielten weiterhin PDS Q24 W (PDS-Kohorte). Patienten mit RBZ Q4 W in Archway, die in die Portal-Studie übergegangen waren, durften die Teilnahme in der Portal-Studie fortsetzen, wenn Sie ein PDS-Implantat und die Erstbefüllung mit RBZ 100 mg/ml erhalten hatten; anschließende Refill-Exchange-Intervalle erfolgten Q24 W (IVT-PDS-Kohorte).

**Ergebnisse:** In Portal umfasste die Archway-Kohorte (PDS-Kohorte:  $n = 220$ ; IVT-PDS-Kohorte:  $n = 132$ ) Patienten mit einem Follow-up von 240 Wochen seit Aufnahme in die Archway-Studie. In der PDS-Kohorte betrug die mittlere (95 % Konfidenzintervall [KI]) BCVA zur Baseline bzw. Woche 240 74,4 (73,0; 75,8) bzw. 67,6 (65,2; 70,0) Buchstaben mit einer mittleren (95 % KI) BCVA-Veränderung zwischen BL und Woche 240 von -7,2 (-9,4; -5,1) Buchstaben. In der IVT-PDS-Kohorte lag die mittlere (95 % KI) BCVA zur BL bzw. Woche 240 bei 76,3 (74,7; 78,0) bzw. 68,6 (65,3; 71,9) Buchstaben mit einer mittleren (95 % KI) BCVA-Veränderung zwischen BL und Woche 240 von -7,6 (-10,5; -4,6) Buchstaben. Die mittlere (95 % CI) zentrale Netzhautdicke (CST) betrug zur BL 308,8 (296,3; 321,3) bzw. 300,6 (288,9; 312,2)  $\mu\text{m}$  in der PDS- bzw. IVT-PDS-Kohorte, während die CST-Veränderung zwischen BL und Woche 240 bei -1,0 (-13,1; 11,1) bzw. -10,3 (-25,7; 5,0)  $\mu\text{m}$  lag. Das PDS war insgesamt gut verträglich und wies über 5 Jahre ein konsistentes Sicherheitsprofil auf.

**Schlussfolgerungen:** Archway-Portal weist den größten Datensatz von Anti-VEGF-behandelten nAMD-Patienten auf, die über einen Zeitraum von 5 Jahren prospektiv und kontinuierlich im klinischen Studiensetting verfolgt wurden, um die Langzeitwirksamkeit und -verträglichkeit des PDS zu belegen. Die vorliegenden Daten belegen, dass das PDS in der klinischen Praxis eine attraktive nAMD-Behandlungsoption darstellt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Felicitas Bucher  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Speaker: Bayer, Novartis, Roche  
**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Institutional Research Funding: Bayer, Neurotech Pharmaceuticals

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

So11-08

## Zusammenhang zwischen frühem Therapieansprechen und Faricimab-Wirkdauer bei therapienaiven nAMD-Patienten: post-hoc Analysen der TENAYA/LUCERNE Studien

Zimmermann J. A.<sup>1\*</sup>, Tan C. S.<sup>2</sup>, Gallego-Pinazo R.<sup>3,4</sup>, Koh A. H. C.<sup>5</sup>, Pitcher J. D.<sup>6</sup>, Dagincourt N.<sup>7</sup>, Hill L.<sup>7</sup>, Patel S.<sup>7</sup>, Margaron P.<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Fundus Image Reading Center, National Healthcare Group Eye Institute, Tan Tock Seng Hospital, Singapur; <sup>3</sup>Unit of Macula, Department of Ophthalmology, University and Polytechnic Hospital La Fe, Valencia, Spanien; <sup>4</sup>RETICS Oftared, Health Institute Carlos III, Madrid, Spanien; <sup>5</sup>Eye & Retina Surgeons, Camden Medical Centre, Singapur; <sup>6</sup>Eye Associates of New Mexico, Albuquerque, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>7</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>8</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz

**Fragestellung:** In den Studien TENAYA/LUCERNE (NCT03823287/ NCT03823300) erreichten über 60 % bzw. nahezu 80 % der therapienaiven Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) ein Behandlungsintervall von Q16 W bzw.  $\geq$ Q12 W in Woche (W) 112. Diese Post-hoc-Analyse gepoolter Daten aus TENAYA/LUCERNE untersuchte (a) die Assoziation zwischen schneller Flüssigkeitsresorption und verlängerten Behandlungsintervallen und (b) den Zusammenhang zwischen Baseline-Charakteristika bzw. Parametern eines frühen Therapieansprechens und dem Potential für ein späteres Q20 W-Behandlungsintervall (nicht-konfirmatorische Endpunkte).

**Methodik:** Patienten erhielten Faricimab (FAR) 6 mg in Intervallen von bis zu Q16 W nach 4 initialen Q4 W-Injektionen. Basierend auf den Protokoll-definierten Krankheitsaktivitätskriterien (in W20/24) wurde den FAR-behandelten Patienten bis W60 ein festes Behandlungsintervall bis zu Q16 W zugewiesen, an das sich ein „Treat and Extend“ (T&E)-Regime anschloss. Die Assoziation zwischen schneller Flüssigkeitsresorption (Abwesenheit von Flüssigkeit von W4-12) und FAR-Behandlungsintervallen in W20/24 und W112 wurde in univariaten sowie multivariaten Analysen untersucht. In einer separaten Betrachtung wurden mittels univariaten und multivariaten Analysen demographische und okuläre Baseline-Charakteristika sowie Visus- und anatomische Parameter des frühen Ansprechens in W12 identifiziert, die mit der Eignung für ein potentiell Q20 W Behandlungsintervall während der T&E-Phase assoziiert waren.

**Ergebnisse:** Patienten mit retinaler Flüssigkeit zur Baseline und schneller Flüssigkeitsresorption bis W12 ( $n = 552$ ) zeigten eine höhere Wahrscheinlichkeit (Odds Ratio [95 % CI]) für ein Q16 W- vs. Q8 W-Intervall in W20/24 (2,0 [1,2; 3,2]) und in W112 (1,8 [1,1; 2,8]). Die Wahrscheinlichkeit (Odds Ratio [95 % CI]) für ein potenzielles Q20 W Behandlungsintervall während der T&E-Phase ( $n = 591$ ) stieg mit dem Vorhandensein von intraretinaler Flüssigkeit zur Baseline (1,5 [1,1; 2,1]), einer geringeren maximalen Höhe der Pigmentepithelabhebung zur Baseline (1,3 [1,2; 1,5]) und dem Fehlen von subretinaler Flüssigkeit in W12 (2,4 [1,4; 4,1]).

**Schlussfolgerungen:** Die hier vorgestellten Post-hoc-Analysen liefern weitere Erkenntnisse über Faktoren, die die Wirkdauer von FAR bei therapienaiven nAMD-Patienten beeinflussen. Die Daten zeigen, dass die frühe Flüssigkeitsresorption mit Faricimab zu einer langen Wirkdauer und guter Krankheitskontrolle beiträgt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julian Alexander Zimmermann

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Lecture Fees: Bayer, Roche

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

### Presbyopie-korrigierende IOL

So17-01

#### Funktionelle Ergebnisse nach refraktivem Linsenaustausch und Implantation von diffraktiven trifokalen Intraokularlinsen mit einzigartigen Lichtverteilungseigenschaften

Kremser F.<sup>1\*</sup>, Naujokaitis T.<sup>1</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Negoescu A.-T.<sup>1</sup>, Chychko L.<sup>1</sup>, Vogormian L.<sup>1</sup>, Labuz G.<sup>1</sup>, Son H.-S.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1,2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Carl Gustav Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Bewertung der Wirksamkeit und Sicherheit der Vivinex Gemetric und Vivinex Gemetric Plus IOLs (Hoya Surgical Optics) unter Verwendung des Pairing-Ansatzes (erstes Auge mit Gemetric und zweites Auge mit Gemetric Plus behandelt) bei Patienten mit refraktivem Linsenaustausch. Die trifokalen IOLs, die sich durch ihre unterschiedlichen Lichtverteilungseigenschaften auszeichnen, basieren auf der hydrophoben Vivinex-Plattform und sind im multiSert-Injektor vorgeladen.

**Methodik:** In dieser Studie werden 56 Augen von 28 Patienten einem beidseitigen refraktiven Linsenaustausch mit der Implantation von Vivinex Gemetric/Gemetric Plus IOLs nach dem Pairing-Verfahren unterzogen. Die postoperativen Nachuntersuchungen nach 3 und 6 Monaten umfassen Untersuchungen der unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus, der unkorrigierten (UIVA) und der korrigierten (DCIVA) Fernvisus bei 66 cm sowie der unkorrigierten (UNVA) und der korrigierten (DCNVA) Nahvisus bei 40 und 33 cm. Darüber hinaus werden im Rahmen der 3-monatigen Nachuntersuchung ein Defokuskurventest mit Fernkorrektur und ein Kontrastempfindlichkeitstest unter photopischen und mesopischen Bedingungen durchgeführt.

**Ergebnis:** Bisher wurden 30 Augen von 15 Patienten mit den Vivinex Gemetric und Vivinex Gemetric Plus IOLs implantiert. Nach 3 Monaten betragen der mittlere binokulare UDVA und CDVA  $-0,04$  logMAR und  $-0,09$  logMAR, UIVA und DCIVA  $0,05$  logMAR und  $0,05$  logMAR, UNVA und DCNVA bei  $40$  cm  $0,03$  logMAR und  $0,04$  logMAR, und bei  $33$  cm  $0,01$  logMAR bzw.  $-0,01$  logMAR ( $n=12$  Patienten). Nach 6 Monaten lagen UDVA und CDVA bei  $-0,01$  logMAR und  $-0,09$  logMAR, UIVA und DCIVA bei  $0,03$  logMAR und  $-0,01$  logMAR, UNVA und DCNVA bei  $40$  cm bei  $-0,02$  logMAR und  $-0,05$  logMAR und bei  $33$  cm bei  $-0,01$  logMAR bzw.  $-0,03$  logMAR ( $n=8$ ). Die binokulare distanzkorrigierte Defokuskurve zeigte einen Visus von  $0,20$  logMAR oder besser zwischen  $+0,5$  D und  $-3,5$  D.

**Schlussfolgerung:** Die paarweise Implantation der beiden unterschiedlichen trifokalen IOLs führte zu einer guten binokularen Sehschärfe in allen getesteten Entfernungen und einem breiten Defokussierungsbereich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Frederick Kremser

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** HOYA – Sponsor der Studie

So17-02

#### Bewertung funktioneller Ergebnisse: eine Vergleichsstudie zweier diffraktiver trifokaler IOLs

Auffarth G.<sup>1\*</sup>, Negoescu A.-T.<sup>1</sup>, Vogormian L.<sup>1</sup>, Kremser F.<sup>1</sup>, Chychko L.<sup>1</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1,2</sup>, Yildirim T.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Die Intraokularlinsen (IOL) Intensity SL und Intensity Toric EZ von Hanita Lenses (Israel) eignen sich für die Mikroinzisionskataraktchirurgie (1,8 mm Inzision) und bieten eine höhere Lichtdurchlässigkeit als herkömmliche trifokale IOL. Diese monozentrische, randomisierte klinische Studie untersucht die Sehschärfe in allen Entfernungen mit Hanita Intensity und vergleicht die Leistung mit der konventionellen diffraktiven multifokalen IOL AcrySof IQ PanOptix (Alcon, TX, USA)

**Methodik:** Geplant ist die bilaterale Implantation von Intensity und Intensity Toric sowie AcrySof IQ PanOptix und AcrySof IQ PanOptix Toric in 116 Augen von 58 Patienten. Der Fern-, Intermediär- und Nahvisus sowie die Defokuskurven werden zwischen den beiden Linsentypen verglichen. Die postoperativen Kontrollen nach 1 und 3 Monaten umfassen die Bestimmung des unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus, des unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten Intermediärvisus (DCIVA) bei  $80$  cm, sowie des unkorrigierten (UNVA) und distanzkorrigierten Nahvisus (DCNVA) bei  $40$  cm. Zusätzlich werden Defokuskurven mit Distanzkorrektur, sowie monokulare und binokulare Untersuchungen der Kontrastempfindlichkeit nach 3 Monaten durchgeführt.

**Ergebnis:** Bisher wurden 37 Patienten ( $66 \pm 10$  Jahre) in die Studie aufgenommen. Für die Intensity IOL betrug die binokulare Sehschärfe in logMAR nach 1 Monat UDVA/CDVA ( $0,01/-0,04$ ), UIVA/DCIVA ( $0,02/0,01$ ), UNVA/DCNVA ( $0,00/0,02$ ). Nach 3 Monaten UDVA/CDVA ( $-0,03/-0,07$ ), UIVA/DCIVA ( $-0,01/-0,01$ ), UNVA/DCNVA ( $-0,02/-0,03$ ). Für die AcrySof IQ PanOptix wurden ähnliche Ergebnisse erzielt: Nach 1 Monat: UDVA/CDVA ( $-0,05/-0,07$ ), UIVA/DCIVA ( $0,01/0,00$ ), UNVA/DCNVA ( $-0,01/0,00$ ) und nach 3 Monaten: UDVA/CDVA ( $-0,10/-0,13$ ), UIVA/DCIVA ( $-0,02/-0,03$ ), UNVA/DCNVA ( $-0,02/0,00$ ). Nach 3 Monaten zeigte die binokulare, distanzkorrigierte Defokuskurve eine kontinuierliche Sehschärfe von  $0,10$  logMAR oder besser im Bereich von  $+0,50$  bis  $-3,0$  Dioptrien für die Intensity IOL und von  $+1,0$  bis  $-3,0$  Dioptrien für die AcrySof IQ PanOptix.

**Schlussfolgerung:** Beide diffraktiven multifokalen IOLs zeigen vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich der funktionellen Sehqualität in der Ferne, im Zwischenbereich und in der Nähe. Zudem weisen sie bisher vergleichbare Dysphotopsie-Profile auf. Die laufende Studie wird weitere Erkenntnisse zu Sehschärfe- und Defokuskurven-Ergebnissen liefern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Gerd Auffarth

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Beratung: Hanita Lenses, Alcon

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Forschungsgelder: Hanita Lenses, Alcon

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Hanita Lenses

## So17-03 Klinisches Outcome nach bilateraler Implantation einer trifokalen IOL mit vergrößerter Optik

Steinmüller L. N.<sup>1\*</sup>, Bertelmann E.<sup>2</sup>, Stabel J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin, Augenklinik CVK, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie ist es, die klinischen Resultate nach der beidseitigen Implantation einer neuen trifokalen TRIVA-aXAY IOL zu evaluieren. Diese intraokulare Linse kombiniert ein zentrales diffraktives und peripheres refraktives Design, das zur Korrektur der Presbyopie entwickelt wurde. Sie soll brillenunabhängiges Sehen im Nah-, Intermediär- und Fernbereich ermöglichen und durch ein optimiertes optisches Design, das weniger diffraktive Ringe und eine größere optische Fläche aufweist, die typischen Nebenwirkungen von Multifokallinsen reduzieren.

**Methodik:** Insgesamt werden 40 Patienten (80 Augen) in die multizentrischen Studie eingeschlossen. Bei allen Patienten wird die TRIVA-aXAY IOL bilateral implantiert. Die Nachuntersuchungen erfolgten einen Monat, sechs Monate und ein Jahr postoperativ. Dabei werden die subjektive Refraktion, Visus in der Ferne, im Intermediärabstand und in der Nähe, Defokuskurven sowie die Kontrastempfindlichkeit unter photopischen und mesopischen Bedingungen erfasst. Zusätzlich wird ein Patientenfragebogen zur Brillenunabhängigkeit sowie eine Halo- und Glare-Simulationsmessung durchgeführt.

**Ergebnis:** In unserem Zentrum wurden 21 Patienten in die Studie eingeschlossen. Beim Follow-up nach sechs Monaten lag der durchschnittliche binokulare Fernvisus bei  $-0,11$  LogMAR ( $\pm 0,05$  LogMAR), der Intermediärvisus bei  $0,03$  LogMAR ( $\pm 0,10$  LogMAR) und der Nahvisus bei  $0,00$  LogMAR ( $\pm 0,31$  LogMAR). Die Kontrastsensitivitäten lagen verglichen mit der Normalbevölkerung knapp über dem Normbereich. 53,8 % der Patienten nahmen Halos und 30,7 % der Patienten nahmen Starburst wahr.

**Schlussfolgerung:** Die neue trifokale TRIVA-aXAY IOL liefert vielversprechende klinische Resultate. Nach sechs Monaten waren alle Patienten vollständig brillenunabhängig. Damit stellt die TRIVA-aXAY IOL eine potenziell interessante Alternative zu anderen multifokalen Intraokularlinsen dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lucas Nicola Steinmüller

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Die Studie wurde finanziell von der Firma Humanoptics Holding AG unterstützt.

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Die Studie wurde finanziell von der Firma Humanoptics Holding AG unterstützt.

## So17-04 Functional visual outcomes after implantation of a new refractive segmental multifocal rotational asymmetric intraocular lens

Kohnen T.\*, Wend J., H.Omerovic Z., Kaiser K., Davidova P., Klinkenbusch A., Hemkepler E., Biller M., Böhm M.

Univ.-Augenklinik Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland

**Objective:** To evaluate visual outcomes with particular attention to visual acuity (VA), of a segmental refractive multifocal intraocular lens (IOL), the ACUNEX® VarioMax.

**Setting:** Prospective, nonrandomized non-comparative case series

**Design:** Department of Ophthalmology, University Hospital, Goethe University, Frankfurt/Main, Germany.

**Methods:** Thirty-four eyes (17 patients) were included. Inclusion criteria were bilateral cataract, age > 30 years, corneal astigmatism  $\leq 0.75$  diopters (D) postoperatively. Exclusion criteria were prior ocular surgeries, amblyopia or potential postoperative distance-corrected VA (DCVA) > 0.3 logMAR. Uncorrected (UCVA) and DCVA in 4 m, 80 cm, 40 cm; contrast sensitivity (CS); defocus curve, questionnaires on optical quality (OQ), quality of life (QoL) and spectacle independence were assessed after 3 months.

**Results:** Monocular UCVA was  $0.02 \pm 0.09$  logMAR at 4 m,  $0.15 \pm 0.12$  logMAR at 80 cm and  $0.24 \pm 0.10$  logMAR at 40 cm. Defocus curve testing showed a binocular VA range from 0.00 to  $-2.00$  D ( $-0.06$  logMAR to 0.09 logMAR). Median CS under photopic and mesopic conditions was  $1.48 \pm 0.18$  logCS and  $1.25 \pm 0.29$  logCS respectively.

**Conclusion:** This segmental multifocal IOL provides good VA at all distances (< 0.25 logMAR), particularly providing good intermediate visual acuity and depth of focus. It showed good CS and high spectacle independence with a high degree of patient satisfaction.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Thomas Kohnen

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Grant von Teleon

## So17-05 Multifokales IOL Design mit Spiralohtik

Pieh S.<sup>1\*</sup>, Artmayr C.<sup>2</sup>, Sedova A.<sup>1</sup>, Pai V.<sup>3</sup>, Aschauer J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Kepler Universitätsklinikum Linz, Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Linz, Österreich; <sup>3</sup>Medizinische Universität Wien, Abteilung für Klinische Pharmakologie, Wien, Österreich

**Zielsetzung:** Die Firma Rayner stellt ein neues multifokales Linsenkonzeptdesign unter Verwendung einer Spiralohtik vor. Dieses Design soll laut Hersteller eine kontinuierliche Sehschärfe vom Fern- bis zum Nahbereich ermöglichen und zu einer geringeren Halowahrnehmung führen. Ziel dieser Studie ist es, dieses neue IOL Design mit anderen Multifokallinsenkonzepten zu vergleichen.

**Methode:** Unterschiedliche Linsendesigns wurden an einer optischen Bank unter Verwendung einer Hornhaut mit einer sphärischen Aberration von  $+0,2$   $\mu\text{m}$  sowie eine Pupillenöffnung von 3,0 mm und 4,5 mm untersucht. Die Untersuchung erfolgte bei bester Zentrierung für die RayOne Galaxy (Rayner), AT LISA tri (Zeiss), Precizon Presbyopic NVA Model 570/A1 (Ophtec), TECNIS Synergy (J&J), Vivinex Gemetric (Hoya) und monofokale Primus-HD (OphthamoPro), die eine sphärische Aberrationskorrektur von  $-2,0$   $\mu\text{m}$  aufweist. Alle Linsen wiesen eine Brechkraft bei 20 D auf. Es wurde die Through Focus Response Kurven und Through Focus MTF (Modulation Transfer Function) Kurven für 25, 50 und 100 lp/mm bestimmt.

**Ergebnis:** Die RayOne Galaxy zeigte in der Through Focus Response bei 3,0 mm eine sehr breite Lichtverteilung über einen Defokussierungsbereich von  $-3,0$  Dioptrien bezogen auf die Linsenebene. Bei einer Pupillenweite von 4,5 mm ist die Linse stark fernbetont. Die Precizon Presbyopic NVA zeigte eine bifokale Lichtverteilung. Die AT LISA tri und die TECNIS Synergy weist eine trifokale Lichtverteilung auf. Die Vivinex Gemetric zeigte ebenfalls eine bifokale Lichtverteilung mit Betonung des Fernfokus, während die Primus-HD eine hohe und schmale Lichtverteilung in einem einzigen Brennpunkt aufwies.

**Schlussfolgerung:** Die RayOne Galaxy zeigt eine pupillenabhängige Lichtverteilung die bei enger Pupille einen breiten Bereich von Ferne bis Nähe abdeckt während bei weiter Pupille der Fernfokus betont wird.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stefan Pieh

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### So17-06

#### Vergleich des refraktiven Status und der Patient:innenzufriedenheit nach bilateraler Implantation einer Mix&Match Optik im Vergleich zu einer spiralförmigen full-range IOL

Pahlitzsch M.\*, Pahlitzsch M.-L., Saathoff M., Pahlitzsch T.  
Augenklinik im Ring Center, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Studie vergleicht den refraktiven Status sowie die Zufriedenheit der Patient:innen nach bilateraler Implantation eines Mix&Match-Systems mit der Implantation einer rein spiralförmigen multifokalen Intraokularlinse (MFL).

**Methodik:** Im Rahmen einer prospektiven Untersuchung wurden Patient:innen nach einer routinemäßig milden Kataraktoperation oder einem Clear Lens Exchange (CLE) analysiert. Dabei kamen zwei unterschiedliche Optiksyste-me zum Einsatz: Ein Mix&Match-System, bestehend aus einer multifokalen Linse (MFL) mit diffraktiver Optik in Kombination mit einer erweiterten Tiefenschärfe (EDOF)-IOL ( $n=20$ , Durchschnittsalter:  $62,2 \pm 6,0$  Jahre), sowie eine bilaterale Implantation einer multifokalen Linse mit spiralförmiger Optik ( $n=20$ , Durchschnittsalter:  $67,0 \pm 7,6$  Jahre). Die Messungen erfolgen präoperativ sowie 1 Tag, 1 Woche und 3 bis 6 Monate postoperativ. Erfasst werden die unkorrigierte und korrigierte Sehschärfe (UCVA, CDVA) in der Ferne (6 m), im Intermediärbereich (60 cm) und in der Nähe (40 cm). Zusätzlich werden die binokulare Defokuskurve, der intraokulare Druck (IOD), die mesopische Kontrastempfindlichkeit sowie die Lesegeschwindigkeit (40 cm) bestimmt. Die subjektive Seherfahrung wird anhand des QUID-Fragebogens (Alcon) auf einer Skala von 1 bis 5 (5 = „überaus zufrieden“) bewertet.

**Ergebnis:** Die binokulare Defokuskurve zeigte sowohl für die spiralförmige IOL als auch der Mix&Match-Gruppe eine vergleichbar hohe Sehschärfe im Fernbereich sowie im intermediären Bereich, wobei die spiralförmige IOL leicht bessere Werte erzielte. Die Patient:innenzufriedenheit war in beiden Gruppen hoch: 5,0 für die IOL mit spiralförmiger Optik und bei 4,3 für das Mix&Match-System. Hinsichtlich der Brillenunabhängigkeit waren 96 % der Patient:innen mit der multifokalen Linse in allen Distanzen brillenfrei, während dieser Anteil in der Mix&Match-Gruppe bei 90 % lag. Optische Phänomene traten hauptsächlich in Mix&Match auf.

**Schlussfolgerung:** Die bilaterale Implantation einer multifokalen IOL mit spiralförmiger Optik führt zu einer hohen visuellen Effizienz und einer höheren Brillenunabhängigkeit im Vergleich zu einem Mix&Match-System. Während beide Systeme insgesamt eine hohe Patient:innenzufriedenheit zeigen, treten in der Gruppe mit der multifokalen Linse mit spiralförmiger Optik wenig optische Phänomene auf.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Milena Pahlitzsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Ja

**Angabe zu verwandtschaftlichen Interessen:** Familienunternehmen Kinder und Eltern

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### So17-07

#### Visuelle Outcomes und Defokuskurven-Analyse einer neuen refraktiven EDOF-IOL

Kremser F.<sup>1\*</sup>, Negoescu A.-T.<sup>1</sup>, Vogormian L.<sup>1</sup>, Chychko L.<sup>1</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Reitemeyer E.<sup>1</sup>, Yildirim T.M.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1,2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Carl Gustav Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der funktionellen Ergebnisse einschließlich der Sehleistung und Patientenzufriedenheit nach Implantation der neuen refraktiven EDOF-Linsen Tecnis PureSee IOL DEN00V und TECNIS PureSee Toric II (JnJ, US).

**Methodik:** Diese noch laufende prospektive Studie umfasst 50 Augen von 25 Patienten, die sich einer Phakoemulsifikation mit Implantation der Tecnis PureSee IOL DEN00V (JnJ, US) unterzogen. Die postoperative Untersuchung nach drei Monaten umfasste den unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus sowie den unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten (DCIVA) Intermediärvision (80 cm). Zusätzlich wurde der unkorrigierte (UNVA) und distanzkorrigierte (DCNVA) Nahvisus (40 cm) erfasst. Die binokulare bestkorrigierte Defokuskurvenanalyse im Bereich von +2 bis -4 Dioptrien sowie die Untersuchung von photischen Phänomenen wurden drei Monate nach der Operation durchgeführt.

**Ergebnis:** Der mittlere binokulare Visus in logMAR betrug nach drei Monaten UDVA/CDVA (-0,01/-0,07), UIVA/DCIVA (0,05/0,04), UNVA/CNVA (0,18/0,21). Die binokulare distanzkorrigierte Defokuskurve zeigte nach einem kontinuierlichen Visus von 0,10 logMAR oder besser im Bereich von +1,0 bis -1,50 Dioptrien und von 0,20 logMAR oder besser im Bereich von +1,25 bis -2,25 Dioptrien der Defokuskurve. Die Auswertung detaillierter Ergebnisse ist noch im Gange.

**Schlussfolgerung:** Die ersten Ergebnisse zeigen einen guten Visus und reduzierte photische Phänomenbelastung. Die Tecnis PureSee IOL bietet einen großen Schärfbereich von ~2,5D, wenn auf eine emmetrope Zielrefraktion gezielt wird. Die Ergebnisse zeigen, dass die IOL auf Hinsicht auf Kontrastempfindlichkeit unter photischen und mesopischen Bedingungen vergleichbare Leistungen zu Standard-Monofokallinsen erbringt. Weitere Erkenntnisse zu Sehschärfe- und Defokuskurven werden in den kommenden Monaten erhoben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Frederick Kremser

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zu industriellen Finanzierung:** Sponsor der Studie Johnson&Johnson Vision

### So17-08

#### Funktionelle Ergebnisse nach Implantation zweier torischer EDOF IOLs mit einer refraktiven Technologie und monofokal-ähnlichem Dysphotopsie-Profil

Negoescu A.-T.<sup>1\*</sup>, Vogormian L.<sup>1</sup>, Chychko L.<sup>1</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>2,1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Carl Gustav Carus Dresden Universitätsklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist, zwei Methoden zur intraoperativen Ausrichtung und Fixation zweier torischer EDOF-IOLs (FEMTIS Comfort Toric FB-313 MF15T und LENTIS Comfort Toric L-313 MF15T) zu vergleichen und postoperative funktionelle Ergebnisse zu bewerten.

**Methodik:** Diese laufende prospektive Studie umfasst 55 Augen von 35 Patienten, bei denen eine LensAr-Femtosekundenlaser-assistierte Phakoemulsifikation mit mono- oder bilateraler Implantation der FEMTIS Comfort Toric IOL (FB-313 MF15T) und LENTIS Comfort Toric IOL (L-313 MF15T) durchgeführt wurde. Bei 24 Augen von 16 Patienten wurde die kapsulorhexis-fixierte FEMTIS Comfort Toric IOL implantiert, wobei die IOL mittels LensAr-assistierter Intelliaxis-Markierung ausgerichtet wurde. 32 Augen von 18 Patienten mit implantierter LENTIS Comfort Toric IOL erhielten eine Standard-IOL-Ausrichtung mittels Callisto. Das Durchschnittsalter der Patienten beträgt  $67 \pm 16$  Jahre. Die postoperative Nachuntersuchung nach 3 Monaten umfasst den unkorrigierten (UDVA) und korrigierten Fernvisus (CDVA), den unkorrigierten Intermediärvisus (UIVA, 80 cm), sowie den unkorrigierten Nahvisus (UNVA, 40 cm). Darüber hinaus wurde eine binokulare bestkorrigierte Defokuskurvenanalyse durchgeführt und die Rotationsstabilität der IOLs bewertet.

**Ergebnis:** Der mittlere binokulare Visus in logMAR nach 3 Monaten war UDVA/CDVA (-0,03/-0,09), UIVA (0,07) und UNVA/CNVA (0,20). 3 Monate postoperativ zeigte die binokulare Defokuskurve eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,10 logMAR oder besser im Bereich von +0,50 bis -1,0 Dioptrien. Die Patienten berichteten von wenig oder keinen photischen Phänomenen. Beide IOLs zeigten eine gute Rotationsstabilität.

**Schlussfolgerung:** Die ersten Ergebnisse zeigen einen guten postoperativen Visus, eine gute Rotationsstabilität sowie ein gutes Dysphotopsie-Profil für beide IOLs. Die Berechnung der IOL-Power ist unkompliziert.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexandra Negoescu

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Finanzierung durch Sponsor

## Poster

### Netzhautchirurgie, vitreoretinales Interface und PVR

PD01-01

#### The role of LHEP in spontaneous closure of full-thickness macular holes

Paschke B.\*, Helbig H., Gamulescu M.-A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Purpose:** Spontaneous closure of full-thickness macular holes (SCMH) is a rare condition. However, this can sometimes be seen in patients waiting for operation. Here we present our morphologic findings in SCMH and discuss the possible pathogenesis.

**Methods:** Retrospective analysis. Over the period of 2014 to 2024, 20 eyes of 20 patients showed SCMH. Morphologic characteristics were evaluated by SD-OCT imaging and patients were categorized by the existence of vitreomacular traction (VMT), epiretinal membrane (ERM) and lamellar hole associated epiretinal proliferation (LHEP). A relevant amount of epiretinal material of medium and homogenous reflectivity was labelled as LHEP. The study population consisted of 13 women and 7 men, all between ages of 54 and 83 years.

**Results:** LHEP was identified in 12 of the 20 eyes (60%) with spontaneous hole closure. In 4 out of 20 eyes (20%) vitreomacular traction was found, 1 eye showed epiretinal membranes and another 3 no epiretinal pathologies at all. The frequent presence of LHEP in eyes with SCMH is in line with the recent postulations that LHEP might be the body's attempt to counter

the tangential traction on the retinal tissue around the hole and thus facilitate its closure.

**Conclusion:** This understanding of the LHEP as a reparative process leads to the discussion whether a more conservative approach towards small full-thickness macular holes in association with LHEP may be justified.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Bjarne Paschke

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PD01-02

#### Untersuchungen der klinischen Ergebnisse nach vitreoretinaler Chirurgie mit intraoperativer Methotrexat-Infusion bei Patienten mit PVR Amotio

Luyken A.\*, Brockmann C., Schulz A., Fuchsluger T.A., Schaub F.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Die proliferative Vitreoretinopathie (PVR) ist die häufigste Ursache für das Scheitern der chirurgischen Netzhautwiederanlage einer rhegmatogenen Amotio. Derzeit geht man davon aus, dass es sich bei der PVR um eine abnorme Wundheilungsreaktion, gesteuert durch Entzündungs-, Glia- und RPE-Zellen, handelt. Trotz verschiedener pharmakologischer Ansätze gibt es bislang keine klaren Therapieempfehlungen oder standardisierten Prophylaxestrategien. Studien zeigen, dass die intraoperative und postoperative intravitreale Gabe von Methotrexat (MTX) die PVR-Rate senken kann. MTX wird bisher nur *off-label* angewendet und es fehlen ausführliche Daten zur Sicherheit und potenziellen Komplikationen wie Hornhauterosionen oder Makulopathien.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Auswertung konsekutiver Augen mit rhegmatogener Amotio und PVR-B oder -C, die mittels intraoperativer Infusionslösung mit MTX *off-label* während der Vitrektomie zur Netzhautwiederanlage in der Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock behandelt wurden. Neben funktionellen Ergebnissen (Visus, mfERG), der Wiederanlagerate und der PVR-Rate wurden morphologische Parameter (mittels OCT) sowie die Sicherheit/Komplikationsrate untersucht.

**Ergebnisse:** Seit November 2024 wurden 19 Augen eingeschlossen (PVR Grad B: 47,4% [ $n=9$ ], PVR Grad C: 52,6% [ $n=10$ ]). Eine primäre rhegmatogene Amotio mit PVR lag in 63,2% ( $n=12$ ) vor, eine Re-Amotio in 36,8% ( $n=7$ ). Die Makula war in 63,2% ( $n=12$ ) der Fälle abgehoben. Zum OP-Zeitpunkt waren 12 Augen pseudophak (63,2%). Als Tamponade wurde in 7 Augen SF6 25% und in 12 Augen leichtes Silikonöl (5000cst) verwendet. Die Wiederanlagerate beträgt bis zum jetzigen Zeitpunkt 100% ( $n=19$ ) bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von  $67 \pm 31$  Tagen. Der Visus verbesserte sich in der Makula-off-Gruppe signifikant von 1,76 auf 0,76 logMAR ( $p < 0,01$ ), in der Makula-on-Gruppe gab es einen tendenziellen Visusanstieg von 0,45 auf 0,42 logMAR ( $p = 0,08$ ). Erste mfERGs ( $n=5$ ) zeigten eine regelrechte foveale Antwort. Bisher konnten keine MTX-assoziierten Komplikationen nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung:** Die intraoperative MTX-Infusion während der PPV scheint eine sichere adjuvante Therapie bei rhegmatogener Amotio mit manifester PVR und zeigt vielversprechende funktionelle und anatomische Ergebnisse. Weiterführende prospektive kontrollierte und randomisierte Untersuchungen mit größeren Fallzahlen sind geplant um die beobachteten Ergebnisse zu überprüfen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Adrian Luyken

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD01-03 Minimalinvasive chirurgische Techniken für vitreoretinale Notfälle Pneumoretinopexie, Pneumodislokation, Pneumosubstitution

Kogan M.\*, Book B., Sokolenko E., Lindziute M., Hamann M., Haar M., Brockmann D., Hufendiek K., Framme C., Tode J.

Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Augenheilkunde, Hannover, Deutschland

**Fragestellung:** Vitreoretinale Notfälle werden zunehmend an tertiäre Versorgungszentren verwiesen, während die chirurgischen Kapazitäten aufgrund eines Mangels an medizinischem Personal abnehmen. Minimalinvasive Operationstechniken können einen Teil der Notfallversorgung in den ambulanten Bereich verlagern.

Wir präsentieren unseren Ansatz pneumatischer Verfahren bei submakulärer Blutung (SMH), rhegmatogener Amotio retinae (RRD) und intravitrealen Blutungen (IVB).

**Material und Methoden:** Die Pneumodislokation zur Verlagerung von SMH wurde mittels intravitrealer Injektion von 0,3 ml Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) erzielt. Diese Technik wurde bei fünf Patienten im Alter von 69–92 Jahren mit akuter SMH < 4 Papillendurchmesser aufgrund einer neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration angewendet. Die Pneumoretinopexie mit anschließender Laser-Retinopexie zur Therapie der oberen RRD (Makula on) wurde bei fünf Patienten im Alter von 49–65 Jahren mittels Injektion von 0,3–0,6 ml SF<sub>6</sub> erreicht. Die Pneumosubstitution bei rezidivierender IVB wurde bei fünf Patienten im Alter von 18–84 Jahren nach Pars-plana-Vitrektomie mittels komplettem Ersatz des vitrealen Blutes durch 20 % iges SF<sub>6</sub> erreicht. Primäre Endpunkte waren die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und der anatomische Erfolg nach drei Monaten. Die Beurteilung erfolgte mittels SD-OCT (Heidelberg) und Fundusfotografie. Die Studie wurde gemäß der Deklaration von Helsinki durchgeführt.

**Ergebnisse:** Alle fünf Fälle von SMH wurden innerhalb von weniger als drei Tagen nach Symptombeginn behandelt, mit nahezu vollständiger Blutverlagerung. Die BCVA vor der Intervention betrug  $15 \pm 5$  Buchstaben  $\pm$  Standardabweichung und nach der Intervention  $60 \pm 20$  Buchstaben. Bei allen RRD-Fällen wurde die Netzhaut erfolgreich angelegt (BCVA konstant bei  $70 \pm 10$ ). In allen fünf Fällen der Pneumosubstitution konnte eine Transparenz der Glaskörperhöhle erzielt werden, gefolgt von einer Severbesserung bis zu  $75 \pm 10$  Buchstaben, ohne dass eine erneute Pars-plana-Vitrektomie erforderlich war.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass minimalinvasive Operationstechniken, die auf einer intraokularen Injektion von Gas basieren, für Patienten mit SMH, RRD und IVB unter bestimmten Bedingungen eine sichere, wirksame und damit medizinisch vertretbare therapeutische Alternative zur Vitrektomie darstellen. Dies wird, insbesondere in Zeiten des Mangels an OP-Kapazitäten, eine zunehmende Rolle spielen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mykhailo Kogan

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD01-04 Lebensqualität, Rekonvaleszenz und Sozioökonomische Folgen in der Behandlung der Netzhautablösung: Eine retrospektive Vergleichsstudie

Parlak M.\*, Tschernitschek A., Hillenmayer A., Vounotrypidis E., Wolf A.

Universitäts-Augenklinik Ulm, Augenklinik, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die Behandlung der rhegmatogenen Netzhautablösung hat sich in den letzten Jahrzehnten rasant weiterentwickelt. Während die funktionellen und anatomischen Ergebnisse diverser Operationstechniken umfassend untersucht worden sind, liegen nur begrenzte Daten zu der Lebensqualität in der postoperativen Phase vor. Mit einem Altersgipfel im Berufsalter und zunehmender Inzidenz gewinnen die sozioökonomischen Folgen weiter an Bedeutung. Diese Studie befasst sich ausführlich mit der Rekonvaleszenz und der Lebensqualität von Patienten mit einer rhegmatogenen ablatio retinae.

**Methodik:** Patienten mit rhegmatogener Netzhautablösung, die zwischen Januar 2020 und Dezember 2023 mit einer skleralen Buckelchirurgie oder Vitrektomie behandelt wurden und einen unkomplizierten Verlauf aufwiesen, wurden in die Studie eingeschlossen. Im Rahmen der Studie wurden klinische Merkmale, sowie Details zur Operationstechnik anhand von Akteneinträgen untersucht. Patienten mit komplikativen postoperativen Verläufen sowie mit erneuter Netzhautablösung innerhalb von 6 Monaten nach initialer Behandlung wurden nicht berücksichtigt. Anschließend wurde anhand eines digitalen und postalischen Fragebogens die Lebensqualität und die sozioökonomischen Folgen nach der Operation ermittelt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 687 Patienten in die Studie eingeschlossen, welche in 87 (13 %) Fällen mit einer skleralen Buckelchirurgie und in 601 (87 %) Fällen mit einer Vitrektomie behandelt wurden. Schmerzen wurden bei Patienten nach skleraler Buckelchirurgie als stärker und länger empfunden als bei Patienten mit Vitrektomie. Bezüglich der Selbstversorgung und der Lesefähigkeit waren die Ergebnisse nicht signifikant unterschiedlich. Nach skleraler Buckelchirurgie hatten Patienten im Vergleich zur Vitrektomie signifikant kürzere Zeiten mit fehlender Fahreignung. In der Subgruppenanalyse gaben Patienten mit einer Luft Endotamponade in fast allen Kriterien ein besseres Ergebnis an als Patienten, die eine Gas- oder Silikonöltamponade erhielten. Der Anteil an Berufsunfähigkeit war in beiden Gruppen ähnlich und zeigte keinen signifikanten Unterschied.

**Schlussfolgerung:** Die Gründe für subjektive Beschwerden nach einer komplikationsfrei behandelten Netzhautablösung unterscheiden sich nach Operationstechnik. Insgesamt führt die sklerale Buckelchirurgie im Vergleich zur Vitrektomie zu einer ähnlichen Patientenwertung. Luft als Endotamponade erscheint in der postoperativen Lebensqualität als vorteilhaft.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Melih Parlak

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo01-05

### Funktionelle und refraktive Ergebnisse nach komplikationsloser Silikonölenfernung bei Zustand nach primärer Phakovitrektomie mit Silikonöltamponade

Lagovska V.<sup>1,2\*</sup>, Wertheimer C.<sup>1</sup>, Buchwald H.-J.<sup>1</sup>, Parlak M.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Vounotrypidis E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel dieser Studie war die Analyse funktioneller und refraktiver Ergebnisse nach komplikationsloser Entfernung einer Silikonöltamponade bei Patienten nach primärer kombinierter Phakovitrektomie.

**Methoden:** In diese retrospektive, monozentrische Studie wurden Augen eingeschlossen, bei denen im Zeitraum vom 01.04.2020 bis 31.12.2023 eine kombinierte Phakovitrektomie mit Silikonöltamponade durchgeführt wurde. Voraussetzung war eine komplikationslose Entfernung des Silikonöls innerhalb von 3 bis 12 Monaten nach der primären Operation. Erhoben wurden Alter, Geschlecht, Lateralität, Grunderkrankung, Biometriedaten (IOLMaster 700) sowie der bestkorrigierte Visus (BCVA) präoperativ, mindestens drei Monate postoperativ sowie mindestens drei Monate nach Silikonölenfernung. Zur Berechnung des refraktiven Fehlers wurde die Haigis-Formel verwendet.

**Ergebnisse:** Eingeschlossen wurden 106 Augen (58 rechts) von 106 Patienten (43 weiblich, mittleres Alter 61,7 ± 9,4 Jahre). Hauptindikation war eine rhegmatogene Amotio retinae (RRD, n = 93). Eine proliferative Vitreoretinopathie lag in 50 Augen vor, eine Re-Amotio in 25 Fällen. In 89 Augen konnte das Silikonöl entfernt werden (davon 79 mit RRD). Die mittlere Tamponadedauer betrug 7,3 ± 6,5 Monate; das mittlere Follow-up nach Ölenfernung lag bei 8,1 ± 12,5 Monaten. Der mittlere BCVA verbesserte sich signifikant von 1,69 ± 0,85 LogMAR präoperativ auf 1,12 ± 0,80 LogMAR zum letzten Follow-up (p < 0,001). Die objektive Refraktion lag präoperativ bei -0,24 ± 4,02 dpt, unter Silikonöl bei +2,58 ± 42,76 dpt und nach Ölenfernung bei -1,14 ± 1,61 dpt. Der berechnete refraktive Fehler betrug -0,36 ± 3,27 dpt.

**Schlussfolgerungen:** Die kombinierte Phakovitrektomie mit Silikonöltamponade zeigt bei komplexer Netzhautpathologie eine hohe Netzhautanlagerungsrate von 85 %. Trotz der schwierigen Ausgangssituation sind die funktionellen und refraktiven Ergebnisse nach Entfernung der Tamponade insgesamt akzeptabel.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Valeria Lagovska

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo01-06

### Ergebnisse nach pars plana Vitrektomie bei Grubenpapille

Grajewski L.\*, Wittkowski B., Krause L.

Augenklinik, Städtisches Klinikum Dessau, Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Dessau, Deutschland

**Fragestellung:** Die Grubenpapille ist eine kongenitale meist unilaterale Anomalie des Sehnervenkopfes. Sie ist asymptomatisch, aber in 25–50 % der Fälle können sekundäre Makulopathien auftreten. Symptomatisch werden sie meist im 2.–4. Lebensjahrzehnt. Wenn eine dauerhafte Visusverschlechterung eintritt, liegt eine Therapieindikation vor, da sonst eine schlechte Visusprognose besteht. Hinsichtlich der Therapie gibt es mehre-

re Ansätze, welche in Studien mit meist nur kleinen Fallzahlen publiziert sind.

**Methoden:** In die retrospektive Studie haben wir alle Patienten eingeschlossen die im Zeitraum von 2011 bis 2024 mit einer Grubenpapille assoziierten Makulopathie im Sinne eines Makulaödems und einer einhergehenden Visusverschlechterung mittels pars plana Vitrektomie und einer Reizung des retinalen Pigmentepithels mittels schwacher Laserimpulse ohne sichtbaren Effekt im Bereich der abgehobenen Netzhaut am zentralen Papillenrand behandelt wurden. Wir haben 8 Augen eingeschlossen und die mittlere Nachbeobachtungszeit lag bei 30 Monaten (3–79 Monate).

**Ergebnisse:** Der mittlere dezimale Visus präoperativ lag bei 0,3, der Visus bei der letzten postoperativen Kontrolle bei 0,5. Bei allen Patienten zeigte sich postoperativ eine Visusverbesserung und eine Reduzierung der zentralen Netzhautdicke. Die zentrale Netzhautdicke präoperativ betrug 588 µm, postoperativ 248 µm. Eine Patientin entwickelte im Verlauf ein Makulaforamen, so dass eine erneute pars plana Vitrektomie nötig wurde.

**Schlussfolgerung:** Die ppV mit einer Reizung des retinalen Pigmentepithels mittels schwacher Laserimpulse ohne sichtbaren Effekt im Bereich der abgehobenen Netzhaut am zentralen Papillenrand stellt eine effektive Therapie bei einem visusbeeinträchtigenden Makulaödem im Rahmen einer Grubenpapille dar. Es fehlen jedoch noch größere Studien um hieraus einen Goldstandard für die Therapie abzuleiten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Luise Grajewski

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo01-08

### Therapierefraktäres Irvine-Gass-Syndrom: Mikropuls-Lasertherapie als vielversprechende Behandlungsoption – Zwei Fallberichte

Tohme J.<sup>1\*</sup>, Reinhardt O.<sup>1</sup>, Sonntag S. R.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Anamnese:** Fall 1: Ein 73-jähriger Mann stellte sich mit einem chronischen Irvine-Gass-Syndrom (IGS) am rechten Auge und einer erneuten Verschlechterung vor. Das IGS war erstmalig vor 12 Jahren nach einer Kataraktoperation aufgetreten. Eine erneute Verschlechterung bestand seit der IOL-Bergung und sekundärer IOL-Implantation vor 13 Monaten aufgrund einer Linsensubluxation. Während sich das Makulaödem im Jahr 2012 unter Behandlung mit Acetazolamid gebessert hatte, konnte dieses Mal trotz verschiedener Behandlungsversuche, darunter eine zweimonatige Einnahme von Acetazolamid und Nevanac-Augentropfen sowie zwei Sub-Tenon-Injektionen mit Triamcinolon, keine Besserung erzielt werden. Fall 2: Ein 59-jähriger Mann mit rezidivierender Chorioretinopathie centralis Serosa (CRCS) seit dem 40. Lebensjahr entwickelte nach einer vor sieben Monaten durchgeführten Kataraktoperation ein terapierefraktäres Makulaödem am rechten Auge. Trotz intravitrealer Injektionen von Anti-VEGF und Einnahme von Eplerenon zeigte sich jedoch keine klinische Besserung.

**Befund:** Bei Fall 1 betrug der bestkorrigierte Visus (BCV) am rechten Auge 0,32, die optische Kohärenztomographie (OCT) zeigte subfoveale intraretinale Flüssigkeit. Bei Fall 2 lag der BCV bei 0,4, die OCT zeigte diffuse intra- und subretinale Flüssigkeit in der Fovea und in parafovealen Bereichen.

**Therapie und Verlauf:** Beide Patienten erhielten eine Micropulse-Lasertherapie (MPL, 577 nm, Duty-Cycle 10 %, 200 µm, 200 ms), appliziert im

Bereich des Ödems. Innerhalb von 4 Wochen zeigte sich bei beiden eine Reduktion der intraretinalen Flüssigkeit. Bei Fall 1 zeigte sich nach 4 Monaten eine weitere Reduktion des Makulaödems und einen Visusanstieg auf BCV 0,63. Patient 2 erhielt 9 Monate später aufgrund einer milden Rezidivaktivität eine zweite MPL, die zu einem trockenen Foveabefund und einer Visusanstieg auf BCV 0,8 führte. Seitdem (ca. 58 Monate) kam es zu keiner Verschlechterung und keinem weiteren Behandlungsbedarf.

**Diskussion:** Bei therapierefraktärem IGS führte MPL in beiden Fällen zu einer deutlichen Reduktion des Makulaödems und zu einer Visusverbesserung. Berichte über MPL bei IGS sind bislang selten und unsere Beobachtung leisten hierzu einen Beitrag. MPL könnte eine effektive, kostengünstige und nicht-invasive Alternative zur Behandlung von IGS darstellen. Weitere Studien sind nötig, um Langzeitwirkung und optimale Behandlungsparameter zu bestimmen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Joyce Tohme

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Universitätsklinikum Schleswig Holstein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo01-09

### Korrelation von Kontrastempfindlichkeit und visueller Funktion nach Vitrektomie mit Membranpeeling bei pseudophaken Augen mit idiopathischer epiretinaler Membran im Stadium 2 und 3

Maczka A.<sup>1\*</sup>, Elhardt C.<sup>1</sup>, Kilani A.<sup>1</sup>, Vounotrypidis E.<sup>1</sup>, Parlak M.<sup>1</sup>, Schumann R.<sup>1,2</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Vogt D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum, Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum München Schwabing, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, bei Augen mit idiopathischer epiretinaler Membran (iERM) Stadium 2 und 3 nach pars plana Vitrektomie (PPV) mit Membranpeeling funktionelle Parameter wie Nah- und Fernvisus sowie Kontrastempfindlichkeit zu untersuchen und mit der sehbezogenen Lebensqualität (VQOL) zu korrelieren.

**Methodik:** In dieser prospektiven monozentrischen Studie wurden 21 Augen von 21 Patienten mit Diagnose iERM eingeschlossen, die zwischen Januar 2024 und Februar 2025 an der Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm mittels pars plana Vitrektomie (PPV) mit Membranpeeling operiert wurden. Alle Augen waren zum Zeitpunkt der Operation pseudophak. Das Stadium der iERM wurde mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) beurteilt. Neben multimodaler retinaler Bildgebung, wurde der bestkorrigierte Nah- und Fernvisus, die Kontrastempfindlichkeit mit der Methode zur quantitativen Bestimmung der Kontrastempfindlichkeitsfunktion (qCSF) und die VQOL mit dem ‚Fragebogen zur Sehfunktionen des National Eye Institute‘ vor und sechs Monate nach der Operation erhoben. Die Korrelationen mit den funktionellen Ergebnissen waren bei  $P < 0,05$  statistisch signifikant.

**Ergebnis:** Von den 21 Augen, wiesen 8 Augen (38 %) ein iERM im Stadium 2 und 13 Augen (62 %) ein iERM im Stadium 3 auf. Das Durchschnittsalter betrug  $72 \pm 5$  Jahre und war zwischen den Gruppen vergleichbar. Nach Makulachirurgie zeigte sich eine signifikante Verbesserung des Nah- und Fernvisus sowie der Kontrastempfindlichkeit (Wilcoxon Test, BCVA:  $P=0,04$  (Nähe) und  $P=0,015$  (Ferne); Kontrast:  $P=0,002$ ). Nah- und Fernvisus korrelierten signifikant mit der Kontrastempfindlichkeit vor und nach Operation (Spearman's rho, präoperativ: jeweils  $P < 0,002$ , nach 6 Monaten: jeweils  $P < 0,05$ ). Auch die VQOL verbesserte sich signifikant nach PPV (Wilcoxon test,  $P=0,01$ ). Zwischen den Gruppen gab es keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf das Vorhandensein von Meta-

morphopsie und Mikro-/Makropsie vor PPV (Fisher's exact test,  $P > 0,05$ ). Nah- und Fernvisus waren signifikant schlechter bei iERM im Stadium 3, verglichen mit Augen im Stadium 2 (Mann-Whitney Test,  $P=0,03$  (Nähe) and  $P=0,04$  (Ferne)). Die Kontrastempfindlichkeit und VQOL unterschied sich nicht zwischen den Gruppen (Mann-Whitney Test, Kontrast:  $P=0,07$ ; VQOL:  $P=0,49$ ). Sechs Monate postoperativ gab es keinen Unterschied zwischen Nah- und Fernvisus, Kontrastempfindlichkeit und VQOL (Mann-Whitney Test, jeweils  $P > 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie zeigt eine Korrelation von Nah- und Fernvisus mit der Kontrastempfindlichkeit in pseudophaken Augen mit iERM nach Makulachirurgie. Eine PPV mit Membranpeeling führte bei Augen mit iERM im Stadium 3 zu einer signifikanten Verbesserung des Nah- und Fernvisus und der Kontrastempfindlichkeit, obwohl diese Augen im Vergleich zu einer iERM im Stadium 2 eine schlechtere Ausgangsschärfe aufwiesen. Die PPV führte ebenfalls zu einer Verbesserung der VQOL, war jedoch nicht vom Stadium der iERM abhängig.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexander Maczka

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo01-10

### Epiretinal membrane removal: indications and results

Novytskyy I.\*

Lviv National Medical University, Lwiw, Ukraine

**Objectives:** Primary idiopathic epiretinal membranes (iERM) are a common finding, with a reported prevalence of up to 34 % in the over 60-year-old population.

Traditionally, indication for surgery has been based on the severity of symptoms, rather than OCT appearance. However, developments in vitreoretinal surgery techniques, such as the use of small diameter instruments, have raised the question of earlier surgery.

**Purpose:** Of our study was to investigate results of ERM removal in „asymptomatic“ cases, and in cases with metamorphopsia.

**Material and Methods:** Under our treatment and observation were 52 patients (52 eyes) with iERM. Among them, 24 were men and 28 were women. The average age was 67.2 years.

The study was conducted in two groups. The first group consisted of 28 eyes. These patients complained of metamorphopsia. 24 patients in the second group were asymptomatic.

ERM stages were classified based on OCT results (A Govetto et al., 2017). In the first group, patients with stage 2 ERM were 9, with stage 3–11, and with stage 4–8. In the second group, patients with stage 2 ERM were 14, with stage 3–10.

25 Gauge pars plana vitrectomy with ERM removal and ILM peeling were completed in all cases. Follow-up was 6 months.

The efficacy criteria of ERM removal were improvement in visual acuity, resolution of metamorphopsia, and change in central retinal thickness.

**Results:** In the first group, BCVA increased from 0.61 0.41 LogMar before surgery to 0.43 0.33 LogMar and to 0.45 0.35 LogMar 1 and 6 months after surgery, respectively. Central retinal thickness decreased from 563.7 152.3  $\mu\text{m}$  to 423.6 122.5  $\mu\text{m}$  (1 month), 432.2 126.4  $\mu\text{m}$  (6 months). Metamorphopsia disappeared in 3 cases, decreased in 6 cases, and remained unchanged in 19 cases.

In the second group, BCVA increased from 0.52 0.31 LogMar before surgery to 0.39 0.21 LogMar and to 0.38 0.21 LogMar 1 and 6 months after surgery, respectively. Central retinal thickness decreased from 526.4 138.0  $\mu\text{m}$  to 398.3 126.3  $\mu\text{m}$  (1 month), 392.6 128.2  $\mu\text{m}$  (6 months).

**Conclusion:** In most cases of metamorphopsia, these complaints did not disappear after ERM removal, and although the anatomical changes of the retina improved, visual acuity increased only slightly. Therefore, it is possible to recommend removal of epiretinal membranes, starting from the second stage of the disease before the appearance of complaints of metamorphopsia.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ihor Novytsky

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PDo01-11

### Evaluation of the “grasp site” after peeling of epiretinal membranes with different ILM forceps—a prospective randomized study

Leisser C.<sup>1,2\*</sup>, Pilwachs C.<sup>2</sup>, Ruiss M.<sup>2</sup>, Bayer N.<sup>2</sup>, Findl O.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Hauschkrankenhause Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Vienna Institute for Research in Ocular Surgery, Wien, Österreich

**Background:** Epiretinal membranes (ERM) are a disease of the vitreoretinal surface and can cause metamorphopsia and deterioration of visual acuity. Vitrectomy with membrane peeling has the potential to induce postoperative improvements in visual acuity and metamorphopsia. Diaz et al. reported postoperative changes in the nerve fiber layer after membrane peeling. The aim of the study is to analyze the „grasp site“ at the beginning of the membrane peeling with respect to possible thinning of the ganglion cell layer when using two different ILM forceps.

**Methods:** A prospective randomized study with patients scheduled for pars plana vitrectomy with membrane peeling due to idiopathic epiretinal membranes. Patients were operated on using either an ILM forceps with a laser-modified microstructure on the branches (group A) or a conventional ILM forceps (group B). The surgery was performed using an operating microscope with intraoperative optical coherence tomography to document instrument-tissue interactions during grasping.

**Results:** A total of 58 patients (29 per group) were included in the study. Dipping of the instrument into retinal tissue has occurred in 38 % of patients in group A ( $n = 11$ ), compared to 45 % in group B ( $n = 14$ ) ( $p = 0,773$ , Fisher's exact test). Median number of grasp attempts in group A have been 6 grasp attempts (IQR 2 to 15.5), compared to 4 grasp attempts in group B (IQR: 2 to 8.5) ( $p = 0,227$ , Mann Whitney U test). Postsurgical thinning in the superficial retinal layers occurred in 14 patients at the retinal nerve fiber layer (9 in group A, 5 in group B) and in 9 patients also at the ganglion cell layer (6 in group A, 3 in group B). Associations between postsurgical defects at the superficial retinal layers and instrument tissue interactions during grasping could be found only for a minority of patients in the postsurgical OCTs, and there were no obvious associations of postsurgical retinal defects to functional changes in microperimetry.

**Conclusions:** There were no significant differences in the number of grasp attempts between both ILM forceps, with a trend in favour of the conventional ILM forceps. However, the ILM forceps with a laser-modified microstructure on the branches led to fewer situations with dipping of the ILM forceps into retinal tissue.

**Financial disclosure:** The study was supported by a grant from Alcon. O. Findl is a scientific advisor for Alcon, BVI, Croma, Carl Zeiss Meditec AG, and Johnson & Johnson.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christoph Leisser

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** The study was supported by a grant from Alcon (#73584205)

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** The study was supported by a grant from Alcon (#73584205)

## Retina – Grundlagenforschung und experimentelle Ophthalmologie

### PDo02-01

#### Culture of ARPE-19 and HUVEC cells on polydopamine coated electrospun nanofiber PLLA membranes

Liu X.<sup>1\*</sup>, Kheder K.<sup>1</sup>, Mussoni C.<sup>2</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Groll J.<sup>2</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Ahmad T.<sup>2</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Hospital Würzburg, Department of Ophthalmology, Würzburg, Deutschland;

<sup>2</sup>University of Würzburg, Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry and Bavarian Polymer Institute, Würzburg, Deutschland

**Background and purpose:** Biodegradable electrospun nanofiber membranes are widely used as scaffold for cell culture in experimental research aimed at treating retinal diseases involving dysfunction of the outer blood-retina barrier (oBRB), such as AMD.

For better cell attachment and subsequent function, these fibers are usually coated with various proteins and growth factors. Polydopamine (PDA), being highly versatile and biocompatible, has gained attention as a coating material. Despite its use in various biomedical applications, PDA coating has never been tested for ophthalmological applications. Our aim was to evaluate the effect of PDA coating on ARPE-19 and HUVEC cells, as well as the potential of PDA-coated Poly L-lactide (PLLA) scaffolds for in vitro model development.

**Method:** PLLA membranes with random and aligned fibers were produced using electrospinning technique. Some of the membranes were coated with PDA. ARPE-19 and HUVEC cells were cultured on both coated and uncoated membranes, placed at the bottom of well plates with fused rings and weights. Cell cultures were visualized using immunofluorescence staining at different time points.

**Results:** Short time cell culture on Polydopamine-coated PLLA scaffolds were successful. After same culture time, higher number of cells were observed on the PDA-coated scaffolds compared to the uncoated ones. Cells shown different morphology on membranes with random and aligned fibers.

**Conclusion:** PDA coated PLLA scaffolds are compatible for ARPE-19 and HUVEC cell culture. PDA coating improves cell adherence of ARPE-19 and HUVEC. It is feasible to use these scaffolds for the future retinal tissue engineering and in vitro model development.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Xingyu Liu

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PD002-02

#### Einfluss von RPE-Zellen auf Redoxmetabolismus und Genexpression von Müllerzellen in vitro

Binter M.<sup>1,2\*</sup>, Tode J.<sup>1</sup>, Lindziute M.<sup>1</sup>, Brinkmann R.<sup>2,3</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Augenheilkunde, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie war es, den Einfluss parakriner Signale von retinalen Pigmentepithelzellen (RPE) auf die redoxmetabolische Aktivität und Genexpression von Müllerzellen zu untersuchen, um ein besseres Verständnis der RPE-Müllerzell-Interaktion zu gewinnen.

**Methodik:** Auf Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) basierender Kulturüberstand konfluenter ARPE-19-Zellen wurde im Verhältnis 1:1 mit frischem DMEM gemischt, um konditioniertes Medium (CM) zu erzeugen. MIO-M1 Müllerzellen wurden über 9 Tage in DMEM oder CM kultiviert. Zelluläre Redoxzustände wurden alle zwei Tage mittels Fluoreszenzlebensdauer-Mikroskopie (FLIM) erfasst. Analysiert wurden Fluorescence-Lifetime Redox Ratios (FLIRR)-Indizes FLIRR1 (protein-gebundenes NAD(P)H/protein-gebundenes FAD), FLIRR2 (/freies FAD) und FLIRR3 (/protein-gebundenes FMN) sowie die Amplitudenverhältnisse (a1/a2) der NAD(P)H- und FAD-Zerfallsfunktionen.

Nach den 9 Tagen erfolgte die Quantifizierung der Genexpression von Aquaporin 4 (AQP4), dem Glutamat-Aspartat-Transporter (GLAST) und dem Na<sup>+</sup>-gekoppelten Taurin-Transporter (TauT) mittels TaqMan Real-Time PCR.

**Ergebnisse:** Ab Tag 3 zeigten Müller-Zellen in CM niedrigere FLIRR-Werte als in DMEM, mit einem signifikanten Unterschied bei FLIRR 2 und 3 an Tag 6 ( $p < 0,05$ ). Auch das Amplitudenverhältnis a1/a2 im NADH-Kanal (freies/gebundenes NADH) war an Tag 6 in CM signifikant größer ( $p < 0,001$ ). Bis Tag 9 glichen sich die Werte beider Gruppen an.

In CM kultivierte Müllerzellen zeigten im Vergleich zu in DMEM kultivierten Zellen eine signifikante Expressionssteigerung von AQP4 von 76 % (RQ = 1,76). Auch GLAST war signifikant um 58 % erhöht (RQ = 1,58). Die Expression von TauT stieg zwar um 14 % (RQ = 1,14), dieser Anstieg war jedoch nicht statistisch signifikant.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen eine vorübergehende Verschiebung des Energiestoffwechsels von Müllerzellen hin zur anaeroben Atmung, begleitet von einer Hochregulation transportbezogener Gene. Diese Veränderungen könnten auf die Aktivierung transportbezogener Funktionen und metabolische Anpassungsprozesse der Müllerzellen hinweisen, ausgelöst durch parakrine RPE-Signale. Dies liefert neue Erkenntnisse zur zellulären Interaktion im retinalen Mikromilieu und könnte im Kontext degenerativer Netzhauterkrankungen mit RPE-Funktionsverlust von hoher klinischer Relevanz sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maximilian Binter

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Referententätigkeit ABF-Synergie GmbH

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD002-03

#### Genetically modified RPE monolayers with enhanced PEDF or BDNF secretion and their tolerance to mechanical stress

#### Genetisch modifizierte RPE-Einzelzellverbände mit verstärkter PEDF- oder BDNF-Sezernierung und deren Toleranz gegenüber mechanischer Dehnbarkeit

Davidova Y.<sup>1\*</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, Johnen S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

**Objectives:** Age-related macular degeneration (AMD) is one of the leading causes of vision loss in the aging population. Progressive dysfunction of the retinal pigment epithelium (RPE), followed by drusen formation and pathological neovascularization, contributes to mechanical stress on the RPE layer and compromises its integrity. Recent findings suggest that chronic mechanical stress plays a key role in inducing inflammatory and degenerative processes in the neuroretina. Pigment epithelium-derived factor (PEDF) and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) exhibit anti-angiogenic, anti-inflammatory and neuroprotective properties making them promising therapeutic targets for AMD. This study aims to investigate PEDF- and BDNF-transfected RPE monolayers and their tolerance to long-term mechanical stress. To determine whether overexpression of PEDF or BDNF enhances the stability of RPE monolayers, strain-induced structural damage was analysed following mechanical stretch.

**Methods:** ARPE-19 cells were transfected with the genes encoding PEDF or BDNF using the *Sleeping Beauty* transposon system. Recombinant protein secretion was detected by immunoblotting. Cells were seeded on laminin-coated stretch chambers and cultured for 14 days to confluence and establish stable intercellular junctions. After 24 hours of 15 % continuous uniaxial stretch, morphological changes were assessed by phase-contrast microscopy. Immunocytochemistry for ZO-1, actin and cytokeratin was used to evaluate cell adhesion and stress induced cytoskeletal reorganization.

**Results:** Successful transfection was demonstrated by significantly increased PEDF or BDNF secretion. Immunocytochemistry showed strong intercellular contacts and a reorganization of actin filaments parallel to the cell borders under apoptotic stress. Stretched transfected cells showed reduced defect diameters with a mean of 12.6 % for PEDF and 11.4 % for BDNF, compared to non-transfected control cells.

**Conclusion:** Overexpression of PEDF and BDNF had a stabilizing effect on RPE monolayers and increased their mechanical resilience, which may be related to improved cytoskeletal organization and enhanced intercellular adhesion under mechanical stress. Further analysis will include next-generation sequencing (NGS) of stretched samples to investigate the influence of mechanical stress on the expression of genes involved in cell adhesion, inflammation and apoptosis.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yoana Davidova

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD02-04

### BestPracticePig: RPE-Zellkulturprotokolle für Barrierefunktion und Entzündungsaktivierung im Einzelaugenkulturmodell

Dörschmann P.<sup>1\*</sup>, Wilke J.<sup>1</sup>, Koyama E.<sup>1</sup>, Tietze N.<sup>1</sup>, von der Weppen S.<sup>1</sup>, Schmitkall G.<sup>1</sup>, Prinz M.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>2</sup>, Klettner A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Ophthalmologie, Quincke-Forschungszentrum, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Zellkulturen aus Schweineaugen haben großes Potential als Alternativmethode zu Tierversuchen, da diese dem menschlichen Auge sehr ähnlich sind und als Schlachtabfälle zur Verfügung stehen. Wir haben ein Best-Practice-Protokoll für porcine Einzelaugen-Zellkulturen des Retinalen Pigmentepithels (RPE) entwickelt und für die Anwendung zur Forschung bezüglich Barriere und Entzündung optimiert. Einzelaugen-RPE-Kulturen zeichnen sich dadurch aus, dass pro Auge eine Kultur angelegt wird, so dass die Zellen innerhalb einer Kultur genetisch homogen sind, zwischen den Kulturen aber genetisch heterogen sind, so dass erzielte Ergebnisse eine höhere Aussagekraft haben als herkömmliche Zellkulturmodelle.

**Methodik:** Für das Barrieremodell wurden die beste Beschichtung von Transwell-Inserts (Kollagene, Fibronectin, Laminin, Poly-D-Lysin) und die Möglichkeit zur Serumreduktion (von 10 % zu 5 % oder 1 %) ermittelt. Der transepitheliale Widerstand (TEER) wurde bestimmt. Es wurden Konfluenz, Kulturerfolg, Proliferation und Morphologie/Differenzierung mittels Zellzahlbestimmung, Mikroskopie und ELISA (VEGF) bewertet. Zellparameter, Polarisierung und die Expression von Differenzierungsmarkern (RPE65, BEST1) und Tight Junctions (ZO-1, CLN-19) wurden mittels Western Blot, Immunfärbung, Kryosektion und der Software CellProfiler bestimmt. Typische RPE-Marker wurden mittels Genearray getestet. Für die Entzündung wurden konfluente unpolare und polare Einzelaugenkulturen mit verschiedenen proinflammatorischen Stressoren stimuliert (Lipopolysaccharid (LPS), Polyinosinsäure: Polycytidylsäure, Tumornekrosefaktor  $\alpha$ ). Anschließend erfolgten Viabilitätstests, ELISA und qPCR. Dabei wurden die Parameter Stulationszeit (1 oder 3 Tage), Beschichtung (Laminin/PDL) und Serumgehalt (1 %, 5 %, 10 %) getestet.

**Ergebnisse:** Für polare RPE-Einzelaugenkulturmodell empfiehlt sich eine Beschichtung mit Laminin sowie eine Senkung des Serumgehalts auf 5 % und eine Kultivierungsdauer von 28 Tagen. Für das Entzündungsmodell sollten die RPE-Zellen mit LPS für drei Tage stimuliert werden, dabei sollte keine Beschichtung verwendet werden. Auch hier kann der Serumgehalt auf 5 % gesenkt werden.

**Schlussfolgerungen:** Aufbauend auf unserem Grundlagenprotokoll für die Präparation porciner RPE-Einzelaugenkulturen wurden Parameter für spezifische, reproduzierbare Versuchsprotokolle bezüglich Barriere, Polarität, und Entzündungen entwickelt. Diese werden zurzeit in ausgewählten Wirkstofftests für die AMD validiert.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Philipp Dörschmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD02-05

### BestPracticePig: optimiertes Zellkulturprotokoll für porcine Einzelaugenkulturen des RPE bezüglich oxidativen Stresses

Schmitkall G.<sup>1\*</sup>, Dörschmann P.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>2</sup>, Klettner A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Ophthalmologie, Quincke-Forschungszentrum, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Zellkulturen aus Schweineaugen haben großes Potential als Alternativmethode zu Tierversuchen, da diese dem menschlichen Auge sehr ähnlich sind und als Schlachtabfälle zur Verfügung stehen. Einzelaugen-RPE-Kulturen (RPE = Retinales Pigmentepithel) zeichnen sich dadurch aus, dass pro Auge eine Kultur angelegt wird, so dass die Zellen innerhalb einer Kultur genetisch homogen sind. Die Altersbedingte Makuladegeneration (AMD), als Hauptursache für schweren Sehverlust der Älteren, wird mitunter durch chronischen oxidativen Stress begünstigt. Wir haben ein Best-Practice-Protokoll für porcine Einzelaugen-Zellkulturen des Retinalen Pigmentepithels (RPE) entwickelt und für die Anwendung zur Forschung bezüglich oxidativen Stresses als Säule der AMD optimiert.

**Methodik:** Für das Modell zum oxidativen Stress wurde die Beschichtung Poly-D-Lysin getestet (im Vergleich zu keiner Beschichtung) und die Möglichkeit zur Serumreduktion (von 10 % zu 5 % oder 1 %) ermittelt. Für die Stressapplikation wurden RPE-Einzelaugenkulturen nach verschiedenen Wachstumszeiten mit oxidativen Stressoren unterschiedlicher Konzentrationen und Stimulationszeiten stimuliert (Erastin, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, CoCl<sub>2</sub>, NaO<sub>3</sub>). Das Zellüberleben wurde mittels Viabilitätsassay (MTT) bestimmt, um die besten Bedingungen für eine optimale mittlere letale Dosis (LD<sub>50</sub>) zu erhalten. Des Weiteren wurden qPCR mit vielversprechenden Konditionen angesetzt, um die Genexpression von oxidativ-relevanten Genen zu beurteilen (*CAT*, *GPX4*, *GSS*, *NRF2*, *SOD1*).

**Ergebnisse:** Eine wirksame LD<sub>50</sub> konnte durch die Verwendung von 25  $\mu$ M Erastin bei 7tägiger Kulturwachstumszeit und 24stündiger Stimulationszeit reproduzierbar ermittelt werden, wenn ein Serumgehalt von 5 % angewandt wird, unabhängig davon, ob Poly-D-Lysin als Beschichtung genutzt wird. Bezüglich Genexpression konnte ein signifikanter Anstieg des Gens *SOD1*, welches für die Superoxiddismutase codiert, beobachtet werden, welches für weitere Fragestellungen beachtet werden sollte.

**Schlussfolgerungen:** Ein spezifisches Best-Practice-Protokoll für die Verwendung von Schweine-Einzelaugenkulturen in der AMD-Forschung in Bezug auf oxidativen Stress mit optimierten Parametern wurde erstellt und kann für potentielles Wirkstoff-Screening für mögliche antioxidative Effekte bei AMD genutzt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Greta Schmitkall

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo02-06

### Galektin-1 moduliert den CD147 Rezeptor inhumanen retinalen Pigmentepithelzellen über den pAKT Signalweg

Havertz C.<sup>1\*</sup>, Geerlof A.<sup>2</sup>, Reichel C.<sup>3</sup>, Priglinger C.<sup>1</sup>, Priglinger S.G.<sup>1</sup>, Ohlmann A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland; <sup>2</sup>Helmholtz München, München, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland,

**Zielsetzung:** Ziel ist, die Modifizierung von humanem rekombinanten (hr)-Galektin-1 der CD147-vermittelten pAKT-Signalisierung in menschlichen retinalen Pigmentepithelzellen (RPE) zu analysieren. Da eine Wechselwirkung zwischen CD147 und hr-Galektin-1 und Cyclophilin-A (CypA) als Aktivator von CD147 bekannt ist, wurden RPE-Zellen mit beiden Proteinen inkubiert, um die Auswirkungen von Galektin-1 auf die pAKT-Signalgebung zu untersuchen.

**Methodik:** Humane RPE-Zellen sowie immortalisierte RPE-Zellen mit einer Deletion des Galektin-1-Gens (ARPE-19/LGALS1<sup>-/-</sup>) wurden mit 10 µg/ml humanem rekombinantem (hr)-Galektin-1, 10 µg/ml CypA und/oder 100 mM β-Laktose für 20 min inkubiert. Nach der Behandlung wurde die Co-lokalisierung zwischen CD147 und Cyclophilin A sowie die pAKT-Expression durch Immunfluoreszenzfärbung untersucht. Zur Quantifizierung der CD147- und pAKT-Expression wurden Western-Blot-Analysen durchgeführt. Abschließend wurde eine qPCR Analyse zur Bestimmung der mRNA Expression des Rezeptors durchgeführt.

**Ergebnis:** Es konnte eine Co-lokalisierung von CD147 mit hr-Galektin-1 auf der Zellmembran menschlicher RPE-Zellen festgestellt. Nach der Behandlung menschlicher RPE-Zellen mit hr-Galektin-1 und CypA wurde durch Immunhistochemie und Western-Blot-Analyse ein verstärktes Signal für pAKT im Vergleich zu Kontroll- oder nur einfach behandelten Zellen festgestellt. Ähnliche Ergebnisse wurden bei ARPE-19 und ARPE-19/LGALS1<sup>-/-</sup> beobachtet, auch wenn das Signal in den Galektin-1-defizienten Zellen geringer war. Dieser Effekt konnte durch Zugabe von β-Laktose blockiert werden. Darüber hinaus wurde nach Behandlung aller Zelllinien mit hr-Galektin1 und CypA eine erhöhte Expression von CD147 festgestellt, obwohl der Proteingehalt in ARPE-19/LGALS1<sup>-/-</sup> im Vergleich zu ARPE-19 geringer war. Die mRNA Analyse zeigte eine signifikante Erhöhung der CD147 Expression in Galektin-1 defizienten Zellen.

**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Galektin-1 das Potenzial hat, die CD147-induzierte pAKT-Signalisierung in RPE-Zellen zu modifizieren – ein Effekt, der über die β-Galaktosid-Bindung vermittelt wird. Da die Expression von CD147 nach einer Behandlung mit Galektin-1 und Cyclophilin A verstärkt wird, ist es sehr wahrscheinlich, dass beide Substanzen den Rezeptor stabilisieren. Die erhöhte mRNA Expression in Galektin-1 defizienten Zellen, gibt Hinweis auf einen exogen vermittelten Effekt und eine kompensatorische Erhöhung der endogenen Proteinexpression.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Caroline Havertz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo02-07

### Funktionelle Aspekte von Zellen des retinalen Pigmentepithels während ihrer Kultivierung auf Nanofasernetzen

Heiduschka P.<sup>1\*</sup>, Zeng C.<sup>1</sup>, Zimmermann J.A.<sup>1</sup>, Hansen U.<sup>2</sup>, Gähler K.<sup>2</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>3</sup>, Knorr-Held M.<sup>4</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Muskuloskeletale Medizin am Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>4</sup>Uvex Safety Group, Fürth, Deutschland

**Fragestellung:** Für eine potentielle Zellersatztherapie wurden Zellen des retinalen Pigmentepithels (RPE) auf Nanofasernetzen kultiviert. Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, inwiefern sich die Eigenschaften der RPE-Zellen während der ersten drei Monate der Kultivierung auf Nanofasernetzen ändern.

**Methodik:** Primäre RPE-Zellen wurden aus den Augen von Schweinen isoliert und kultiviert. Ein, zwei und drei Monate nach ihrer Überführung auf Nanofasernetze wurden immunzytochemische Färbungen gegen RPE65, ZO-1, MerTK und CRALBP durchgeführt. Außerdem wurde mittels fluoreszenzmarkierter Photorezeptoraußensegmente (POS) die Fähigkeit der RPE-Zellen für Phagozytose überprüft, und die Stoffwechselaktivität anhand der Freisetzung von ATP. Die Ultrastruktur der RPE-Zellen wurde mittels der Elektronenmikroskopie dargestellt.

**Ergebnisse:** Die RPE-Zellen bildeten einen dichten Rasen auf den Nanofasernetzen, der über Monate anhält. In der Elektronenmikroskopie zeigten sich die typischen Merkmale von RPE-Zellen, außer dem basalen Labyrinth. Die durch die Färbung gegen ZO-1 darstellbaren Zell-Zell-Kontakte waren jedoch nicht durchgehend sichtbar. Deutliche Immunreaktivität (IR) für ZO-1 zeigte sich auch im Zytoplasma der Zellen und den Zellkernen. Die IR für RPE65, MerTK und CRALBP schwächte sich im Laufe der drei Monate ab, vor allem die für RPE65, welches praktisch verschwunden war. Die Fähigkeit zu Phagozytose der POS schwächte sich ebenfalls ab. Wenn POS nach einer Kultivierungszeit von drei Monaten wieder den RPE-Zellen zugegeben wurden, dann stieg die IR für RPE65 wieder an. Die Freisetzung von ATP war auf den Nanofasernetzen bedeutend geringer als unter Kontrollbedingungen in den Kulturgefäßen und sank mit zunehmender Dauer der Kultivierung. Die Zugabe von POS verringerte die Freisetzung von ATP zusätzlich.

**Schlussfolgerungen:** Auf den Nanofasernetzen verlieren die RPE-Zellen mit zunehmender Dauer der Kultivierung typische Charakteristika, vor allem das RPE65. Letzteres kehrt nach Zugabe von Photorezeptoraußensegmenten (POS), des natürlichen Substrats der RPE-Zellen, zurück. Eine ständige Gabe von POS während der Kultivierung sowie eine zügige Überführung der auf Nanofasernetzen kultivierten RPE-Zellen in die natürliche Umgebung des subretinalen Raumes eines Auges erscheinen daher angezeigt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Peter Heiduschka

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PD02-08

## Developing a 3D in-vitro model of the outer blood-retina barrier using electrospun fibers

Kheder K.<sup>1\*</sup>, Mussoni C.<sup>2</sup>, Ul Haq W.<sup>1</sup>, Liang Z.<sup>1</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Groll J.<sup>2</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Ahmad T.<sup>2</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Würzburg Department of Ophthalmology, Würzburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry, University of Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Research Question/Background:** Previous studies have demonstrated principal usefulness of 3D models of the outer blood-retina barrier (oBRB) to study drusen formation in age-related macular degeneration (AMD). However, a major challenge remains the prolonged time required for the retinal pigment epithelium (RPE) layer to generate nucleation sites for drusen formation. This underscores the need for a model that accelerates RPE differentiation in-vitro and thereby facilitates drusen formation. Poly L-lactic acid (PLLA) has been reported to enhance RPE cell growth when used as a culture substrate. Additionally, previous experiments in our lab demonstrated that PLLA combined with a Polydopamine (PDA) coating significantly improves the growth of Adult Retinal Pigment Epithelium-19 (ARPE-19) cells. We are currently investigating a co-culture system of ARPE-19 and Human Umbilical Vein Endothelial Cells (HUVECs). The goal is to establish a robust in-vitro model for drusen formation enabling deeper insights into pathomechanisms of early AMD.

**Methods:** Electrospun scaffolds composed of PLLA and coated with PDA were fabricated to resemble the physiological properties of Bruch's membrane (BM). The scaffold design aimed to facilitate physiologically relevant cell-cell interactions between ARPE-19 and HUVECs while replicating extracellular matrix (ECM) properties of BM through scaffold porosity. Initially, RPE cells were cultured to confluence of a cell layer on one side of the scaffold. Subsequently, HUVECs were seeded on the other side to establish a co-culture system resembling the in-vivo environment necessary for drusen formation.

**Results:** Comparative analysis between uncoated PLLA and PDA-coated PLLA scaffolds revealed that PDA coating significantly improves cell-scaffold interactions. PDA-coated scaffolds enhance ARPE-19 cell adhesion, proliferation, and marker expression. In addition, the co-culture system enhanced lipid and protein production of ARPE-19 cells.

**Conclusion:** Our co-culture system utilizing PDA coated PLLA electrospun scaffolds presents a promising approach for the promotion of in-vitro drusen formation. PDA coating notably enhances scaffold biocompatibility and ARPE-19 functionality:

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kheder Kheder

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PD02-09

## Hocheffiziente Induktion choroidaler Neovaskularisation im Minipig-Auge mittels intraokularem Laser

Seitz I. P.<sup>1,2,3\*</sup>, Hurst J.<sup>1</sup>, Fischer M. D.<sup>1,2,3</sup>, Nyschchuk R.<sup>4</sup>, Ellederova Z.<sup>4</sup>, Ardan T.<sup>4</sup>, Motlik J.<sup>4</sup>, Heiduschka P.<sup>5</sup>, Schnichels S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>2</sup>Oxford Eye Hospital, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>Nuffield Department of Clinical Neurosciences, University of Oxford, Oxford, Vereinigtes Königreich; <sup>4</sup>Institute of Animal Physiology and Genetics, Czech Academy of Sciences, Prag, Tschechische Republik; <sup>5</sup>Univ.-Augenklinik, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Schweinemodelle (*Sus scrofa*), insbesondere Minipigs, sind eine vielversprechende Option zur präklinischen Prüfung neuer Therapien. Eine bewährte Methode zur Testung antiproliferativer Ansätze ist die Laser-induzierte choroidale Neovaskularisation (CNV). Die CNV wird dabei in der Regel *ab externo* mittels indirektem Laser ausgelöst. Neue Therapien verwenden jedoch zunehmend Verabreichungswege die eine Pars-plana-Vitrektomie (PPV) erfordern (z. B. subretinale Injektion). Daher war es das Ziel dieser Studie ein *ab interno* CNV-Modell am Minipig zu etablieren und charakterisieren.

**Methodik:** Die Studie wurde am PIGMOD-Zentrum der Tschechischen Akademie der Wissenschaften durchgeführt. Die Versuche erfolgten nach Genehmigung durch die örtlichen Behörden in Melnik, CZ. 14 Augen von 7 Wildtyp-Minipigs wurden behandelt. Die Laserapplikation *ab interno* erfolgte transskleral, analog zur 23G PPV. Pro Auge wurden 9 Laserspots gesetzt (Dauer: 100 ms). Ein Tier wurde zur Titration der Laser-Leistung verwendet (500 mW–1500 mW), bei den übrigen Tieren wurden 1000 mW verwendet. Anschließend erhielten die Tiere eine intravitreale Injektion mit entweder NaCl oder Aflibercept. 7 Tage nach Behandlung erfolgten eine Kohärenztomographie (OCT) und OCT-Angiographie (OCTA). Die Identität der CNV-Membranen wurde durch postmortale Immunfärbungen von Netzhaut-Stanzen bestätigt.

**Ergebnis:** Laserleistungen von 800 mW und mehr induzierten zuverlässig eine CNV. Nach Laserbehandlung gefolgt von einer Scheinbehandlung (NaCl) lag die Rate der CNV-Induktion nach 1 Woche bei 92,6 % (50/54). Aflibercept verringerte die Rate der CNV-Induktion auf 77,8 % (42/54;  $p=0,03^*$ ). Die CNV-Membranen waren in den mit Aflibercept behandelten Augen im Vergleich zu NaCl signifikant ( $p=0,0023^{**}$ ) kleiner (CNV-Höhe:  $74 \pm 68 \mu\text{m}$  vs.  $122 \pm 79 \mu\text{m}$ ,  $\text{mean} \pm \text{SD}$ ). Die Inzidenz von präretinalen Blutungen als Surrogat für die CNV-Aktivität betrug 57,4 vs. 11,1 % (NaCl vs. Aflibercept;  $p < 0,0001^{****}$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass die *ab interno* Induktion einer CNV mit direktem Laser im Minipig-Auge hocheffizient ist. 1000 mW 0,1 s wurden als optimale Lasereinstellung bestätigt. Die gute Wirkung von Aflibercept bestätigt die VEGF-Abhängigkeit der CNV-Entstehung und kann als Maßstab für neue Therapien dienen. Das Minipig-Laser-Modell scheint zur Untersuchung neuer antiproliferativen Therapien gut geeignet und ist insbesondere für Therapieansätze interessant, die eine komplexe chirurgische Verabreichung erfordern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Immanuel Philipp Seitz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD02-10

#### Einfluss der Dunkeladaptationszeit auf ERG-Amplituden im Schweinemodell

Ackermann B. C.<sup>1\*</sup>, Skrzypczyk L.<sup>1</sup>, Geisweid L.<sup>1</sup>, Junker N.<sup>1</sup>, Wohlfart S.<sup>1,2</sup>, Uhl P.<sup>3</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Hammer M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>David J Apple Laboratory for Vision Research, Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Schweine als Tiermodell in der Ophthalmologie gewinnen aufgrund der ähnlichen Morphologie mit einer zapfenangereicherten Netzhautmitte kontinuierlich an Bedeutung.

Elektroretinographische Messungen ermöglichen im Schweinemodell, die Netzhautfunktion objektiv zu messen und im Verlauf zu beurteilen. Teile dieser Untersuchung finden nach Dunkeladaptation der Augen statt, wobei sich eine Dunkeladaptationszeit von 15 Minuten als Standard etabliert hat. Bisher ist unbekannt, ob kürzere Adaptationszeiten bereits eine adäquate Messung erlauben. Eine kürzere Adaptationszeit könnte Versuchsabläufe beschleunigen, ohne die Qualität der Ergebnisse zu beeinträchtigen. Diese Studie verfolgte die Fragestellung, inwieweit kürzere Dunkeladaptationszeiten elektroretinographische Ergebnisse im Großtiermodell Schwein beeinflussen.

**Methodik:** Im Rahmen dieser Studie wurden an 17 Augen von 17 Schweinen nach erfolgter Sedierung und in Intubationsnarkose ERG-Testungen nach 15, 10, 5 und 0 Minuten Dunkeladaptationszeit durchgeführt. Gemessen wurden die abgeleiteten Potentiale nach Blitzlicht mit 0,01 cd\*s/m<sup>2</sup> bei 0,5 Hz, 3,0 cd\*s/m<sup>2</sup> bei 0,1 Hz und 10 cd\*s/m<sup>2</sup> bei 0,05 Hz. Alle Messungen fanden am gleichen Versuchstag statt, um intraindividuelle Unterschiede zu minimieren.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zwischen 0 und 15 Minuten Dunkeladaptationszeit zeigte sich in allen gemessenen Amplituden ein deutlicher statistisch signifikanter Unterschied (bis zu 83,25 ± 22,95 µV (Mean ± SEM);  $p = 0,0084$ ). Es zeigten sich keinerlei klinisch relevante oder statistisch signifikante Unterschiede der ERG-Amplituden bei 10 und 15 Minuten Dunkeladaptationszeit. Die Latenzen der ERG-Wellen wurden nicht durch die Dauer der Dunkeladaptation beeinflusst.

**Schlussfolgerungen:** Die maximale ERG-Antwort im Schwein ist nach 10 Minuten Dunkeladaptations-Zeit erreicht. Zukünftige Studien könnten daher für das Tierwohl und zur Verbesserung der Abläufe die Dunkeladaptationszeit auf 10 Minuten reduzieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Bryan Calder Ackermann  
**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD02-11

#### Longitudinale Evaluation der Entwicklung elektroretinographischer Parameter im Landrasse-Schwein

Skrzypczyk L.<sup>1,2\*</sup>, Ackermann B. C.<sup>1,2</sup>, Geisweid L.<sup>2,1</sup>, Junker N.<sup>2,1</sup>, Wohlfart S.<sup>1,2,3</sup>, Uhl P.<sup>2,4</sup>, Auffarth G.<sup>1,2</sup>, Hammer M.<sup>2,5,1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Augenheilkunde, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>David J Apple Laboratory for Vision Research, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung für Nuklearmedizin, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnik, Heidelberg, Deutschland; <sup>5</sup>Fakultät für Biowissenschaften, Heidelberg, Deutschland

**Hintergrund:** Landrasse-Schweine sind aufgrund ihrer physiologischen Ähnlichkeit zum humanen Auge ein zunehmend genutztes Modell in der ophthalmologischen Forschung. Während elektrophysiologische Netzhautuntersuchungen mittels Elektroretinographie (ERG) in präklinischen Studien etabliert sind, fehlen longitudinale Daten zu natürlichen Schwankungen der ERG-Parameter bei Landrasse-Schweinen im meist genutzten Versuchsalter zwischen drei und fünf Monaten. Diese Studie untersucht altersbedingte Veränderungen der ERG-Amplituden und Latenzen unter hell und dunkeladaptierten Bedingungen.

**Methoden:** 21 Landrasse-Schweine wurden über sechs Wochen hinweg in zwei-wöchigen Abständen mittels ERG untersucht. Die ERG-Messungen erfolgten mit dem RETevet™-System nach dem standardisierten Dog, Cat, Nonhuman Primate ISCEV 6 Step Light First test Protokoll. Die ERG-Untersuchungen umfassten sechs standardisierte Tests zur Bewertung der retinalen Funktion. Unter helladaptierten Bedingungen wurden ein Blitz-ERG bei 2 Hz sowie ein Flicker-ERG bei 28,3 Hz mit weißem Blitzlicht (3,0 cd\*s/m<sup>2</sup>) auf einem weißen Hintergrund (30 cd/m<sup>2</sup>) durchgeführt. Nach mindestens 15 Minuten folgten dunkeladaptierte ERG-Testungen bei niedriger Intensität (0,010 cd\*s/m<sup>2</sup>), Standardintensität (3,0 cd\*s/m<sup>2</sup>) und hoher Intensität (10 cd\*s/m<sup>2</sup>).

**Ergebnisse:** Signifikante Amplitudensteigerungen wurden sowohl unter helladaptierten als auch dunkeladaptierten Bedingungen festgestellt. Im Blitz-ERG (2 Hz) stiegen die a-Wellen- und b-Wellen-Amplituden um 5,171 µV ( $p = 0,0341$ ) bzw. 57,00 µV ( $p = 0,0464$ ). Im Flicker-ERG (28,3 Hz) erhöhte sich die Amplitude signifikant um 59,57 µV ( $p = 0,0148$ ). In Dunkel-Test 1 wurden keine signifikanten Veränderungen beobachtet ( $p = 0,9321$ ). In Dunkel-Test 2 bei Standardbedingungen nahm die b-Wellen-Amplitude signifikant um 95,86 µV zu ( $p = 0,0012$ ), und in Dunkel-Test 3 unter hoher Intensität zeigte sich auch ein signifikanter Anstieg um 97,43 µV ( $p = 0,0012$ ). Die a-Wellen-Amplituden zeigten in beiden Tests eine steigende Tendenz (26,63 µV in Dunkel-Test 2, 38,28 µV in Dunkel-Test 3), erreichten jedoch keine statistische Signifikanz ( $p = 0,0771$  bzw.  $p = 0,0942$ ). Die **Latenzzeiten** wiesen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten auf.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen eine altersabhängige Zunahme der ERG-Amplituden, während die Latenzen unverändert blieben. Diese Daten liefern wichtige Referenzwerte für zukünftige präklinische ophthalmologische Studien mit Landrasse-Schweinen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lea Skrzypczyk

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Kornea – Infektion und Inflammation

PDo03-01

### Klinische Ergebnisse von photoaktiviertem Chromophor-vermittelten Keratitis-Korneal Crosslinking (PACK-CXL) bei infektiöser Keratitis: Eine prospektive Fallserie

Helal Birjandi A.\*, Lehiani K., Sinicin E., Hufendiek K., Tode J., Framme C., Sokolenko E.

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Fragestellung:** Infektiöse Keratitis stellt eine therapeutische Herausforderung dar, insbesondere in therapierefraktären Fällen, die zu schwerer Sehbeeinträchtigung oder kornealer Perforation führen können. Ziel dieser Studie ist die Evaluierung der klinischen Ergebnisse von kornealem Cross-Linking (PACK-CXL) als adjuvante Therapie bei infektiöser Keratitis hinsichtlich Sehverbesserung, Reepithelisierungszeit und Bedarf an weiteren Interventionen.

**Methodik:** Diese prospektive, einarmige Beobachtungsstudie umfasst 13 durchgeführte PACK-CXLs bei 11 Augen mit infektiöser Keratitis, die adjuvant mit beschleunigtem PACK-CXL behandelt wurden. Die Behandlung erfolgte mittels UV-A-Bestrahlung (45 mW/cm<sup>2</sup> für 1:29 Minuten, 4,0 J/cm<sup>2</sup>) nach Riboflavin-Applikation. Erhoben wurden mikrobiologische Befunde, der Zeitpunkt der Intervention, Visus, Reepithelisierungszeit und weitere erforderliche therapeutische Maßnahmen. Statistische Analysen erfolgten mittels des t-Tests (Signifikanzniveau  $p < 0,05$ ). Ein Ethikantrag wurde gestellt.

**Ergebnisse:** Die häufigsten Erreger waren Acanthamoeba (6 Augen), gefolgt von bakteriellen (3 Augen) und Pilzinfektionen (2 Augen). In 2 Fällen konnte kein Erreger identifiziert werden. In 2 Augen war eine erneute PACK-CXL erforderlich.

- Die mediane Reepithelisierungszeit betrug 14 Tage (Spanne: 7–61 Tage).
- Der Visus verbesserte sich von  $1,04 \pm 0,67$  LogMAR präoperativ auf  $0,71 \pm 0,62$  LogMAR ( $p = 0,01$ ).
- Patienten mit einer Behandlung innerhalb von 15 Tagen zeigten eine signifikante Verbesserung der Sehschärfe (0,45 LogMAR vs. 0,2 LogMAR,  $p < 0,05$ ) und eine kürzere Reepithelisierungszeit (14,2 vs. 25,8 Tage,  $p = 0,03$ ).
- Bakterielle Keratitis zeigte die beste Prognose (Visusverbesserung um 0,52 LogMAR,  $p = 0,01$ ; Reepithelisierung in 11,3 Tagen).
- Acanthamoeba-Keratitis hatte die längste Heilungsdauer (28,3 Tage, Visusverbesserung 0,31 LogMAR,  $p = 0,05$ ).
- Pilzkeratitis zeigte die schlechtesten Ergebnisse (Visusverbesserung 0,1 LogMAR,  $p = 0,15$ ), mit nachfolgend notwendiger Keratoplastik.

**Schlussfolgerung:** PACK-CXL zeigt vielversprechende Ergebnisse, insbesondere bei bakterieller Keratitis. Eine frühe Intervention (< 15 Tage nach Diagnose) verbessert Visus und Heilungszeiten signifikant. Die Ergebnisse variieren je nach Erreger, wobei Acanthamoeba- und Pilzkeratitis weiterhin therapeutische Herausforderungen darstellen. Weitere randomisierte Studien sind erforderlich, um pathogen-spezifische Protokolle und adjuvante Therapieoptionen zu optimieren.

Keratitis-Typ	Visusanstieg (LogMAR)	p-Wert	Reepithelisierungszeit (Tage)	p-Wert
Bakterielle Keratitis	0,52	0,01	11,3	0,27
Acanthamoeba-Keratitis	0,31	0,05	28,3	0,27

Keratitis-Typ	Visusanstieg (LogMAR)	p-Wert	Reepithelisierungszeit (Tage)	p-Wert
Mykotische Keratitis	0,1	0,15	Fehlende Reepithelisierung	–

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alireza Helal Birjandi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo03-02

### Loss-of-function TKT mutations cause atypical Cogan syndrome associated with immunometabolic alterations

Oda H.\*

University of Cologne, Cologne, Deutschland

**Objectives:** Atypical Cogan syndrome (aCS) is a multisystem inflammatory disease that affects the ocular and audiovestibular systems. We aimed to reveal the immunometabolic underpinnings of aCS using Mendelian genetic approaches.

**Methodology:** Exome sequencing was conducted to identify genetic alterations in the coding regions. The mechanistic consequence of the identified mutations was investigated through in vitro and in cellulo approaches. The immunological outcomes of the mutations were examined by cytokine panel and T cell phenotyping.

**Results:** We identified 14 patients with biallelic mutations in TKT, a critical enzyme in the pentose-phosphate pathway (PPP). Eleven patients (78 %) exhibited ocular manifestations, including uveitis (50 %), band-shaped keratopathy (28 %) and cataracts (64 %). Sensorineural hearing loss was identified in six patients (42 %). Interstitial keratitis was not observed. Five patients (35 %) had no additional organ involvement and were consistent with the diagnosis of aCS. The identified TKT mutations abolished or reduced enzymatic activity in vitro and in cellulo, which resulted in the accumulation of reactive oxygen species (ROS) in the patient PBMCs. Notably, we observed an increased frequency of terminally differentiated TEMRA lymphocytes and elevated serum IFN- $\gamma$ , supporting the hypothesis of immunosenescence driven by metabolic dysregulation. Finally, two patients were treated with the JAK inhibitor tofacitinib, leading to a significant reduction of uveitis episodes, steroid cessation, and cataract surgery without complications (2/2: 100 %).

**Conclusion:** Our findings suggest that genetically driven immunometabolic dysregulation may underlie aCS.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hirotsugu Oda

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PDo03-03

#### Practical use of impression cytology in patients with keratitis and corneal ulcers: a case series analysis

Sitnik H.<sup>1\*</sup>, Stepanova J.<sup>2</sup>, Urban V.<sup>3</sup>, Lebedeva P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Belarussian State Medical University, Minsk, Republik Weißrussland; <sup>2</sup>Research Institute of Experimental and Clinical Medicine of the Belarussian State Medical University, Minsk, Republik Weißrussland; <sup>3</sup>Healthcare Institution „10th City Clinical Hospital“, Minsk, Republik Weißrussland

**Objectives:** To study the morphological characteristics of the cornea and to evaluate the diagnostic and practical significance of the impression cytology (IC) in severe keratitis and corneal ulcers.

**Materials and methods:** 38 patients (42 eyes) with keratitis and corneal ulcers were included in the study, mean age of participants was 49.2 ± 16.9 years (from 21 to 75 years). There were 20 men (52.6 %) and 18 women (47.4 %). Several risk factors of severe keratitis and corneal ulcers were identified in this study: contact lenses wearing–11, trauma–8, chronic blepharconjunctivitis–6, multifactorial–17. The duration of keratitis ranged from 7 to 35 days. Patients received more than 1 course of antibiotics in 83.3 %. Surgery was performed in 31 eye (keratoplasty, AM graft, conjunctival flap). Based on the clinical symptoms, mixed infection was suspected in these cases. IC, bacteriology were performed in all cases. PCR was available in 20 cases. The IC method was used to evaluate the cellular composition and morphofunctional state of ocular surface epithelial cells. The calculation of nuclear-cytoplasmic ratio was performed. The integrity of cellular elements, leukocyte cells, fibroblasts (fibrocytes), and other morphological elements, including bacterial and fungal pathogens, were visualized.

**Results:** The study established morphological signs and characteristics in keratitis and corneal ulcers of bacterial, fungal and viral etiology that helped to verify personalized etiological diagnosis. „Shadow cells“ and cocci have been found in cases of mixed herpes and bacterial infection. The morphological elements of fungi identified by the IC were specific to determine the nature of the fungal microflora (*Candida* spp., *Aspergillus* spp.). The effectiveness of IC in this study was high–69 %, which is especially important in cases of mixed infection, fungal and bacterial, when the diagnosis cannot be confirmed based on clinical symptoms. Coagulase-negative staphylococci, MRSA and *Candida* spp. were predominant etiological agents.

**Conclusions:** The use of IC in keratitis and corneal ulcers is minimally invasive and has high practical significance. Results can be obtained within 24 hours. The morphological characteristics of ulcer, detection clear signs of mixed infection (bacteria and fungi, bacteria and herpes viruses), can be used for appropriate treatment correction.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Halina Sitnik

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PDo03-04

#### Antimicrobial efficacy and corneal safety of cold atmospheric plasma in keratitis treatment

Meng F.<sup>1\*</sup>, Stoldt V.<sup>2</sup>, Steindor F.<sup>1</sup>, Witt J.<sup>1</sup>, Groeber-Becker F.K.<sup>1,3</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Mikrobiologie, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland; <sup>3</sup>Fraunhofer, Würzburg, Deutschland

**Introduction:** Microbial keratitis, caused by aggressive pathogens such as bacteria, fungi or parasites can progress rapidly, leading impaired vision, blindness or even loss of the eye. The rising incidence of this condition, often associated with the increased use of contact lenses, the emergence of multi-drug-resistant pathogens, and limited efficacy of current treatment, underscores the urgent need for effective therapeutic alternatives.

Cold atmospheric plasma (CAP), a partially ionized gas generating reactive species, has emerged as a promising field in plasma medicine. Recent research suggested its potential in decontamination e.g. of cutaneous wounds, tissue regeneration, or even in cancer therapy. However, so far the implementation in ophthalmology is insufficiently described.

Our research aims to establish CAP as a novel method for treating corneal infections. To this end, we assess both the antimicrobial efficacy against the most prominent ocular pathogens and the safety aspects of CAP treatment, particularly its effects on corneal tissues, with a focus on the endothelium.

**Methods:** We evaluated the viability of ex vivo rabbit corneas after CAP irradiation under varying treatment parameters. After irradiation, MTT assay was performed instantly and after 48 h incubation in modified DMEM medium to measure direct and delayed cell damage. We investigated CAP's antimicrobial efficacy against pathogenic microorganisms (*Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*) with different exposure time and treatment distances.

**Results:** Corneal tissues can sustain a treatment duration of up 360 seconds at a distance of 10 mm without direct or delayed cell damage after 48 h of incubation. Moreover, the endothelium as the most vulnerable part of the cornea showed no significant adverse effects up to 720s treatment from epithelial side. An effective antimicrobial effect could be shown using a treatment time of 30s with the same CAP settings on *Pseudomonas aeruginosa* 30s whereas no effect could be shown for *Candida albicans*.

**Conclusions:** The study highlights the potential of CAP as an innovative and effective treatment for infectious keratitis especially caused by bacteria. Future research will focus on investigating the microscopic changes in corneal tissue following CAP exposure, as well as further exploring its effects on microbial pathogens. Moreover, additional treatment options need to be explored that increases the efficacy against fungal infection.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Fanyue Meng

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PDo03-05

## Persistierende Epitheldefekte und Tensioentgleisung bei Akanthamöbenkeratitis: Therapeutische Herausforderungen

Abu Dail Y.<sup>1\*</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>2</sup>, Roth M.<sup>2</sup>, Bock R.<sup>2</sup>, Daas L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die Prävalenz und Therapie von persistierenden Epitheldefekten (PED, länger als 2 Wochen bestehend) sowie Tensioentgleisung (TE) (intraokularer Druck > 25 mmHg mit Bedarf für drucksenkende Therapie) bei Patienten mit Akanthamöbenkeratitis (AK) und deren Einfluss auf die Prognose der Patienten zu ermitteln.

**Methodik:** Diese ist eine retrospektive Studie. Die Diagnose der AK wurde durch Histologie, PCR oder konfokale Mikroskopie bestätigt. Eingeschlossen wurden Patienten mit AK, bei denen eine ausreichende Dokumentation der Vorgeschichte sowie der klinischen Befunde vorlag. Patienten mit Mischinfektionen wurden ausgeschlossen. Erfasst wurden das Vorhandensein und die Dauer von PED und TE, Vorerkrankungen sowie frühere und weitere chirurgische Therapien. Die Daten wurden erfasst: vor der Diagnosestellung, nach Diagnosestellung und vor der ersten perforierenden Keratoplastik (pKPL), nach der ersten, zweiten und dritten pKPL sowie beim letzten Follow-up.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 71 Augen untersucht, von denen 12 aufgrund von Mischinfektionen ausgeschlossen wurden. 59 Augen von 59 Patienten wurden in die Studie aufgenommen. Bei 42 % der Augen konnte eine erfolgreiche konservative Therapie erzielt werden, während bei 31 % eine pKPL erforderlich war. 20 % der Augen unterzogen sich zwei pKPLs, 7 % drei pKPLs.

Bei der Erstvorstellung wiesen 58 % der Augen einen PED auf. Nach der ersten pKPL entwickelten 56 % der Augen einen PED, nach der zweiten pKPL waren es 44 % und nach der dritten pKPL 25 %. 5 % der Augen erhielten vor der ersten pKPL mindestens eine Amnionmembrantransplantation (AMT), 47 % nach der ersten, 25 % nach der zweiten und 25 % nach der dritten pKPL. 94 % der 2. pKPL wurden auf Grund eines PED mit einer Einschmelzung durchgeführt. In 20 % dieser Fälle wurde histologisch ein Rezidiv der AK nachgewiesen.

Vor der AK hatten 5 % der Augen bereits ein Glaukom. Nach der AK und vor der pKPL zeigte sich bei 9 % eine TE, während nach der pKPL 14 % eine TE entwickelten. Nur 2 % der Augen wurden nach der pKPL wegen Glaukom chirurgisch behandelt. Bei der letzten Untersuchung hatten 98 % der Augen einen stabilen intraokularen Druck.

**Schlussfolgerung:** PED stellen ein wichtiges Problem bei der AK dar, da sie die Prognose und das Transplantatüberleben nach einer pKPL erheblich beeinträchtigen können. Die Entwicklung einer TE nach AK ist nicht ungewöhnlich, kann jedoch in der Regel mit einer geeigneten Therapie gut reguliert werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yaser Abu Dail

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo03-06

## Features of primary and recurrent herpetic keratitis after COVID-19 infection

Drozshzhyna G.\*, Sereda E.

The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

Herpetic keratitis (HK) is one of the most common infectious diseases of the cornea. Various triggering factors can be responsible for the reactivation of Herpes simplex virus (HSV): hypothermia, emotional, mental or temperature stress, as well as other viral diseases, including COVID-19

**Purpose:** To evaluate the features of the primary and recurrent herpetic keratitis after COVID-19 infection.

**Methods:** 83 eyes of 70 patients with herpetic keratitis after COVID-19 were analyzed. Patients were divided into two groups: I—with primary HK (30 eyes, 26 patients) and II—with recurrence of HK (53 eyes, 44 patients). According to the severity of the COVID-19, three stages were distinguished: mild (without pneumonia), moderate (with pneumonia, without intensive care), severe (with intensive care, artificial lung ventilation). In the venous blood of patients the levels of IgG antibodies to coronavirus spike protein; herpes virus type 1/2, Herpes Zoster virus, Cytomegalovirus, Epstein-Barr virus, and total vitamin D were determined.

**Results:** In primary HK, dendritic epithelial (20.7 % compared with 2 % in recurrent HK), ( $\chi^2=6.5$  ( $p=0.02$ )). and ulcerative-necrotic forms (41.2 % compared with 15.6 % in recurrent HK), ( $\chi^2=5.2$  ( $p=0.02$ )) were more often. Stromal non-necrotizing form was more common in patients with recurrent HK (82.4 %) than in patients with primary HK (37.9 %), ( $\chi^2=14.3$  ( $p=0.0001$ )). and was the most common form in both groups. Ulcerative-necrotic form was more often in patients with severe course of COVID-19. Bilateral HK was more frequently in group II—9 patients (18 cases) compared to group I—4 patients (8 eyes). The level of IgG to HSV1-2 viruses was significantly higher in patients with ulcerative-necrotizing HK compared to patients with dendritic epithelial (1.6 times) and stromal non-necrotizing (1.5 times) keratitis. An increased level of IgG to Herpes Zoster was detected in 93.2 %, to Epstein-Barr virus—in 76.4 %, to Cytomegalovirus—in 86.4 % of patients. The level of vitamin D in venous blood was within the normal range in only 12.5 % of all examined patients.

**Conclusion:** SARS-CoV-2 infection can be a potential factor in HSV-1 reactivation and the development of both primary and recurrent HK, which are characterized by a higher incidence of bilateral eye lesions and stromal forms of HK. Ocular complication in cases of COVID-19 infection can occur during the acute or recovery phase; it mostly occurs in severely infected patients.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Galyna Drozshzhyna

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Ja

**Angabe zu Schutzrechten:** The materials were reviewed by the Ethics Committee of the State Institution „Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine“ (09.07.2024/N<sup>o</sup>5).

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo03-07

### Deep Learning Algorithmus zur Identifizierung der Ätiologie kornealer Ulzera anhand klinischer Daten

Wertheimer C.\*, Bösinghaus R., Hartmann L., Wolf A.

Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die korrekte und rasche Diagnosestellung der zugrundeliegenden Pathologie kornealer Ulzera ist unerlässlich, da Verzögerungen in der Therapie schwerwiegende Konsequenzen wie den Verlust der Sehschärfe oder des Auges nach sich ziehen können. Die Verwendung von Deep Learning mit neuronalen Netzwerken wurde bereits erfolgreich zur Erkennung anderer Krankheiten durchgeführt. Die vorliegende Studie wurde daher durchgeführt, um ein neuronales Netzwerk zu entwickeln, das zwischen infektiösen und nicht-infektiösen Ulzera bei Erstvorstellung unterscheiden und somit eine adäquate Therapie ermöglichen kann.

**Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Studie, die von der zuständigen Ethikkommission genehmigt wurde. Insgesamt wurden 512 Augen mit einem kornealen Ulkus eingeschlossen, von denen 268 eine infektiöse Ätiologie aufwiesen. Alter, injizierte Konjunktiva, stromale Infiltration, Hypopyon und Lokalisation des Ulkus bei Aufnahme wurden erhoben. Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: infektiöse (bakteriell, mykotisch und Akanthamoeben) und nicht-infektiös (Exposition, PUK, neurotroph und weitere). Der Datensatz wurde in ein Training-Set, ein Validierungs-Set und ein Test-Set eingeteilt. Das neuronale Netzwerk wurde anhand der ersten beiden Sets trainiert. Genauigkeit, F1-Score, Spezifität und Sensitivität wurden anhand des unbekanntesten Test-Sets erhoben.

**Ergebnisse:** Patienten mit einem infektiösen Ulkus waren im Mittel 60,5 ( $\pm 20$ ) Jahre alt, Patienten mit einem nicht-infektiösen Ulkus im Mittel 72,8 ( $\pm 15,9$ ) Jahre ( $p < 0,0001$ ). Die Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der klinischen Daten wie injizierte Konjunktiva ( $p < 0,0001$ ), stromale Infiltration ( $p < 0,0001$ ), Hypopyon ( $p < 0,0001$ ) und die Lokalisation des Ulkus waren statistisch signifikant zwischen den infektiösen und den nicht-infektiösen Ulzera. Die Genauigkeit des selbst-entwickelten neuronalen Netzwerks bei der Differenzierung zwischen infektiöser und nicht infektiöser Ätiologie anhand dieser klinischen Daten betrug 81 % (Spezifität 81 %; Sensitivität 81 %).

**Schlussfolgerung:** In dieser Studie zeigen wir, dass das Training eines selbstentwickelten neuronalen Netzwerks anhand von klinischen Daten bei der Unterscheidung zwischen infektiösen und nicht-infektiösen kornealen Ulzera unterstützen kann. Die Integration von Bildern der Ulzera könnte die Leistung des neuronalen Netzwerkes noch zusätzlich verbessern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christian Wertheimer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo03-09

### Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse der Ergebnisse der therapeutischen und tektonischen perforierenden Keratoplastik: Infektiöse vs. nicht-infektiöse Ätiologien

Kounatidou N. E.<sup>1\*</sup>, Vitkos E.<sup>2</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Palioura S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Klinikum Dortmund, Dortmund, Deutschland; <sup>3</sup>Bascom Palmer Eye Institute, Miami, Florida, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Die therapeutische perforierende Keratoplastik (TPK) ist eine wesentliche Behandlungsoption bei infektiösen und nicht-infektiösen Hornhauterkrankungen mit drohender oder bestehender Perforation, wenn andere Therapieansätze versagen. Aufgrund der zugrunde liegenden Ätiologie birgt TPK im Vergleich zur elektiven Keratoplastik ein höheres Risiko postoperativer Komplikationen. Bisherige Studien zu therapeutischen und anatomischen Erfolgsraten zeigen widersprüchliche Ergebnisse. Ziel dieser Untersuchung ist es, TPK-Ergebnisse zwischen infektiösen und nicht-infektiösen Ursachen systematisch zu vergleichen.

**Methodik:** Eine umfassende Literaturrecherche wurde im Januar 2025 in den Datenbanken MEDLINE, Scopus und Cochrane durchgeführt. Eingeschlossen wurden Kohortenstudien, Fallserien und randomisierte kontrollierte Studien zu isolierten TPKs. Die methodische Qualität wurde mit dem ROBINS-I-Tool bewertet. Studien wurden berücksichtigt, wenn sie separate Ergebnisse für infektiöse, autoimmunale und andere sterile Ätiologien berichteten. Nach Datenextraktion wurde die Normalverteilung mit dem Shapiro-Wilk-Test geprüft. Abhängig vom Ergebnis wurden entweder ANOVA oder der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgelegt, mit Post-hoc-Analysen durch Tukey-HSD.

**Ergebnis:** Von 2059 identifizierten Publikationen wurden 63 qualitativ und 15 quantitativ analysiert. Keine der Studien wies ein kritisches Bias-Risiko auf. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen infektiösen und nicht-infektiösen Gruppen hinsichtlich therapeutischem Erfolg ( $p = 0,14$ ), anatomischem Erfolg ( $p = 0,10$ ), Kataraktrate ( $p = 0,59$ ) oder Glaukominzidenz ( $p = 0,54$ ). Auch primäres Transplantatversagen ( $p = 0,80$ ), Reperforation ( $p = 0,16$ ), Infektion/Reinfektion ( $p = 0,98$ ) und erneute TPK ( $p = 0,30$ ) waren vergleichbar. Schwere Komplikationen wie Phthisis, Enukleation und Endophthalmitis traten in ähnlicher Häufigkeit auf ( $p = 0,30$ ). Post-hoc-Analysen zeigten eine höhere Rate klarer Transplantate bei infektiösen Ulzera im Vergleich zu autoimmunale Ätiologien ( $p = 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Meta-Analyse ergab keine signifikanten Unterschiede in Erfolgs- oder Komplikationsraten zwischen infektiösen und nicht-infektiösen TPKs, wenngleich infektiöse Fälle häufiger klare Transplantate aufwiesen. Die hohe Heterogenität der Studien limitiert die quantitative Analyse. Weitere Untersuchungen, einschließlich funktionaler Outcome-Analysen, werden in zukünftigen Arbeiten erfolgen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nefeli Eleni Kounatidou

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD03-10

### Erfahrungen mit der Anwendung von Protein-Peptid-Serum (PPS) aus Eigenplasma zur Behandlung des Syndroms des trockenen Auges, der allergischen Blepharokeratokonjunktivitis, rezidivierender Chalazien und weiterer entzündlicher Erkrankungen der Binde- und Hornhaut

Lynnyk O.<sup>1\*</sup>, Tschirkowa O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum Dr. Berret, Heilbronn, Deutschland; <sup>2</sup>Multimed School, Kiew, Ukraine

**Fragestellung:** Chronisch-entzündliche Erkrankungen wie Blepharokeratokonjunktivitis, rezidivierende Chalazien, Konjunktividen und das Syndrom des Trockenen Auges stellen eine therapeutische Herausforderung dar. Ziel dieser Untersuchung war die Evaluation der klinischen Wirksamkeit von Protein-Peptid-Serum (PPS), das aus autologem Blutplasma gewonnen wird, bei Patienten mit therapieresistenten oder langanhaltenden entzündlichen Erkrankungen der Binde- und Hornhaut.

**Methodik:** PPS wurde mittels spezieller Zentrifugation aus patienteneigenem Plasma hergestellt, wobei eine weitgehende Trennung zellulärer Bestandteile angestrebt wurde. Dadurch sollten die Wirkungen von Proteinen, Peptiden, Aminosäuren und Antioxidantien isoliert untersucht werden, ohne den Einfluss zellulärer Komponenten wie bei PRP. Die Anwendung erfolgte in Form von Augentropfen. In die Untersuchung wurden zehn Patienten mit Sicca-Syndrom, ein Fall mit chronisch rezidivierenden Chalazien (drei chirurgische Eingriffe in einem Jahr), ein 15-jähriger Patient mit schwerer allergischer Blepharokeratokonjunktivitis nach kosmetischer Exposition, drei Kontaktlinsenträger mit chronischen Reizzuständen sowie fünf Patienten mit postoperativer okulärer Überempfindlichkeit nach Kataraktoperation. Der klinische Verlauf wurde durch Photodokumentation, Tränenfilmtests und subjektive Rückmeldungen erfasst.

**Ergebnis:** Bei allen Patienten zeigte sich eine signifikante klinische Verbesserung. Fünf konnten die Anwendung von Hyaluronsäure-haltigen Tropfen vollständig beenden, bei weiteren fünf wurde die Anwendung auf zweimal täglich reduziert. Der Patient mit Chalazien blieb über drei Monate beschwerdefrei. Der jugendliche Patient mit Blepharokeratokonjunktivitis zeigte bereits 12 Stunden nach Therapiebeginn eine Besserung; nach sechs Tagen war eine vollständige Remission erreicht.

**Schlussfolgerung:** Autologes PPS erwies sich als effektive und biokompatible Behandlungsoption für chronisch-entzündliche Erkrankungen der Augenoberfläche, insbesondere bei unzureichendem Ansprechen auf konventionelle Therapien. Die positive Wirkung ist auf die hohe Konzentration epitheltropher Aminosäuren (u. a. Glutathion, Arginin, Serin, Glycin) sowie antioxidativer Komponenten zurückzuführen. Potenzielle Einsatzgebiete umfassen auch postoperative Therapien und die Nachsorge bei Keratoplastiken. Für eine breite klinische Anwendung sind weitere Studien und eine Standardisierung des Herstellungsprozesses erforderlich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Olga Lynnyk

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD03-11

### Real-world evaluation of belumosudil for chronic ocular GVHD: efficacy and outcomes

Mengheshu L.<sup>1\*</sup>, Richardson T.<sup>2</sup>, Holtick U.<sup>2</sup>, Scheid C.<sup>2</sup>, Stern M.E.<sup>1</sup>, Steven P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Innere Medizin I, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Augenklinik und Innere Medizin I, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

**Background:** In chronic graft-versus-host disease (cGVHD) tissue inflammation and fibrosis may ultimately affect all organs. Ocular GVHD (oGVHD) hereby often presents with extensive damage of the ocular surface, unresponsive to topical treatment. Severe cGVHD of organs other than the eye is often addressed with immunosuppressive (IS) drugs, however effect on oGVHD is limited. Nevertheless, new targeted therapies may have higher effectiveness in oGVHD. The latest FDA approved oral agent is belumosudil (BEL), a novel ROCK2 inhibitor that has demonstrated improvement of systemic GVHD even in late stages of disease. Up to now there is no detailed data available regarding the eye. Our study therefore aimed to investigate the effect of BEL on patients with severe chronic oGVHD.

**Methods:** This single-centre retrospective study relied on data acquired between June 2024 and April 2025 of 24 patients who received a second- or third-line IS with BEL due to severe or therapy-refractive GVHD. Baseline characteristics, ocular and non-ocular parameters before and after 3 months of BEL were collected.

**Results:** Of 24 patients, a total of 13 patients (mean age 54.3 ± 14.2), who underwent an ophthalmological examination prior to therapy induction with BEL and after 3 months with BEL, were included. Mean number of prior lines of therapy was 3.7 ± 1.0. Median number of involved organs was 3 (2–5). Every patient was already diagnosed with chronic oGVHD, while 10 patients (76.9%) were severely affected with NIH grade 3. 9 patients (69.2%), ICCGVHD-score: 9.3 ± 2.0 had severe chronic oGVHD. After 3 months of BEL there were significant changes with lower score (7.5 (± 1.9),  $p=0.001$ ) and significant decrease of corneal (OD:  $p=0.047$ ) and conjunctival staining (OS:  $p=0.05$ ).

**Conclusion:** As there is an increasing number of allogeneic hematopoietic stem cell transplantations and with oGVHD affecting up to 60% of patients, the importance of optimized treatment options is evident. The limited reversibility of certain organ manifestations, such as severe chronic oGVHD, remains a clinical challenge. Since this cohort consists of severely affected patients the observed improvement is an important finding which demonstrates efficacy of a systemic late-stage treatment in debilitating GVHD.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leonie Mengheshu

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Ursapharm, Bausch&Lomb

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** SFB1607

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Kornea – Endothel und DMEK

PD04-01

Risk factors for removal of an artificial endothelial keratoprosthesis

Wiedemann J.\*, Mestanoglu M., Demiralay N., ReKate A., Cursiefen C., Bachmann B.

Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

**Background:** The aim was to evaluate risk factors influencing the need for removal after implantation of the novel endothelial keratoprosthesis EndoArt® (EyeYon Medical, Israel, CE approved 08/21).

**Methods:** 66 patients after EndoArt® were included for analysis of risk factors for removal based on the patient history, clinical findings, central corneal thickness (CCT) measured with anterior segment ocular coherence tomography (Heidelberg Engineering, Germany), and the number of rebubbings.

Two groups were formed, group 1 ( $n=59$ ) without removal, group 2 with removal ( $n=7$ ). Statistical significance was considered as  $P < 0.05$ .

**Results:** The mean removal time was 6.7 months (m) after implantation, therefore all patients were analyzed preoperatively (t0) and at the time interval of 6–9 m or the last visit prior to explantation (t1). Within group 1 only patients with data at both control intervals were included, leading to a subgroup of 8 patients for CCT. Patients even with longer follow-up (FU) were excluded, if no data was available at the time point after 6–9 months. EndoArt® was removed in seven eyes (10.6%). Of the explanted patients five underwent a rescue penetrating keratoplasty, and two patients a rescue descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). Causes for explantation were persistent prosthesis detachment despite multiple rebubbings ( $n=2$ ), corneal melting after bacterial keratitis ( $n=3$ ), insufficient resolution of corneal edema despite implant attachment ( $n=1$ ), implant dislocation after rebubbling, which could not be repositioned due to excessive formation of anterior synechia ( $n=1$ ).

Both groups showed a reduction of CCT, however only data in group 1 (subgroup) was statistically significant (group 1: CCT<sup>t0</sup> 685.1  $\mu\text{m}$  ( $\pm 148.5$ ), CCT<sup>t1</sup> 554.5  $\mu\text{m}$  ( $\pm 129.7$ ) ( $P=0.03$ ); group 2: CCT<sup>t0</sup> 1047.1  $\mu\text{m}$  ( $\pm 338.3$ ), CCT<sup>t1</sup> 736  $\mu\text{m}$  ( $\pm 492.1$ ) ( $P=0.06$ )).

Both groups had an equal distribution of numbers of rebubbings (group 1: 23.4% ( $n=11$ ) no rebubbling, 53.2% ( $n=25$ ) 1–3 rebubbings 19.1% ( $n=9$ ) > 3 rebubbings; group 2 28.6% ( $n=2$ ) no rebubbling, 42.9% ( $n=3$ ) 1–3 rebubbings, 14.3% ( $n=1$ ) > 3 rebubbings).

In both groups most of the patients had a history of chronic glaucoma (group 1: 76.3% ( $n=45$ ); group 2; 85.7% ( $n=6$ )), in group 1 with a glaucoma drainage device (GDD) in 44.1% versus 14.3% in group 2.

All implanted patients with uveitis had an inflammation-free interval of at least one year. In group 1 6.8% had a history of uveitis. Within group 2, five patients had a history of uveitis (71.4%).

**Discussion:** A history of uveitis regardless of a long inflammation-free interval seems to be a risk factor for EndoArt® removal. The presence of a GDD does not seem to influence the need for EndoArt® removal. In the future, additional risk factors must be monitored in a larger group over a longer period.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mert Mestanoglu

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PD04-02

Clinical outcome after early postoperative partial gas removal after DMEK

Löw K.\*, Klanke J., Tang Y., Matthaei M. M., Bachmann B., Schrittenlocher S., Cursiefen C.

Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

**Objective:** Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) is the gold standard for the treatment of Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD). Grafts are attached by a gas bubble in the anterior chamber. Postoperatively, this can lead to a pupillary block requiring early postoperative partial gas removal. The aim of this study was to compare the outcome of eyes requiring early partial gas removal to controls without gas removal.

**Methods:** In this single-center, retrospective study we analyzed consecutive eyes undergoing DMEK surgery for FECD between 01/2019 and 12/2019 requiring gas removal due to a pupillary block on postoperative day 0 to 2 ( $n=40$ ). The control group included eyes of the same diagnosis without postoperative gas removal ( $n=40$ ). Re-DMEKs and patients with glaucoma were excluded. Outcome parameters were compared regarding best-corrected visual acuity (BCVA; logMAR), central corneal thickness (CCT), endothelial cell count (ECC), rebubbling rate, graft failure and rejection rate.

**Results:** 40 eyes of 40 patients (6 male, 34 female) aged  $65.13 \pm 11.26$  (mean  $\pm$  standard deviation) with early postoperative partial gas removal were included. 30 eyes (75 %) underwent a triple DMEK procedure, 2 eyes (5 %) phakic and 8 eyes (20 %) pseudophakic DMEK. As anterior chamber tamponade, sulfur hexafluoride (SF6) 20 % was used in 39 eyes (97.5 %) and air in one eye (2.5 %). Gas removal was necessary at  $12.7 \pm 11.2$  hours after surgery at a mean intraocular pressure (IOP) of  $52.45 \pm 11.29$  mmHg. After gas removal,  $41.22 \pm 16.4$  % anterior chamber fill of gas persisted and IOP was  $9.0 \pm 5.0$  mmHg.

Compared to the control group one year postoperatively, there was neither a statistically significant difference for BCVA (0.1 vs. 0.2;  $p=0.144$ ), nor for CCT ( $550.5 \mu\text{m}$  vs.  $542.8 \mu\text{m}$ ;  $p=0.613$ ) or ECC ( $2017.0 \text{ cells}/\text{mm}^2$  vs.  $2071.0 \text{ cells}/\text{mm}^2$ ;  $p=0.755$ ). No graft failure was reported. Graft rejection was only observed in one single eye in each group ( $p=0.932$ ). The fraction of eyes requiring rebubbling was not significantly different in both groups (27.5% vs. 22.5%;  $p=0.610$ ). However, the risk of rebubbling was higher in eyes with early gas removal (OR 1.31; 95%-CI 0.473–3.609).

**Conclusion:** Early partial gas removal did not significantly affect the one-year outcome after DMEK. However, eyes presented a higher risk for the need of a rebubbling. These results suggest that an early postoperative partial anterior chamber gas removal seems to be a safe procedure.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Katrin Löw

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD04-03

### Die Entwicklung von Endothelzellichte der Hornhaut ex vivo und ihre Abhängigkeit von spenderspezifischen und präoperativen Kriterien

Jaqoub M. P.<sup>1</sup>, Apel M.<sup>2</sup>, Schmidtman I.<sup>3</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Wasielica-Poslednik J.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Augenkl. und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland

**Hintergrund:** Eine erfolgreiche Hornhauttransplantation erfordert eine ausreichende Endothelzellichte (ECD) von über 2000 Zellen/mm<sup>2</sup>. Eine zu niedrige ECD führt häufig zur Verwerfung des Transplantats. Ziel dieser Studie ist die Identifikation von Faktoren, die die Entwicklung der ECD zwischen Entnahme und Transplantation beeinflussen.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Studie wurden 1092 Hornhäute von 672 Spendern analysiert, die zwischen 2014 und 2017 in der Hornhautbank Rheinland-Pfalz entnommen wurden. Eingeschlossen wurden Hornhäute mit einer primären ECD > 1500 Zellen/mm<sup>2</sup>. Untersucht wurde die Veränderung der ECD zwischen der ersten (ECD1) und der finalen Messung (ECD2) in Abhängigkeit von Spendermerkmalen (Geschlecht, Alter, Linsenstatus) und präoperativen Faktoren (death-to-enucleation interval, DEI, sowie Kulturdauer) mittels geeigneter Regressionsmodelle.

**Ergebnis:** Die untersuchten 1092 Hornhäute stammten von 672 Spendern (57,7% Männer). Das mittlere Alter der Spender betrug 73,0 ± 15,5 Jahre (Spanne: 1–103 Jahre), 807 (73,9%) der Augen waren phak, die übrigen pseudophak. Der durchschnittliche DEI lag bei 27,7 ± 15,5 Stunden (1–72 h), die Kulturdauer betrug 11,1 ± 3,9 Tage (7–28 Tage). Die mittlere ECD1 betrug 2314 ± 325 Zellen/mm<sup>2</sup> (1526–3350 Zellen/mm<sup>2</sup>), die ECD2 lag bei 2398 ± 310 Zellen/mm<sup>2</sup> (1236–3531 Zellen/mm<sup>2</sup>). Ein DEI > 24 h, höheres Spenderalter und Pseudophakie waren mit einer signifikant niedrigeren ECD1 und ECD2 assoziiert. Die Kulturdauer war – neben der ECD1 – der einzige signifikante Faktor für eine negative Entwicklung der ECD2 (OR = 1,108; 95% KI [1,013–1,211] je Tag; *p* = 0,02). Die ECD1 zeigte einen starken positiven Einfluss auf die ECD2 (OR = 0,994; 95% KI [0,991–0,997] je Zelle/mm<sup>2</sup>; *p* < 0,0001).

**Schlussfolgerung:** Die kritische Abnahme der ECD nach der Entnahme wurde maßgeblich von der Kulturdauer beeinflusst. Ab dem 16. Kulturtag stieg das Risiko einer Unterschreitung der Transplantabilitätsgrenze von 2000 Zellen/mm<sup>2</sup> signifikant an. Für Hornhäute mit einer ECD1 von 2000–2200 Zellen/mm<sup>2</sup> betrug das Risiko 20%, während es für Transplantate mit einer ECD1 von über 2200 Zellen/mm<sup>2</sup> bei etwa 10% lag.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Joanna Wasielica-Poslednik

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD04-04

### Astigmatic changes after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) in failed penetrating keratoplasty

Steinberg F. T.<sup>1\*</sup>, Weliwitige J.<sup>2</sup>, von Berg M.<sup>3</sup>, Schrittenlocher S.<sup>1</sup>, Schlereth S.<sup>1</sup>, Cursiefen C.<sup>1</sup>, Bachmann B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum zu Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik (IMSB), Medizinische Fakultät, Universität zu Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinische Fakultät, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

**Purpose:** To evaluate the surgery-induced changes of astigmatism after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) in eyes with failed previous penetrating keratoplasty (PK).

**Design:** Retrospective, interventional case series.

**Methods:** Evaluation of 15 eyes after DMEK surgery and previous failed PK. Changes before PK decompensation and after DMEK surgery were compared using anterior and posterior keratometry and True Net Power (TNP) in corneal tomography (Pentacam, Oculus). The differences in magnitude of astigmatism and axis of steep meridian were calculated by algebraic and vectorial method and significant differences to predetermined thresholds were determined by non-parametric Wilcoxon rank test.

**Results:** Surgery-induced change in magnitude of astigmatism at anterior surface/posterior surface/TNP was  $-1.4 \text{ dpt} \pm 3.7 / -0.2 \text{ dpt} \pm 0.8 / -1.3 \text{ dpt} \pm 3.9$ . No significant change in comparison to a hypothetical median of 0 dpt in anterior surface (observed median =  $-0.2 \text{ dpt}$ , *p* = 0.233), posterior surface (observed median =  $-0.1$ , *p* = 0.495) and TNP (observed median =  $-0.7 \text{ dpt}$ , *p* = 0.334) was observed. Also, absolute value of axis difference showed no statistical difference to an acceptable threshold of 10° in anterior surface (observed median = 15.4°, *p* = 0.164), posterior surface (observed median = 10.0°, *p* = 0.272) and TNP (observed median = 14.9°, *p* = 0.094). Calculation of difference in magnitude of astigmatism by vectorial method showed a significant deviation to a hypothetical median of 0.5 dpt in anterior surface (observed median = 4.4 dpt, *p* < 0.001), posterior surface (observed median 1.0 dpt, *p* = 0.012) and TNP (observed median = 3.6 dpt, *p* < 0.001).

**Conclusion:** Even if no significant change in magnitude and axis of astigmatism to acceptable thresholds could be shown after DMEK in failed PK using the algebraic method, there is a clear change in magnitude of astigmatism using the vectorial calculation. Based on these results, the use of a toric IOL cannot be recommended for simultaneous cataract surgery in DMEK for failed PK. Instead, a toric add-on IOL could be used to equalize the corneal astigmatism at a later time point.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Florian Thomas Steinberg

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD04-05

### Fibrilläre Schicht hat keinen Einfluss auf die Rebubbling-Rate nach DMEK bei fortgeschrittener Fuchs-Endotheldystrophie

Demiralay N.\*., Mestanoglu M., Howaldt A., Wiedemann J., Schrittenlocher S., Matthaei M. M., Cursiefen C., Bachmann B.

Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Etwa 80% der von fortgeschrittener Fuchs-Endotheldystrophie (FED) betroffenen Hornhäute weisen eine zentrale subendothe-

liale kollagenreiche fibrilläre Schicht (Fibrillar Layer=FL) auf. Bisherige Studien zeigen, dass die FL mit einer signifikanten Reduktion der Hornhautendothelzellichte und der Entwicklung eines lokalisierten Ödems einhergeht. Es ist jedoch noch unklar, ob das Vorhandensein einer FL einen Einfluss auf die Reububbling-Rate nach Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) hat. In dieser Studie haben wir die Reububbling-Rate nach DMEK und die durchschnittliche Reububbling-Anzahl in FED-Augen mit und ohne FL untersucht.

**Methodik:** Es wurden 778 FED-Augen, die zwischen 2014 und 2023 eine DMEK oder Triple-DMEK bekommen haben, retrospektiv analysiert. Die Daten stammten aus einer prospektiven DMEK-Datenbank von FED-Patienten. Der FL-Status wurde anhand präoperativer, qualitativ hochwertiger Scheimpflug-Backscatter-Bilddaten (Pentacam) bestimmt. Die Patientendaten wurden hinsichtlich der durchschnittlichen Reububbling-Rate evaluiert und mit dem FL-Status des Auges abgeglichen.

**Ergebnis:** Von 279 DMEK (35,9 %) und 499 Triple-DMEK (64,1 %) Eingriffen wurden 661 Augen (85,0 %) als FL-positiv und 117 Augen (15,0 %) als FL-negativ bewertet. Bei 192 Augen (24,7 %) war ein Reububbling erforderlich. Die Reububbling-Rate betrug 25,1 % ( $n=166$ ) bei FL-positiven Augen und 22,2 % ( $n=26$ ) bei FL-negativen Augen ( $p=0,504$ ). Die durchschnittliche Reububblingzahl betrug  $0,29 \pm 0,54$  bei FL-positiven Augen und  $0,28 \pm 0,57$  bei FL-negativen Augen. Zwischen FL-positiven und FL-negativen Augen wurde kein statisch signifikanter Unterschied in der Reububbling-Rate ( $p=0,504$ ) oder der durchschnittlichen Reububblingzahl ( $p=0,856$ ) beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Obwohl das Vorhandensein einer FL auf eine erhöhte präoperative Hornhautdicke und eine reduzierte Hornhautendothelzellichte bei fortgeschrittener FED hinweist, hat sie keinen Einfluss auf die Reububbling-Rate nach erfolgreicher DMEK.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nihan Demiralay

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** Yes

**Information on financial support:** SFB 1607 (DFG)

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PD04-06

#### Ergebnisse nach (Triple-) DMEK bei Patienten mit Fuchs-Endotheldystrophie versus PEX-Keratopathie – eine retrospektive Analyse

Tang Y.\*, Holzheim A., Löw K., Bachmann B., Matthaei M. M., Cursiefen C., Schrittenlocher S.

Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse nach „Descemetmembrane endothelial keratoplasty“ (DMEK) bei Patienten mit Fuchs-Endotheldystrophie (FED) und Keratopathie bei Pseudoexfoliationssyndrom (PEX) zu vergleichen.

**Methodik:** Retrospektive monozentrische Analyse einer prospektiven Datenbank zu Patienten mit Zustand nach einer DMEK. 2522 Augen mit FED und 80 Augen mit PEX-Keratopathie wurden hinsichtlich bestkorrigiertem Visus (BCVA), zentraler Hornhautdicke (CCT), Endothelzellzahl (ECC) und intraokularem Druck (IOD) nach einem Jahr sowie primärem Transplantatversagen miteinander verglichen. Ein Mann-Whitney-U-Test, ein Chi-Quadrat-Test und ein Wilcoxon-Test wurden angewendet.

**Ergebnis:** 57,6 % der FED-Augen und 30,4 % der PEX-Augen erhielten eine Triple-DMEK, 38,3 % (FED) und 65,8 % (PEX) eine pseudophake DMEK, und 4,1 % (FED) sowie 3,8 % (PEX) eine phake DMEK. Ein Glaukom bestand bei 8,1 % der Augen mit FED und 63,8 % der Augen mit PEX, in 0,1 % versus 7,5 % wurde eine Glaukomoperation durchgeführt. Es gab keine signifi-

kanten Unterschiede bei den präoperativen Ausgangswerten CCT, IOD und ECC. In beiden Gruppen konnte ein signifikanter Visusanstieg von  $0,46 (\pm 0,32)$  auf  $0,16 (\pm 0,22)$  logMAR bei Augen mit FED ( $p < 0,001$ ), und  $0,90 (\pm 0,60)$  auf  $0,55 (\pm 0,69)$  logMAR bei Augen mit PEX ( $p < 0,001$ ) festgestellt werden. Zudem kam es zu einer signifikanten Abnahme der CCT von  $654 (\pm 108)$   $\mu\text{m}$  auf  $535 (\pm 56)$   $\mu\text{m}$  bei FED und  $674 (\pm 133)$   $\mu\text{m}$  auf  $571 (\pm 105)$   $\mu\text{m}$  bei PEX-Keratopathie ein Jahr nach der Transplantation ( $p < 0,001$ ). Der BCVA nach einem Jahr war bei Patienten mit FED signifikant höher als bei Patienten mit PEX ( $p < 0,001$ ), während sich der Visusanstieg nach der Transplantation nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen unterscheidet. Die ECC war nach einem Jahr bei Augen mit FED ( $1659 \pm 479$  Zellen/ $\text{mm}^2$ ) signifikant höher als bei PEX ( $1411 \pm 529$  Zellen/ $\text{mm}^2$ ) ( $p=0,02$ ). In der PEX-Gruppe kam es häufiger zu einem primären Transplantatversagen ( $p < 0,001$ ). Hinsichtlich des IOD konnte nach einem Jahr kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden ( $p=0,932$ ).

**Schlussfolgerung:** Eine DMEK ist eine effektive Behandlung sowohl für Patienten mit FED als auch für Patienten mit PEX-Keratopathie und führt in beiden Gruppen zu einem Visusanstieg. In Augen mit PEX kam es jedoch signifikant häufiger zu einem primären Transplantatversagen, schlechterem finalen Visus und erhöhtem Endothelzellverlust. Der IOD zeigte keine Unterschiede in den beiden Gruppen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yuhe Tang

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD04-07

#### Klinische Langzeitergebnisse und Komplikationsrate nach Descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK) in Abhängigkeit von der Narkoseform

Grünauer-Kloeve Korn C.<sup>1,2\*</sup>, Schob J.<sup>1</sup>, Oswald J.<sup>1</sup>, Fliieger C.<sup>3</sup>, Lantzsch C.<sup>3</sup>, Koethe L.<sup>3</sup>, Bauerfeind F.<sup>3</sup>, Grünauer-Kloeve Korn C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Deutschland; <sup>3</sup>MVZ für Anästhesie Mitteldeutschland, Halle, Deutschland; <sup>4</sup>Semmelweis University, Budapest, Ungarn

**Fragestellung:** Aufgrund der Kleinschnitttechnik ist für eine DMEK neben einer Allgemeinanästhesie eine regionale Anästhesie eine mögliche Narkoseform. Seit 2021 führen wir in unserer PraxisKlinik die DMEK regelhaft in einer Parabolbaranästhesie mit Analgosedierung durch. Wir berichten über die Langzeitergebnisse und Komplikationsrate im Vergleich zu den zuvor operierten Augen in Allgemeinanästhesie mit Larynxmaske.

**Methodik:** In einer retrospektiven Datenanalyse wurden 302 Patienten aufgenommen, welche zwischen 2016 und 2023 mit einer DMEK versorgt wurden (173 Fälle Allgemeinanästhesie mit Larynxmaske (LM); 129 Fälle Parabolbaranästhesie in Analgosedierung (PB)). Dabei wurde bei 117 Patienten zusätzlich eine Phakoemulsifikation mit Hinterkammerlinsenimplantation durchgeführt ( $77 \times \text{LM}$ ;  $43 \times \text{PB}$ ). Es wurden die intraoperativen Komplikationen, die re-bubbling-Rate, die postoperative Komplikationsrate und die Visusergebnisse im Langzeitverlauf analysiert.

**Ergebnis:** Es kam intraoperativ bei einem Patienten mit PB-Anästhesie zu einem erhöhten Druck von hinten mit einer schwierigen Entfaltbarkeit des Transplantates, der durch die Erhöhung der Analgosedierung aufgehoben wurde. Andere intraoperative Komplikationen zeigten sich nicht. Insgesamt fand sich bei 7 Fällen ein primäres Transplantatversagen, welches zu einer re-DMEK führte ( $4 \times \text{LM} = 2,3 \%$ ;  $3 \times \text{PB} = 2,3 \%$ ), in einem Fall (LM) erfolgte eine perforierende Keratoplastik. Die re-bubbling-Rate lag bei 20,5 % ( $35 \times \text{LM} = 20,2 \%$ , davon  $27 = 1 \times$ , max 3x;  $27 \times \text{PB} = 20,1 \%$ , davon  $15 = 1 \times$ , max 3x). Der Visusanstieg war in beiden Gruppen im Lang-

zeitverlauf von im Mittelwert von 24 Monaten vergleichbar. Im Langzeitverlauf kam es in 6 Fällen (alle LM; 3,4 %) zu einem Transplantatversagen mit einer re-DMEK.

**Schlussfolgerung:** Eine paraboläre Anästhesie mit Analgosedierung ist eine sichere Narkoseform bei DMEK, um bei älteren Patienten die Risiken einer Allgemeinanästhesie zu vermeiden. Durch die zusätzliche Analgosedierung kann die intraoperative Komplikationsrate erheblich minimiert werden. Im Langzeitverlauf sind die Ergebnisse beider Gruppen vergleichbar. Eine Allgemeinanästhesie bleibt nur ausgewählten Fällen (u. a. einziges Auge, Optikusschädigung) vorbehalten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Claudia Grünauer-Kloeve Korn

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD04-08

### Einfluss des CTG18.1-Expansionsstatus im TCF4-Gen auf Fibrillar Layer und Alter bei Fuchs-Endotheldystrophie

Howaldt A.<sup>1,2\*</sup>, Mestanoglu M.<sup>1</sup>, Jonas R.<sup>1</sup>, Budde B. S.<sup>3</sup>, Clahsen T.<sup>1</sup>, Matthaei M. M.<sup>1</sup>, Cursiefen C.<sup>1,2</sup>, Bachmann B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für Molekulare Medizin Köln (CMMC), Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Cologne Center for Genomics (CCG), Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Die Fuchs-Endotheldystrophie (FED) ist eine komplexgenetische Erkrankung. Bei der late-onset FED liegt bei ca. 80 % der Patienten eine CTG Trinukleotidexpansion (TNR) im Transkriptionsfaktor 4 (*TCF4*) an Position 18.1 (CTG18.1) vor. Weiterhin besteht bei ca. 80 % der Patienten mit fortgeschrittener FED eine zentrale subendotheliale kollagenreiche fibrilläre Schicht (Fibrillar Layer=FL). Bisherige Studien haben gezeigt, dass die FL mit einer signifikant reduzierten Endothelzelldicke und erhöhten zentralen Hornhautdicke einhergeht. In dieser Studie soll das Vorkommen einer *TCF4* CT18.1 TNR in Zusammenhang mit dem Alter, der Prävalenz der Fibrillar Layer, dem Auftreten von Diabetes sowie von Umweltfaktoren wie Rauchen und Übergewicht untersucht werden.

**Methodik:** Von 600 FED Patienten erfolgte eine Bead-basierte DNA-Isolation (1 ng) aus peripherem Blut, anschließend eine TNR-Analyse durch Kombination einer Short-tandem repeat (STR)- und Trinucleotid-primed (TP)-PCR mit fluoreszenzmarkierten Primern. Patienten mit Glaukom oder PEX wurden ausgeschlossen. Alter bei Erstdiagnose (ED), bei Einschluss in die Datenbank (DB) und bei Operation, Vorliegen einer FL in der kornealen Densitometrie (Scheimpflug Pentacam, Qualitätsscore „OK“), Geschlecht, zentrale Hornhautdicke, Body Mass Index (BMI), Rauchverhalten und Diabetes wurden evaluiert. Paarige Datenpunkte wurden nur für ein Auge ausgewertet.

**Ergebnis:** Bei 596 von 600 Patienten gelang die TNR-Analyse. Von 441 Augen konnte der FL Status bewertet werden (prä-OP Bild vorliegend, QS-Score „OK“), davon wurden 392 (88,9 %) FL-positiv und 49 (11,1 %) als FL-negativ bewertet. In der Gruppe mit biallelischer Expansion waren 26 (100 %), mit monoallelischer Expansion 314 (71,2 %) und ohne Expansion 52 (77,6 %) FL-positiv ( $p=0,026$ ). Das Mediane Alter in allen Kategorien war in der Gruppe mit biallelischer Expansion am niedrigsten, gefolgt von der Gruppe ohne Expansion und monoallelischer Expansion: bei ED [58,2±11,8 vs. 60,6±14,4 vs. 64,0±10,9 Jahre (J) ( $p=0,01$ )], bei Einschluss in die DB [65,6±10,5 vs. 69,9±9,6 vs. 67,5±10,3 J ( $p=0,006$ )], bei OP [65,8±11,1 vs. 67,6±9,3 vs. 69,9±9,6 J ( $p=0,022$ )]. Es zeigte sich keine Korrelation zwischen der TNR Expansion und BMI, Rauchverhalten und Diabetes.

**Schlussfolgerung:** Ein früheres Erkrankungsalter und eine höhere Rate FL-positiver Augen deuten darauf hin, dass eine biallelische CTG18.1 TNR Expansion mit einer höheren Krankheitslast einhergeht.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Antonia Howaldt

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD04-09

### Einfluss des Geschlechts und eines Geschlechts-Mismatches zwischen Spender und Empfänger auf die Komplikationsraten nach DMEK

Papa D.\* , Dietrich-Ntoukas T., Maier-Wenzel A.-K.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Augenheilkunde, Berlin, Deutschland

**Ziel:** Ziel war es zu untersuchen, ob das Geschlecht von Spender und Empfänger oder eine Geschlechts-Mismatch zwischen ihnen die klinischen Ergebnisse nach einer DMEK-Operation (Descemet membrane endothelial keratoplasty) beeinflusst.

**Methoden:** 2191 DMEK-Operationen wurden zwischen September 2011 und Dezember 2020 an der Charité durchgeführt. Es wurden die Daten des ersten operierten Auges und somit Daten von 1392 DMEKs eingeschlossen. Die 12-Monats-, 3-Jahres- und 5-Jahres-Indizes der postoperativen Komplikationen wie Transplantatabstoßung, Transplantatversagen, postoperativer Augeninnendruck(IOD)anstieg und Entwicklung eines Sekundärglaukoms wurden mittels Kaplan-Meier-Analyse ermittelt. Die Risikofaktoren wurden mittels COX-Regressionanalyse untersucht.

**Ergebnisse:** Die 5-Jahres-Inzidenz eines Transplantatversagens betrug bei Männern 19,1 % [95 % KI 11,9 %–26,3 %] und bei Frauen 13,5 % [95 % KI 7,3 %–19,7 %], einer Transplantatabstoßung 5,1 % [95 % KI 1,4 %–8,8 %] bei Männern und 3,9 % [1,7 %–6,1 %] bei Frauen, einer postoperativen IOD-Erhöhung (Männer: 31,2 % [95 % KI: 23,6 %–38,8 %] vs. Frauen: 28,1 % [95 % KI: 22,2 %–34,0 %]) und eines post-DMEK Glaukoms 16,3 % [95 % KI 9,4 %–23,2 %] bei Männern und 8,8 % [95 % KI 5,8 %–11,8 %] bei Frauen. In der COX-Regressionanalyse zeigte sich, dass das männliche Geschlecht mit einem erhöhten Risiko für ein Transplantatversagen assoziiert war ( $p=0,048$ , Hazard ratio [HR]=0,596; [95 % KI 0,357–0,995]), genauso wie ein präoperativ bestehendes Glaukom ( $p=0,002$ , HR=2,267 [95 % KI 1,338–3,842] und die präoperative Diagnose bullöse Keratopathie ( $p<0,001$  HR=5,783 [95 % KI 3,159–10,584]) und Transplantatversagen ( $p<0,001$  HR=5,651 [95 % KI 2,928–10,905]) im Vergleich zur FED. Das Geschlecht spielte ebenso wie ein Geschlechtsmismatch zwischen Spender und Empfänger jedoch bei den anderen Komplikationen keine Rolle.

**Schlussfolgerung:** Das männliche Geschlecht scheint ein Risikofaktor für ein Transplantatversagen zu sein, wie dies auch schon in Studien zur perforierenden Keratoplastik gezeigt werden konnte. Ein Geschlechts-Mismatch war jedoch kein Risikofaktor für die genannten postoperativen Komplikationen und scheint bei der Wahl des Transplantats für eine DMEK von untergeordneter Rolle zu sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dhoksina Papa

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo04-10

Maxi-DMEK und Maxi-Rebubbling – Erste klinische Erfahrungen mit modifizierten Gaskammertamponaden zur Stabilisierung der Transplantathaftung bei DMEK nach Glaukom-/Netzhautchirurgie oder in einkammerigen Augen

Marjani N.\*, Geerling G.

Univ.-Augenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** In komplexen Augen mit Komorbiditäten wie z.B. Defekten des Iris-Linsen-Diaphragmas, Zustand nach Vitrektomie oder nach filtrierender Glaukomchirurgie, kann es im Rahmen der Descemet Membrane Endothelialkeratoplastik (DMEK) zu einer vorzeitigen Verlagerung des Gases und damit zur Beeinträchtigung der Transplantathaftung kommen. Ziel dieser Studie war es, ein neues chirurgisches Konzept zu evaluieren, bei dem eine simultane vordere und hintere Gaskammertamponade zur Stabilisierung des DMEK-Transplantats eingesetzt wird.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Fallserie wurden zehn Eingriffe bei neun Augen (3 Frauen, 6 Männer; mittleres Alter: 79,3 Jahre) durchgeführt, darunter ein Auge mit zwei Operationen. Es erfolgte eine DMEK mit simultaner anteriorer und posteriorer Gaskammertamponade mittels 23G-Pars-plana-Vitrektomie und Applikation von 20 % SF<sub>6</sub>-Gas. Unterschieden wurde zwischen primären Eingriffen (Maxi-DMEK,  $n=7$ ) und sekundären Eingriffen bei notwendigem Rebubbling (Maxi-Rebubbling,  $n=3$ ).

**Ergebnis:** Am ersten postoperativen Tag zeigten acht von zehn Augen (80 %) eine vordere Gaskammerfüllung zwischen 30 % und 90 %. Trotz fehlender Vorderkammer-Gasnachweisbarkeit in zwei Fällen war in allen Augen eine vollständige Transplantatanhaftung gegeben. Zwei Augen (20 %) benötigten ein zusätzliches Rebubbling. Die zentrale Hornhautdicke nahm signifikant von  $825,8 \pm 267,2 \mu\text{m}$  auf  $472,5 \pm 36,6 \mu\text{m}$  nach drei Monaten ab ( $p=0,028$ ). Die bestkorrigierte Sehschärfe verbesserte sich im Mittel von  $1,21 \pm 0,85$  auf  $0,93 \pm 0,89 \log\text{MAR}$ , jedoch ohne statistische Signifikanz ( $p=0,21$ ), was auf vorhandene okuläre Komorbiditäten zurückgeführt wurde. Zwei Augen (20 %) entwickelten einen vorübergehenden Anstieg des intraokularen Drucks, eines davon erforderte eine Cyclophotokoagulation. Ein Auge (10 %) mit primärem Transplantatversagen und temporärer choroidaler Ablösung wurde durch eine erneute Maxi-DMEK erfolgreich behandelt.

**Schlussfolgerung:** Die Kombination aus DMEK und simultaner anteriorer und posteriorer Gaskammertamponade (Maxi-DMEK) kann die Transplantatadhärenz in Augen mit komplexen Kammervhältnissen wesentlich verbessern. Die Durchführung setzt jedoch entweder eine umfassende chirurgische Expertise in der Vorder- und Hinterabschnittschirurgie oder eine interdisziplinäre Zusammenarbeit voraus. Dieses Verfahren stellt insbesondere bei stark kompromittierten anatomischen Situationen eine vielversprechende Erweiterung des therapeutischen Spektrums dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nieki Marjani

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo04-11

Analyse der zentralen Hornhauttrübung nach primär kombinierter Katarakt Operation mit Descemet's Membran Endothelial Keratoplasty (Triple-DMEK) gegenüber sekundärer Descemet's Membran Endothelial Keratoplasty (Re-DMEK) bei Fuchs-Endotheldystrophie (FED)

Schulz J.<sup>1\*</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>, Rusch W.<sup>1</sup>, Brockmann C.<sup>1</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>, Brockmann T.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Fachbereich Sciences and Technology (SciTec), Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Vor dem Hintergrund der weiteren Behandlungsoptimierung bei Fuchs-Endotheldystrophie (FED) war das Ziel dieser Studie, die Veränderung der zentralen Hornhauttrübung nach kombinierter Katarakt-Operation mit Descemet's Membran Endothelial Keratoplasty (Triple-DMEK) und Sekundärer Descemet's Membran Endothelial Keratoplasty (Re-DMEK) bei FED über 1 Jahr zu vergleichen.

**Methodik:** Von 135 konsekutiv durchgeführten DMEK-Operationen erfolgten 34 (25,2 %) als Triple-DMEK und 7 (5 %) als Re-DMEK bei FED. Dabei wurden die Hornhäute der Patienten mittels Pentacam® Scheimpflug-Untersuchung (Oculus, Wetzlar) vermessen und mit Hilfe der Densitometrie-Software die zentrale Hornhautdicke sowie die corneale optische Dichte analysiert. Die Vermessungen erfolgen präoperativ sowie nach 3, 6, 9 und 12 Monaten.

**Ergebnisse:** Präoperativ betrug die zentrale Hornhautdicke bei Triple-DMEK  $619 \pm 66 \mu\text{m}$  und bei Re-DMEK  $557 \pm 31 \mu\text{m}$ . Vor Triple-DMEK liegt die optische Dichte der zentralen Hornhaut (zentral 0–2 mm) bei  $19 \pm 5 \%$  im hinteren Stromaanteil (posteriore 60  $\mu\text{m}$ ) und über die gesamte Hornhautdicke bei  $27 \pm 8 \%$  (total). Dementsprechend betrug vor Re-DMEK die optische Dichte  $28 \pm 12 \%$  (posteriore 60  $\mu\text{m}$ ) bzw.  $33 \pm 14 \%$  (insgesamt). Insgesamt zeigte sich präoperativ eine höhere zentrale Hornhautdicke ( $p=0,022$ ) und eine niedrigere optische Dichte der posterioren Hornhaut ( $p=0,006$ ) bei Triple-DMEK im Vergleich zur Re-DMEK. Bei der präoperativen zentralen optischen Dichte, gemessen über die gesamte Hornhautdicke, zeigten sich keine Unterschiede ( $p=0,125$ ). Postoperativ zeigte sich 1 Jahr nach Triple-DMEK eine signifikante Verringerung der zentralen Hornhautdicke auf  $530 \pm 42 \mu\text{m}$  sowie eine signifikante Reduktion der posterioren und der gesamten optischen Hornhautdichte auf  $14 \pm 3 \%$  (posteriore 60  $\mu\text{m}$ ) bzw.  $21 \pm 2 \%$  (gesamt) ( $p$ -Werte  $<0,01$ ). Hingegen zeigten sich 1 Jahr nach Re-DMEK keine signifikante Verringerung der zentralen Hornhautdicke und der optischen Dichten ( $p > 0,05$ ). Im direkten Vergleich zwischen Triple-DMEK und Re-DMEK zeigte sich im postoperativen Verlauf eine deutlich stärkere Reduktion der zentralen Hornhautdicke nach Triple-DMEK (um ca. 77 %,  $p=0,04$ ). Hinsichtlich der zentralen optischen Dichte zeigten sich zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede ( $p=0,23$ ;  $p=0,17$ ).

**Schlussfolgerungen:** Es zeigte sich postoperativ eine signifikante Reduktion der zentralen Hornhautdicke und der optischen Dichte nach Triple-DMEK, nicht jedoch nach Re-DMEK. Postoperative Ergebnisse nach Re-DMEK können durchaus in Verbindung mit einem unterschiedlichen Ausmaß einer stromalen Trübung im Sinne einer Stromafibrose gesehen werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jan Schulz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD04-12

### Intraoperative Darstellung und Quantifizierung von Dehiszenzen im Interface bei Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik

Mackenbrock L.<sup>1,2\*</sup>, Friedrich M.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1,2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Augustin V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Dehiszenzen im Interface zwischen Wirtshornhaut und Transplantat nach Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) können einen maßgebenden Einfluss auf post-operative Komplikationen, wie die Reubbling-Rate haben. Ziel dieser laufenden Studie ist es, diese Dehiszenzen im Interface bereits intraoperativ darzustellen und objektiv zu quantifizieren.

**Methodik:** In dieser laufenden prospektiven klinischen Beobachtungsstudie wurden bis dato 32 Augen von 32 Patienten, welche sich einer DMEK oder Triple-DMEK Operation unterzogen, eingeschlossen. Intraoperativ wurde nach klinisch zufriedenstellender Anlage der DMEK-Lamelle eine optische Kohärenz Tomographie (OCT) Aufnahme der Hornhaut durchgeführt. Um das gesamte Transplantat darzustellen, wurde jeweils ein 8×8 mm großes quadratisches Areal bestehend aus 128 parallelen B-Scans aufgenommen. Die OCT-Scans wurden anschließend anhand eines hierfür entwickelten Computerskripts ausgewertet. Die Dehiszenzen werden automatisch durch das Skript segmentiert und die Gesamtzahl der segmentierten Pixel addiert, um ein objektives Maß des Ausmaßes der Dehiszenzen im Interface zu erhalten.

**Ergebnisse:** Es zeigten sich deutlich Unterschiede in sowohl der Menge, Größe, Form und Lokalisation der Dehiszenzen zwischen den Patienten. Häufig finden sich diese im Randbereich, seltener im Zentrum des Transplantats. Die Quantifizierung der Daten wird nach Abschluss der laufenden Studie stattfinden. Die Daten können im Rahmen des DOG Jahreskongress 2025 im Detail präsentiert werden.

**Schlussfolgerungen:** Das Ausmaß an Dehiszenzen zwischen den Patienten ist großen Schwankungen unterlegen. Die Ätiologie dieser Dehiszenzen ist nicht abschließend geklärt, könnte aber an einem präoperativen Hornhautödem oder an einer Eigenkrümmung des Transplantats liegen. Es sind weitere Untersuchungen notwendig, um zu erforschen inwiefern die Menge an Dehiszenzen einen klinischen Einfluss haben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lars Mackenbrock

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Versorgung, Epidemiologie, Digitale Medizin, COVID-19

### PD05-01

#### Deep Phenotyping aus synthetischen Arztbriefen: ein NLP-basierter Proof of Concept zur Differentialdiagnostik seltener Erkrankungen

Poschkamp B.\*<sup>1</sup>, Stahl A.

Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Kann mittels Natural-Language-Processing (NLP) ein diagnoseunterstützendes System entwickelt werden, das anhand von synthetischen Arztbriefen Symptome und Befunde identifiziert und daraus eine Differentialdiagnostik einschließlich seltener Erkrankungen ermöglicht?

**Methodik:** Es wurde ein modular aufgebautes System konzipiert, das Symptome aus freien Arztbrieftexten extrahiert und diesen potenzielle Diagnosen zuordnet. Grundlage hierfür war eine Diagnose-Symptom-Datenbank auf Basis von Orpha.net, die mittels Webscraping und NLP-Methoden erweitert wurde. Für epidemiologische Gewichtungen wurden Daten des Statistischen Bundesamts verwendet. Die Symptome wurden durch Fuzzy-String-Matching identifiziert und manuell validiert. Zur priorisierten Darstellung der Diagnosevorschläge wurde ein Cumulative-Match-Probabilities-Algorithmus (CMP) entwickelt, der die Relevanz insbesondere seltener Erkrankungen berücksichtigt. Die Ergebnisse der Analyse werden in einem interaktiven, offline verfügbaren HTML-Report dargestellt.

**Ergebnis:** Der CMP-Algorithmus zeigte, dass mit jedem zusätzlich erkannten Symptom im Median rund 18,1 weitere relevante Diagnosen vorgeschlagen werden. Zudem steigt mit wachsender Anzahl an Symptomen der Ranking-Score signifikant, was eine gezielte Fokussierung auf wahrscheinliche Differenzialdiagnosen ermöglicht. Die Einbindung aller auf Orpha.net gelisteten Erkrankungen gewährleistet eine umfassende diagnostische Breite. Erste Tests zeigten jedoch, dass die automatische Symptomextraktion fehleranfällig ist und eine manuelle Korrektur aktuell unverzichtbar bleibt.

**Schlussfolgerung:** Der vorgestellte Proof of Concept zeigt, dass eine KI-gestützte Differentialdiagnostik aus freien Texten prinzipiell möglich ist – auch unter Einbezug seltener Erkrankungen. Das System kann zukünftig eine interaktive, plattformunabhängige Unterstützung für ärztliches Personal darstellen. Weitere Optimierungen sind notwendig, insbesondere bei der automatisierten Symptomextraktion, der Berücksichtigung längerer Krankheitsverläufe sowie der interpretierbaren Weiterentwicklung des Ranking-Algorithmus. Langfristig kann dieses System zur verbesserten Erkennung seltener Erkrankungen beitragen und die diagnostische Entscheidungsfindung unterstützen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Broder Poschkamp

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD05-02

#### Science, simplified? Lesbarkeit von Abstracts im Zeitalter von LLMs

Neubauer J.\*<sup>1</sup>, Gelissen F.

Universitätsaugenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Fragestellung:** Seit ChatGPT am 30.11.2022 erstmals einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde, finden große Sprachmodelle (LLMs) zunehmend Anwendung in unterschiedlichsten Bereichen. Auch im wissenschaftlichen Kontext muss davon ausgegangen werden, dass diese Technologie eingesetzt wird, wenngleich belastbare Daten zur tatsächlichen Nutzung fehlen. Ziel dieser Studie war es, mögliche Veränderungen in der sprachlichen Struktur und Lesbarkeit ophthalmologischer Abstracts im zeitlichen Zusammenhang mit der Einführung von LLMs zu untersuchen.

**Methodik:** Es wurden alle Abstracts der 69 führenden ophthalmologischen Fachzeitschriften aus zwei 19-Monaten-Zeiträumen analysiert: prä-LLM (01.05.2021–30.11.2022) und post-LLM (01.06.2023–31.12.2024). Eingeschlossen wurden ausschließlich englischsprachige Abstracts mit mehr als 99 Wörtern. Die Lesbarkeit wurde anhand bereits validierter Scores bewertet: Gunning Fog Index (GF), Flesch Reading Ease (FRE), Flesch Kincaid Grade (FKG), Automated Readability Index (ARI) und Coleman Liau Index (CLI). Zusätzlich wurden die durchschnittliche Satzanzahl

sowie die Anzahl komplexer Wörter ( $\geq 3$  Silben) pro Abstract erhoben. Der Vergleich zwischen den Gruppen erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test.

**Ergebnisse:** Nach Anwendung der Einschlusskriterien wurden 16.409 Abstracts der prä-LLM-Gruppe und 15.588 Abstracts der post-LLM-Gruppe in die Analyse einbezogen. In allen untersuchten Lesbarkeitsindizes zeigte sich in der post-LLM-Gruppe eine signifikant geringere Verständlichkeit im Vergleich zur prä-LLM-Gruppe: Gunning Fog Index ( $13,38 \pm 2,95$  vs.  $13,23 \pm 2,91$ ), Flesch Reading Ease ( $30,40 \pm 14,86$  vs.  $31,40 \pm 14,60$ ), Flesch-Kincaid Grade ( $12,96 \pm 2,88$  vs.  $12,85 \pm 2,87$ ), Automated Readability Index ( $14,21 \pm 3,18$  vs.  $14,08 \pm 3,18$ ) und Coleman-Liau Index ( $14,70 \pm 2,71$  vs.  $14,51 \pm 2,65$ ); jeweils  $p < 0,001$ . Darüber hinaus enthielten Abstracts der post-LLM-Gruppe signifikant mehr Sätze ( $17,44 \pm 7,14$  vs.  $16,84 \pm 6,89$ ) sowie eine höhere Anzahl komplexer Wörter mit drei oder mehr Silben ( $65,01 \pm 17,87$  vs.  $61,86 \pm 17,48$ ;  $p < 0,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Analyse zeigt eine signifikant reduzierte Lesbarkeit ophthalmologischer Abstracts seit der öffentlichen Verfügbarkeit von LLMs, was auf einen zunehmenden Einsatz dieser Technologie in der Wissenschaft hinweisen könnte. Angesichts der entscheidenden Bedeutung von Abstracts für den einfachen Zugang zu Forschungsergebnissen sollte künftig auf klare Formulierungen geachtet werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jonas Neubauer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD05-03

#### Vasoactive functional autoantibodies targeting G-protein-coupled receptors are linked to specific clinical phenotypes in patients with Post-COVID syndrome

Flecks M.<sup>1\*</sup>, Hofmann S.<sup>1</sup>, Lakatos P.<sup>1</sup>, Lucio M.<sup>2</sup>, Mardin C.<sup>1</sup>, Hohberger B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; <sup>2</sup>Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg, Deutschland

**Study issue:** The presence of functional autoantibodies against G protein-coupled receptors (GPCR-fAAb) is considered as contributing factor to the pathogenesis of the Post-COVID Syndrome (PCS), characterized by the persistence or emergence of clinical symptoms following an acute infection with SARS-CoV-2. As previous studies have shown a link of these GPCR-fAAb to an impaired retinal microcirculation in PCS patients, it was the aim of the present study to investigate the association of different patterns of GPCR-fAAb to distinct clinical phenotypes of GPCR-fAAb-positive PCS patients.

**Methods:** A prospective study with 194 patients (female:  $n = 106$ , age = 18–84; male:  $n = 88$ , age = 20–74) was performed. Acute SARS-CoV-2 was confirmed by real-time reverse-transcription-polymerase-chain-reaction. PCS was defined as ongoing or new if clinical symptoms persisted longer than 3 months after acute COVID-19. Clinical phenotypes were analyzed by a patients-reported questionnaire. Study participants were tested for a seropositivity of GPCR-fAAb by a cardiomyocyte bioassay. This assay is based on the beat-rate-change of rat cardiomyocytes due to the binding of GPCR-fAAb to the specific receptors. To detect GPCR-fAAb, IgGs purified from patient sera were added to the cells after basal beating frequency was determined. The resulting increase or decrease in the beating rate was stopped by the addition of different receptor specific inhibitors, allowing to specify which GPCR-fAAb the patient sera were positive for. The study has been approved by the local ethics committee and performed in accordance with the tenets of the Declaration of Helsinki.

**Results:** 92.8 % PCS patients showed a seropositivity for  $\beta 2$ -fAAb, 87.1 % for M2-fAAb, 85.6 % for AT1-fAAb, and 85.6 % for MAS-fAAb, while 16.0 % for  $\alpha 1$ -fAAb, 14.4 % for Nociceptin-fAAb and 2.6 % for ET-A-fAAb. A subset of the reported symptoms exhibited a significant correlation with a particular subgroup of GPCR-fAAb: for instance, positional dizziness and lack of concentration have been linked to  $\beta 2$ -fAAb ( $p$ -value = 0.015 and  $p$ -value = 0.014, respectively), while ET-A-fAAb have been associated with a deterioration of pre-existing neurological disorders ( $p$ -value = 0.045).

**Conclusion:** PCS patients show different pattern of a seropositivity for GPCR-fAAb, with two vasoactive fAAb,  $\beta 2$ -fAAb and ET-A-fAAb, being significantly linked to clinical symptoms.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Merle Flecks

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD05-04

#### Oszillation des Pupillendurchmessers: der IPA bei Patienten mit Post-COVID-Syndrom

Knauer T.<sup>\*</sup>, Steussloff F., Ladek A.-M., Schottenhamml J., Mardin C., Bergua A., Hohberger B.

Univ.-Augenklinik Erlangen, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Das Post-COVID-Syndrom (PCS) ist durch anhaltende Symptome nach einer Infektion mit dem schweren akuten respiratorischen Syndrom Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) gekennzeichnet. Zusätzlich zu den allgemeinen Symptomen berichten viele Patienten auch über kognitive Beeinträchtigungen. Der Index der Pupillenaktivität (IPA) misst die Häufigkeit der Oszillation des Pupillendurchmessers des Auges und dient als Indikator für die kognitive Belastung. Ziel der Studie war es daher, zu untersuchen, ob mit dem IPA ein Unterschied in der kognitiven Belastung zwischen PCS-Patienten und einer gesunden Kontrollgruppe gemessen werden kann.

**Methodik:** Insgesamt wurden 100 Patienten (disCOVER 2.0, gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege) rekrutiert: 50 PCS-Patienten und 50 Kontrollen. Alle Patienten erhielten ein Virtual-Reality-Ocular-Test-System (VR-OTS), mit dem das virtuelle 3D-Sehen getestet und die Reaktion und der Pupillendurchmesser bei der Präsentation von 3D-Reizen mit 3 verschiedenen Disparitäten in 9 verschiedenen Blickrichtungen gemessen wurde. Aus den Pupillendurchmessern wurden für jede der drei Disparitäten IPA-Werte errechnet, wobei die unterschiedlichen Disparitäten in dieser Studie als Indikatoren für die Schwierigkeit der zu lösenden Aufgabe dienen. Ein Mann-Whitney-U-Test wurde durchgeführt, um festzustellen, ob es statistisch signifikante Unterschiede zwischen den IPA-Werten von Patienten mit PCS und den gesunden Kontrollpersonen gibt. Die Studie wurde von der örtlichen Ethikkommission genehmigt.

**Ergebnisse:** Patienten mit PCS zeigten für die Disparitäten 275, 550 und 1100 mittlere IPA-Werte von 0,86, 0,96 und 1,10, während die gesunde Kontrollkohorte mittlere IPA-Werte von 1,04, 1,23 bzw. 1,36 aufwies. Darüber hinaus konnte für jede Disparität ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Patienten mit PCS und der gesunden Kontrollkohorte festgestellt werden.

**Schlussfolgerungen:** Die IPA-Werte wiesen einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Patienten mit PCS und der gesunden Kontrollkohorte auf, so dass die Prüfung der Oszillation des Pupillendurchmessers ein interessanter diagnostischer Ansatz für die klinische Beurteilung von Patienten mit PCS zu sein scheint.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Thomas Knauer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Ja  
**Angabe zu Fördermitteln:** Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD05-05 Reaktionszeit in einer virtuellen 3D-Realität bei Patienten mit ME/CFS

Ladek A.-M.<sup>1\*</sup>, Schottenhamml J.<sup>1</sup>, Lucio M.<sup>2</sup>, Mardin C.<sup>1</sup>, Harrer T.<sup>3</sup>, Hohberger B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; <sup>2</sup>Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), Neuherberg, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinische Klinik 3, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Das chronische Erschöpfungssyndrom (ME/CFS) ist eine schwere postinfektiöse Erkrankung, von der in Deutschland etwa 140.000–310.000 Personen betroffen sind. Neben dem Hauptsymptom, der Fatigue bzw. postexertionalen Malaise (PEM), berichten die Patienten über teils schwere kognitive Beeinträchtigungen (CI). Es war das Ziel der vorliegenden Studie, die Reaktionszeit (RT) bei 3D-visuellen Aufgaben bei ME/CFS-Patienten im Vergleich zu Kontrollen zu untersuchen und dies mit deren Selbstauskunft über Fatigue/PEM zu korrelieren.

**Methodik:** 112 Probanden (56 ME/CFS-Patienten und 56 Kontrollen) wurden an der Universitätsaugenklinik Erlangen rekrutiert: Neben einer Erfassung der Fatigue mittels drei gängigen Fragebögen (Bell Score, Chalder Fatigue Scale und FACIT Fatigue Scale) wurde die RT mit einem Virtual-Reality-Ocular-Test-System gemessen, welches 3D-Stimuli in drei Disparitätsstufen (275', 550', 1100') und 9 Blickrichtungen präsentiert (drei Wiederholungen G1–G3). Die statistische Analyse erfolgte unter Einbezug von Alter und Geschlecht. Die Studie wurde von der örtlichen Ethikkommission genehmigt.

**Ergebnis:** Das Alter war eine signifikante Kovariate ( $p < 0,001$ ), während das Geschlecht keinen Einfluss auf die RT zeigte. Unter Einbezug des Alters, waren die LS-Mittelwerte der RT bei ME/CFS-Patienten im Vergleich zu den Kontrollen auf allen Disparitätsstufen signifikant verlängert ( $p < 0,001$ ): 2333 ms vs. 1561 ms (275'), 1625 ms vs. 1208 ms (550') und 1264 ms vs. 959 ms (1100'). Die RT wurde bei beiden Gruppen über die 3 Wiederholungen schneller, wobei die Kontrollen einen deutlich schnelleren Anstieg der RT aufwiesen (bei G3: signifikanter Unterschied in dem Anstieg der RT zw. ME/CFS Patienten und Kontrollen;  $p = 0,00021$ ). Die VR-OTS Messwerte korrelierten nicht mit den Selbstangaben der Patienten zur Fatigue ( $r > 0,33$ ;  $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** ME/CFS-Patienten weisen im Vergleich zu Kontrollpersonen verlängerte RTs in einer virtuellen 3D-Umgebung auf, wobei sich ihre Leistung mit der Zeit weiter verschlechtert. Dies unterstreicht den potenziellen Nutzen virtueller 3D-Sehtests als diagnostisches und funktionelles Bewertungsinstrument für ME/CFS, insbesondere zum Verständnis kognitiver und physischer Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit PEM.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anja-Maria Ladek

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD05-06 Stereofotografie des vorderen Augenabschnitts und der okulärer Adnexe mit dem digitalen 3D-Mikroskop „sinaSCOPE“

Bergua A.\*, Flecks M., Sebastian I.

Augenklinik, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Stereofotografie wird in der klinischen Praxis routinemäßig zur Diagnose und Überwachung von Erkrankungen des hinteren Augenabschnitts eingesetzt. Über ihre Verwendung für den vorderen Augenabschnitt und die okuläre Adnexe ist jedoch weniger bekannt. In der vorliegenden Studie wurde der Nutzen der Stereofotografie in der klinischen Praxis zur Dokumentation von Pathologien des vorderen Augenabschnitts und von Erkrankungen des äußeren Auges unter Verwendung einer binokularen Spaltlampe, die mit dem 3D-Mikroskopiesystem „sinaSCOPE“ ausgestattet ist, beschrieben werden.

**Methodik:** Insgesamt wurden 68 Patienten an der Augenklinik des Universitätsklinikum Erlangen rekrutiert und ihre pathologischen Veränderungen des vorderen Augenabschnitts oder der okulären Adnexe bildlich dargestellt. Eine herkömmliche binokulare Spaltlampe („BQ 900“, Haag-Streit AG, Schweiz) wurde mit dem digitalen 3D-Mikroskopiesystem „sinaSCOPE“ (Solectrix GmbH, Deutschland) zu einer stereofotografischen Spaltlampe umgebaut. Die Okulare der Spaltlampe wurden durch zwei 4K-Videokameras (Solectrix SXC 4) ersetzt, die gleichzeitig stereoskopische Bilder und Videos erzeugen können. Die 3D-Visualisierung wurde mithilfe verschiedener Techniken erreicht, darunter ein autostereoskopisches 4K-UHD-Display (Solectrix SXD 2) mit 15,6", ein Shutterbrillen-Monitor (EIZO „EX3220-3D“) und VR-Brillen (Meta Quest 2).

**Ergebnis:** Die Kombination aus einer binokularen Spaltlampe und dem 3D-Mikroskopiesystem „sinaSCOPE“ ermöglichte die Aufnahme hochauflösender stereoskopischer Bilder und 3D-Videos in 4K-Qualität des vorderen Augenabschnitts und der okulären Adnexe. Der Untersuchungsprozess mit verschiedenen stereoskopischen Displays oder Brillen erwies sich als sehr praktisch und erleichterte die Integration in die klinische Praxis. Digitalisierte, stereoskopische Bilder wurden auch für die direkte medizinische Ausbildung über Webplattformen (z. B. [www.trizax.com](http://www.trizax.com)) und für die Teleophthalmologie verwendet.

**Schlussfolgerung:** Die Stereofotografie kann mithilfe eines 3D-Mikroskopiesystems erfolgreich umgesetzt werden und dient als geeignetes Instrument für die Diagnose und Nachsorge-Dokumentation sowie für die Teleophthalmologie und die Ausbildung von Medizinstudenten. Digitalisierte stereoskopische Bilder und 3D-Videos können in Computer-Vision-Anwendungen und in der durch künstliche Intelligenz unterstützten Augen Chirurgie eingesetzt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Antonio Bergua

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo05-07

### Smartphone-assistierte Funduskopie bei jungen Patienten am Beispiel einer Morning Glory Papille mit peripapillärem Staphyloma posticum

Obst J.\*, Kohlhas P., Seitz B., Fries F.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

**Anamnese:** Ein zwei Jahre altes Kleinkind wurde erstmals mit der Verdachtsdiagnose eines Optikuskoloboms sowie hochgradiger Amblyopie zur Mitbeurteilung in unserer Ambulanz vorgestellt.

**Befund:** In der orthoptischen Untersuchung bestätigte sich eine ausgeprägte Amblyopie des rechten Auges mit zeitweise auftretender Esotropie und einem besten Visus von 0,01 (dezimal). Die Vorderabschnittsbefunde waren unauffällig, die Funduskopie zeigte rechts eine Kombination aus Morning-Glory-Papille und einem peripapillären Staphylom. Eine B-Scan-Ultraschalluntersuchung ergab eine konische Exkavation des hinteren Pols.

Da die diagnostischen Untersuchungen aufgrund des jungen Alters und einer bestehenden Sprachbarriere erschwert waren, erfolgte die Dokumentation des Netzhautbefunds mittels besser tolerierter Smartphone-Funduskopie. Dadurch konnte der Familie der Befund anschaulich erläutert und ein bildgestützter Austausch mit den weiterbehandelnden Ärzten im Heimatland (USA) ermöglicht werden.

**Therapie und Verlauf:** Es wurde schließlich eine Korrektur mit Brille und Teilzeitokklusion verordnet sowie eine regelmäßige augenärztliche Nachkontrolle empfohlen.

**Diskussion:** Dabei kam ein einfaches Smartphone-Setup ohne spezielle Adapter zum Einsatz, bei dem mithilfe der integrierten Kamera und externer Beleuchtung qualitativ verwertbare Fundusaufnahmen erzielt wurden. Solche minimalistischen Ansätze stellen eine kostengünstige und leicht erlernbare Alternative zu konventionellen Funduskameras dar und haben sich insbesondere in pädiatrischen und ressourcenlimitierten Settings bewährt. Die Aufnahme über das Videoformat mit anschließender Bildextraktion ermöglichte eine bessere Bildqualität, bietet den Vorteil integrierter Konnektivität und kann telemedizinisch genutzt werden. Die Technik eignet sich nicht nur für die klinische Dokumentation, sondern auch für die augenärztliche Lehre und für Untersuchungen durch geschultes Hilfspersonal.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jessica Obst

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo05-08

### Einbindung von Physician Assistants zur Bewältigung struktureller Versorgungsengpässe – Ergebnisse einer nationalen Befragung

Deubel C.<sup>1\*</sup>, Fink D.<sup>2</sup>, Klein P.<sup>3</sup>, Hunfeld D.<sup>3</sup>, Abeln A.<sup>3</sup>, Finger R. P.<sup>2</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Terheyden J. H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Augenklinik, Mannheim, Deutschland; <sup>3</sup>Deutsche Gesellschaft für Physician Assistant, Wermelskirchen, Deutschland

**Hintergrund:** Die demographische Entwicklung in Deutschland verdeutlicht, dass zukünftig ein höherer Personalbedarf in der Augenheilkunde entstehen könnte, als er mit den vorhandenen Ressourcen zu decken ist. Das Berufsfeld von Physician Assistants (PAs) wurde im Jahr 2005 in

Deutschland eingeführt und setzt ein mindestens dreijähriges Fachhochschulstudium voraus. Bislang werden in Deutschland PAs nur selten in der Augenheilkunde beschäftigt, daher haben wir PAs und angehende PAs zu ihren Arbeitsfeldern und Berufsperspektiven mit besonderem Fokus auf der Augenheilkunde befragt.

**Methodik:** Befragungsteilnehmer wurden über den E-Mailverteiler der Deutschen Gesellschaft für Physician Assistants rekrutiert. Die Befragung umfasste 55 einzelne Items zu den Themen Ausbildungsstand, Verankerung ophthalmologischer Ausbildungsinhalte im Curriculum, Vorkenntnisse im Bereich der Augenheilkunde sowie Interesse am Fachgebiet. Die Teilnahme war freiwillig und anonymisiert. Der Erhebungszeitraum betrug vier Monate (Mai bis August 2024).

**Ergebnis:** An der Befragung nahmen 428 Personen teil. 34,9 % verfügten über einen Bachelorabschluss, 1,6 % über einen Masterabschluss (kumulativ Gruppe 1), während 61,6 % aktuell ein Bachelorstudium im Bereich Physician Assistance absolvierten (Gruppe 2). 38,5 % der Befragten in Gruppe 1 und 15,8 % in Gruppe 2 berichteten die Verankerung ophthalmologischer Inhalte im Curriculum während ihrer Ausbildung. 8,3 % der Befragten in Gruppe 1 und 9,1 % in Gruppe 2 gaben an, eine Visusprüfung durchzuführen zu können, während 7,7 % (Gruppe 1) bzw. 9,1 % (Gruppe 2) angaben, eine Spaltlampenuntersuchung durchführen zu können. Auf die Frage nach einer zukünftigen Tätigkeit in der Augenheilkunde zeigten 19,2 % der Gruppe 1 und 22,5 % der Gruppe 2 Interesse an einer Tätigkeit in einer Augenklinik und 18,0 % bzw. 22,3 % an einer Tätigkeit in einer augenärztlichen Praxis.

**Schlussfolgerung:** Ophthalmologische Inhalte sind in der Ausbildung von PAs in Deutschland derzeit unterrepräsentiert. Grundsätzlich besteht bei etwa 1:5 PAs Interesse an einer Tätigkeit in der Augenheilkunde, damit wäre eine wichtige Voraussetzung für die Einbeziehung von PAs in die ophthalmologische Versorgung, insbesondere in unterversorgten Regionen, grundsätzlich gegeben. Daten zur Assoziation neuer Versorgungsmodelle mit der Versorgungsqualität fehlen derzeit noch.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Carolin Deubel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo05-09

### Hospital-based survey on ocular disease patterns at HCMC Eye Hospital (2019–2023) and implications for eye care programs

Vo Ngoc Bich M.<sup>1\*</sup>, Nguyen Thi Dieu T.<sup>1</sup>, Pham Nguyen H.<sup>1</sup>, Do Quoc H.<sup>1</sup>, Xuan Nguyen N.<sup>2</sup>, Le Anh T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ho Chi Minh City Eye Hospital, Ho Chi Minh City, Vietnam; <sup>2</sup>University of Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Objectives:** To describe the patterns of ocular diseases at HCMC Eye Hospital from 2019 to 2023 based on the ICD-10 classification.

**Methods:** A retrospective cross-sectional study was conducted at HCMC Eye Hospital, which analyzed patient data from 2019 to 2023 using the Patient Information Management System (H-Soft).

**Results:** Over the five-year study period, 4,447,365 outpatient visits were recorded, with an annual average of 889,473 visits. The male-to-female ratio was 0.84:1, with 45.71 % male and 54.28 % female patients. Children aged ≤ 15 years accounted for 14.26 % of total visits. The most common ocular disease groups among outpatients were:

- Disorders of ocular muscles, binocular movement, accommodation, and refraction: 12,58 %, with refractive error accounting for 76.08 %.

- Disorders of the conjunctiva: 12.69 %, with conjunctivitis accounting for 97.09 %.
- Disorders of the lens: 11.48 %, with senile cataracts accounting for 86.93 %
- Glaucoma disease: 5.81 %
- Disorders of the choroid and retina: 5.79 %, with diabetic retinopathy accounting for 26.13 % and retinal vascular occlusions accounting for 6.63 % with an average of 25,282 anti-VEGF injections per year.

The average number of inpatient treatments was 81,029 cases per year, with:

- Cataract surgery: 72.82 %
- Retinal disease: 13.53 %
- Glaucoma disease: 4 %

**Conclusions:** Refractive errors, conjunctivitis, and senile cataracts were the most common ocular diseases at HCMC Eye Hospital. Due to the underdevelopment of local healthcare systems and a shortage of ophthalmologists, many patients sought treatment at central hospitals even for minor conditions such as conjunctival diseases or refractive error screenings. The high prevalence of refractive errors emphasizes the need to strengthen school-based refractive programs and train optometrists for the local healthcare system. Additionally, training programs for cataract surgeons should be expanded in local regions along with improvements in diabetic retinopathy screening methods to reduce the burden on major eye care centers.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Minh Vo Ngoc Bich

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PD05-10

### Heimat oder Ausland? Mögliche Auswirkungen des aktuellen politischen Wandels in Syrien auf die augenärztliche Versorgung in Deutschland

Kourukmas R. J.<sup>1\*</sup>, Roth M.<sup>1</sup>, Abdin A. D.<sup>2</sup>, Abu Dail Y.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Universität des Saarlandes Homburg, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Etwa 6000 syrische Ärzte, darunter viele Augenärzte arbeiten in Deutschland. Angesichts der aktuellen politischen Veränderung in Syrien wird die mögliche Abwanderung syrischer Ärzte und die Auswirkungen auf die medizinische Versorgung in Deutschland diskutiert. Ziel dieser Arbeit war es, den Anteil syrischer Augenärzte in Deutschland und ihre Einschätzung zu ihrer beruflichen Zukunft zu erfragen.

**Methodik:** Anonyme Querschnittsstudie unter syrischen Ärzten und Medizinstudenten in Deutschland zur aktuellen Position und Einschätzung ihrer beruflichen Zukunft. Die Datenerhebung erfolgte von Januar bis März 2025. Über die Syrische Gesellschaft für Ärzte und Apotheker in Deutschland (SyGAAD e.V.), die Deutsch-Arabisches Ophthalmologische Gesellschaft (DAOG e.V.) und die medizinischen Fachschaften wurden Ärzte sowie Medizinstudenten um Teilnahme gebeten.

**Ergebnisse:** 191 syrische Ärzte, darunter 89 Augenärzte, und 41 Medizinstudenten nahmen teil. 91 % der Ärzte wurden in Syrien geboren, 83 % haben in Deutschland studiert und 96 % der Fachärzte die Weiterbildung in Deutschland absolviert. 41 % der syrischen Ärzte waren unter 35 Jahre alt. 49 % der in der Augenheilkunde tätigen Ärzte sind bereits Fachärzte. 62 % der syrischen Ärzte in Deutschland können sich eine Tätigkeit in Syrien in den nächsten 10 Jahre vorstellen. Als Gründe wurden vor allem politische, religiöse oder kulturelle Faktoren (60 %) und familiäre Faktoren (52 %) angegeben. Medizinstudenten sahen eine mögliche berufliche Zu-

kunft in Syrien erst in 10 oder mehr Jahren (41 %) und gaben auch humanitäre Hilfe (56 %) als häufiges Motiv an. Der höchste Anteil syrischer Ärzte pro 100.000 Einwohner wird im Saarland (19,3) geschätzt, gefolgt von Berlin (15,3), Bremen (13,9) und Sachsen (12,5), der niedrigste in Schleswig-Holstein (2,2) und Baden-Württemberg (2,8).

**Schlussfolgerung:** Syrische Ärzte in Deutschland sind überwiegend jung und hier ausgebildet. Fast zwei Drittel konnte sich eine Tätigkeit in Syrien in den nächsten 10 Jahre vorstellen – überwiegend aus politischen, religiösen und kulturellen Gründen, während für in Deutschland studierende Syrer humanitäre Unterstützung ein wichtiges Motiv ist. Viele syrische Ärzte arbeiten in Bundesländern mit niedriger Arztdichte, so dass hier Versorgungsengpässe entstehen könnten. Partnerschaften und Austausch zwischen deutschen und syrischen Kliniken könnten für beide Seiten in dieser Situation zukünftig von Nutzen sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Rashid Joseph Kourukmas

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD05-11

### Hybrid-Teleophthalmologie für Routinekontrollen in der augenärztlichen Praxis – Zufriedenheitsergebnisse einer Pilotstudie

Haug S.<sup>1\*</sup>, Kortüm K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenarztpraxis Dres. Kortüm MVZ GmbH, Ludwigsburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Kann durch eine hybrid-teleophthalmologische Untersuchung eine Routinekontrolle in der augenärztlichen Praxis zur Zufriedenheit der Patienten ersetzt werden?

**Methodik:** Die ersten 48 Patienten, die sich in der Augenarztpraxis Dres. Kortüm einer hybrid-teleophthalmologischen Untersuchung (ohne Arztkontakt) unterzogen haben, wurden per Telefon über ihre Zufriedenheit befragt. Die Patienten, 33 Frauen, befanden sich in einem Alter von 19 bis 79 Jahren (durchschnittlich 51 Jahren). Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich von 11/24 bis 3/25. Da kein persönlicher Arzt-Patientenkontakt zustande kam, musste diese Untersuchung als individuelle Gesundheitseigenleistung (IGEL) (Preis 50 €) berechnet werden.

Im Rahmen des hybrid-teleophthalmologischen Augen-Check-Ups wurde die Refraktion, der Visus, der Augeninnendruck und ein Fundusfoto durchgeführt. Die Befunde wurden von einer Augenärztin ausgewertet und der Befund nach maximal 72 h an den Patienten übermittelt.

Die Auswertung erfolgte dabei über ein einfaches Ampelsystem. Während grün signalisiert, dass alles in Ordnung ist, muss bei gelb und rot der Augenarzt für eine persönliche Untersuchung aufgesucht werden.

**Ergebnisse:** Die hybrid-teleophthalmologische Untersuchung wurde von allen Patienten über die Praxis-Homepage gebucht. Bis auf wenige Patienten waren alle mit der Untersuchungszeit, dem Ablauf vor Ort und der Befundübermittlung sehr zufrieden. Die bezahlten 50 € wurden als angemessen empfunden. Einige Patienten waren jedoch der Meinung, dass man für eine bezahlte medizinische Leistung mehr persönliche Zuwendung erhalten sollte. Als angemessener Preis wurden mehrfach 25 € genannt. Die hybrid-teleophthalmologische Untersuchung wurde von allen Patienten aus zeittechnischen Gründen gebucht. Als Routinekontrolle bei fehlenden bekannten Augenerkrankungen wurde diese zukunftsweisende Art der Untersuchung von beinahe allen Patienten weiterempfohlen.

**Schlussfolgerung:** Für Patienten, die keine ophthalmologische Grunderkrankung haben sowie kein persönlicher Arztkontakt aus Kapazitätsgrün-

den möglich ist, scheint die hybrid-teleophthalmologische Untersuchung eine schnelle und zufriedenstellende Lösung zu sein. Liegen jedoch Beschwerden bzw. Augenerkrankungen vor, so ist der direkte Arztkontakt weiterhin unverzichtbar und durch die Durchführung in einer Augenarztpraxis auch ohne Zeitverzug sofort möglich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sarah Haug

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PD05-12

Epidemiology of eye trauma in a reference center in Southwestern Colombia: importance of prevention

Ocampo Dominguez H. H.<sup>1\*</sup>, Perez Bermudez M. J.<sup>2</sup>, Burbano Florez S. N.<sup>2</sup>, Parra Villamil J. M.<sup>2</sup>, Bastidas Chacon N.<sup>2</sup>, Sanchez Pinilla M. d. M.<sup>2</sup>, Lemos Toro J. O.<sup>2</sup>, Muñeton Abadia H. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Clinica de Oftalmología de Cali, Cali, Kolumbien; <sup>2</sup>Fundación valle del Lili, Cali, Kolumbien

**Objectives:** This study aims to describe the demographic, clinical, treatment, and outcome characteristics of ocular trauma patients treated at a high-complexity hospital in the southwestern region of Colombia since 2014, with a focus on preventive strategies.

**Methods:** We conducted an observational registry with descriptive analysis, which we are aiming to including over 10,000 patients diagnosed with ocular trauma. Data has been collected on demographic information, trauma mechanisms, clinical characteristics, treatment timelines, and patient outcomes. Statistical analyses were performed to assess trends and patterns within the data.

**Results:** While we aim to reach a sample size of 10,000, our analysis preliminary findings includes 154 patients, corresponding to only four months of 2014. The results show that most trauma incidents occurred at home (43.3 %), followed by workplace injuries (21.2 %) and traffic accidents (12.5 %). Open ocular trauma was more prevalent than closed trauma, with a higher incidence in males (69.6 %) and an average patient age of 31 years. Initial evaluations occurred within 12–24 hours in 77.8 % of cases, and 33.3 % of patients required surgical intervention. However, nearly half of the patients (49 %) did not return for follow-up, indicating significant challenges in post-treatment care.

**Conclusions:** The findings highlight the urgent need for targeted prevention campaigns focused on domestic, workplace, and traffic environments, where most injuries occur. The high rate of loss to follow-up underscores the importance of improving access to and continuity of postoperative care. Strengthening the education of general practitioners on the proper assessment and management of ocular trauma could enhance initial outcomes. Ensuring timely care and surgical intervention is essential for improving visual outcomes, but addressing follow-up loss is critical to ensuring long-term treatment success. Enhancing prevention efforts, medical education, and follow-up care is crucial for expanding the reach of ocular health strategies and optimizing patient management in the long term.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hugo Hernan Ocampo Dominguez

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

Refraktive Hornhautchirurgie, Keratokonus, phake IOL

PD06-01

The effect opaque bubble layer formation of corneal flap with femtosecond laser

Savich V.\*, Zabarouki I.

110th City Clinical Hospital, Minsk, Republik Weißrussland

Long-term experience of using femtosecond laser in refractive surgery has shown the accuracy and safety of creating a corneal flap, but also the presence of specific side effects, one of which is an opaque bubble layer (OBL), which is formed due to excessive formation of cavitation bubbles with their subsequent penetration into the thickness of the corneal stroma, which reduces its transparency and complicates the operation. The causes of OBL depend on the technical parameters of the laser used (pulse energy level and distance between its impact points), the depth of the pocket created, the quality of the operation (correct and stable applanation, level of pressure on the cornea), corneal parameters (thickness, curvature, elasticity, diameter).

**Objective:** To determine the percentage of OBL formation, the dependence of OBL on the corneal thickness, the effect of OBL on the refractive result of FemtoLASIK.

**Setting:** Femtosecond Lasik using IntraLase iFS+VISX Star S4IR (bed energy 0.70 µJ, interspot distance 7 µm) and flap parameters (depth 90–110 µm, diameter 9.2 mm, hinge position superior, pocket 170 µm), minimum residual corneal thickness is 300 µm.

**Methods:** Patients underwent standard diagnostics before and after refractive surgery. A total of 174 patients (348 eyes) with myopia from –1.25 D to –8.0 D, astigmatism up to –3.0 D and corneal thickness from 481 to 604 µm were selected for the study. OBL extension to the 8 mm corneal stromal ablation zone was considered significant.

**Results:** When creating a flap, the OBL effect was observed in 66 eyes–18.9 % of the 348 eyes examined. The study noted a direct correlation between the corneal thickness and the frequency of OBL formation—the thicker the cornea, the higher the proportion of cases with the OBL effect. An increase in the frequency of OBL formation on the periphery of the cornea was noted with improper decentralized installation of the vacuum ring and applanation cone. No statistically significant differences in visual acuity and spherical equivalent were found in both groups of patients after Femto-LASIK (Table 1).

**Conclusions:** Preoperative measurement of the patient’s corneal thickness and the correct cone installation technique allow us to predict the risk of OBL and individually select FemtoLASIK parameters.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Viktoryia Savich

**Consulting:** No

**Table 1 | PD06-01** Indicators before surgery and 3 months after surgery

Options	Group no OBL 282 eyes (81,1%)	Group OBL 66 eyes (18,9%)	P
<b>Before surgery</b>			
Average keratometry, D	42,9 ± 3,7	43,0 ± 3,4	0,88
Spherical equivalent, D	–4,65 ± 0,7	–4,8 ± 0,3	0,13
Cylindrical equivalent, D	–2,75 ± 0,9	–3,0 ± 1,2	0,07
Corneal thickness, micron	536 ± 26	540 ± 29	0,27
<b>3 months after surgery</b>			
Visus, average	0,97 ± 0,08	0,95 ± 0,07	0,56
Spherical equivalent, D	0,95 ± 0,07	+0,38 ± 0,17	0,07

Employee: No  
Financial support: No  
Patent: No  
Financial participation: No  
Related individuals employed: No  
Other: No  
Industrial sponsoring: No

## PD06-02

### Experimentelle Untersuchung zur LIRIC-basierten Brechungsindexänderung zeigt Hornhautstrukturerhalt im porcinen Modell

Joachim S.<sup>1\*</sup>, Koetter R.<sup>1</sup>, Naubereit P.<sup>2</sup>, Chalkidis A.<sup>2</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Tsai T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bochum, Deutschland; <sup>2</sup>SCHWIND eye-tech-solutions GmbH, Kleinostheim, Deutschland

**Fragestellung:** Die laserinduzierte Brechungsindexänderung (LIRIC) ist eine neuartige, nicht-invasive Methode zur Korrektur von Fehlsichtigkeiten. Dabei wird ein Femtosekundenlaser mit hoher Wiederholungsrate und geringer Energie eingesetzt. Ziel der Studie war es die Auswirkungen von LIRIC auf oxidativen Stress und Entzündung in Schweinehornhäuten zu untersuchen.

**Methodik:** Die Schweineaugen wurden von einem örtlichen Schlachthof bezogen. Das Stroma der explantierten Hornhäute (zentraler Bereich) wurde mit einem 140 fs-Laser mit zwei verschiedenen Energieeinstellungen (10 und 35 nJ) mit LIRIC behandelt. Weitere Hornhäute wurden mit 100 oder 200 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (24 h) inkubiert, um oxidativen Stress zu induzieren. Unbehandelte Hornhäute dienten als Kontrollen. RT-qPCR wurde an Gewebe aus allen fünf Gruppen durchgeführt, um Marker für Entzündung (*IL1B*), oxidativen Stress (*HIF1A*), Superoxid-Dismutasen (*SOD1*, *SOD2*), Angiogenese (*VEGF*, *VEGFC*) und die Zonula occludens (*TJP1*; n=4/Gruppe) zu analysieren.

**Ergebnis:** Die *IL1B* Entzündungsreaktion war in Hornhäuten nach Induktion von oxidativem Stress signifikant hochreguliert (100 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: p=0,006; 200 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: p<0,001). Im Gegensatz dazu zeigten beide LIRIC-Intensitäten keine Entzündungszeichen (10 nJ: p=0,355; 35 nJ: p=0,734). Eine signifikant niedrigere HIF1A-Expression wurde in 35 nJ LIRIC-Hornhäuten festgestellt (p=0,028), in den anderen Gruppen wurden keine Veränderungen beobachtet. Die *SOD1*- und *SOD2*-Expression waren in den LIRIC-Gruppen herunterreguliert. *VEGF* war in beiden LIRIC-Gruppen vermindert (p<0,050), in den 200 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Proben jedoch erhöht (p<0,001). Außerdem war die *VEGFC* Expression nach LIRIC erniedrigt (p<0,050), aber in der 100 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Gruppe erhöht (p=0,003). Eine signifikante Hochregulierung von *TJP1* wurde nur in beiden H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Gruppen festgestellt (p<0,050).

**Schlussfolgerung:** LIRIC induziert keine Entzündung und reduziert Marker für oxidativen Stress in Schweinehornhäuten. Dies deutet auf eine vielversprechende, nicht-invasive Methode zur Fehlsichtigkeitskorrektur mit geringen Auswirkungen auf die Hornhautgesundheit hin. Weitere Studien sind erforderlich, um langfristige Effekte und klinische Anwendungen zu untersuchen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stephanie C. Joachim

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** BMBF (KMU-Innovativ, 13GW0585A)

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD06-03

### Advances in corneal regeneration after keratorefractive surgery

Remezava V.\*, Markava Y.

Medical Center „MTZ“, Minsk, Republik Weißrussland

Photorefractive keratectomy (PRK) plays a specific role within keratorefractive surgery. Among all refractive surgeries, the use of PRK varies from 1% to 35.9%. Despite certain advantages of PRK (tPRK) a frequent complication is the formation of haze. The formation of haze is influenced by several factors, including the presence of mature myofibroblasts in the stroma, which reduce transparency. Other contributing factors include the regeneration of the epithelial basal membrane, the rate of re-epithelialization, and the imbalance between apoptosis and regeneration in corneal tissues. There are well-established risk factors for the development of haze, including ablation depth, the diameter of the affected area, the degree of ametropia, and the preoperative condition of the ocular surface. We analyzed the influence of hyaluronic acid, a glycosaminoglycan involved in activating the proliferation, differentiation, and migration of multipotent cells, on the pathogenesis of haze formation. In our study, we used a low-molecular hyaluronic acid preparation as a novel approach to corneal and extracellular matrix restoration.

**Objective:** To evaluate the efficacy of subconjunctival injection of a low molecular weight hyaluronic acid (LM HA) preparation for the treatment of haze after tPRK.

**Materials and Methods:** A total of 20 patients (49 eyes) with haze of st. 1–2 were included. The patients had myopia ranging from –0.75D to –3.25D and astigmatism up to 2D (mean spherical equivalent –2.4D ± 1.35). The planned optical zone was 6.74 ± 0.5 mm, and the total ablation zone was 97.29 ± 5.1 µm, with an ablation volume of 97.29 ± 5.1 µm. All patients received a subconjunctival injection of LM HA (0.5 mL, No. 3) at 1-week intervals. Results: Efficacy and safety analysis showed that after LM HA application, efficacy increased from 0.95 to 0.99, and safety scores improved from 0.97 to 1.03, remaining stable throughout the follow-up period. Objective assessment of the anterior ocular surface revealed a decrease in haze density in all patients.

**Conclusions:** The use of hyaluronic acid for the treatment of haze demonstrated a positive effect, leading to improved visual acuity and stable refractive outcomes by enhancing corneal transparency. By promoting regeneration processes, hyaluronic acid can be used as a prophylactic treatment for complications following PRK.

**Keywords:** Regeneration, haze, tPRK, hyaluronic acid

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Volha Remezava

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PD06-04

### New possibilities of using regenerative therapy in the treatment of neurotrophic epitheliopathy in patients after laser keratomileusis in situ

Markava Y.\*, Remezava V., Krishtopenka H., Kovshel N.

Healthcare Center „MTW“, Minsk, Republik Weißrussland

LASIK is the most widespread and affordable procedure for restoring vision in modern keratorefractive surgery. The complications and side effects are minimal and depend on the patient's original condition, preoperative diagnostics, technological equipment and surgeon's skills. There

is a certain risk factor for causing of neurotrophic epitheliopathy, which reduces the efficacy and safety of the procedure. The reasons can be: the damage to nerve fibers during flap formation and physical factors of the laser treatment, the toxic effects of drugs, the congruence violation of the contacting surfaces of the eyelids and cornea. It causes an inhibition of reparative processes and leads to the keratopathy, disturbance in the corneal transparency and decrease vision. Traditional postop-management is not always a rapid way to stop the process.

**Purpose:** To evaluate the results of regenerative tissue therapy in the treatment of neurotrophic epitheliopathy after LASIK.

**Methods:** A group of 21 patients (42 eyes) was analyzed, who developed neurotrophic epitheliopathy: 28.6 % male and 71.4 % female patients (average age was 31.6 years old). The original data in the group were: sphere equivalent was  $-4.67 \pm 4.5$  D; central pachymetry was  $540.1 \pm 23$   $\mu$ m; Kavg was  $43.27 \pm 1.09$  D, the ablation zone was  $7.74 \pm 0.51$   $\mu$ m; ablation depth:  $82.67 \pm 28.25$   $\mu$ m. In the early postop-period (up to the 1 month) an injectable form of hyaluronic acid (1 % LM-NaG, „HyalSyn Technology“, Belarus) was used in all patients.

**Results:** As the symptoms of epitheliopathy increased in the early stages after surgery, the average values of UCVA and BCVA in a month was  $0.82 \pm 0.18$  (from 0.5 to 1.0) and  $0.88 \pm 0.12$  (from 0.7 to 1.0), respectively. The efficiency has decreased up to 0.89 and the safety remained at the same level (0.92). In a month after regenerative therapy with subconjunctival injections of 1 % LM-NaG (0,3 ml №3), the values of UCVA and BCVA significantly increased:  $0.86 + 0.19$  (from 0.6 to 1.0) and  $0.94 \pm 0.06$  (from 0.8 to 1.0). Efficacy and safety were 0.93 and 0.94, respectively. These data remained stable and after 1 year follow-up.

**Conclusions:** The use of the 1 % solution of LM-NaG is a physiological and effective method of restoring homeostasis of the ocular surface. Regenerative therapy can improve the efficacy and safety of LASIK in cases of persistent neurotrophic epitheliopathy in the early postop-time.

**Keywords:** Neurotrophic epitheliopathy, LASIK, regenerative therapy, hyaluronic acid.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yuliya Markava

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PD06-05

#### Simultane Corneal Allogeneic Intrastromal Ring Segment (CAIRS) Implantation und Kataraktoperation

Friedrich M.<sup>1\*</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>2</sup>, Augustin V. A.<sup>1</sup>, Son H.-S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>David J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology and International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Dresden, Dresden, Deutschland

**Anamnese und Befund:** Ein 75-jähriger Mann stellte sich mit einer altersbedingten kortikonukleären Katarakt, hoher Myopie und Hornhautektasie am rechten Auge vor.

**Therapie und Verlauf:** Nach eingehender Beratung über die Behandlungsmöglichkeiten entschied sich der Patient für einen kombinierten Ansatz aus CAIRS-Implantation und Kataraktoperation am rechten Auge. Mit einem Femtosekundenlaser (Wavelight FS200, Alcon, USA) wurde eine Hornhauttasche in mittlerer Stromatiefe angelegt und ein Schnitt bei 190° gesetzt. Dann wurde die Kataraktoperation mit einem 2,5-mm-Hornhautschnitt, manueller Kapsulorhexis und Phakoemulsifikation durchgeführt. Eine 3-teilige Intraokularlinse (IOL) mit einer Dioptrienstärke von 0 Dioptrien (Zielrefraktion:  $-3,0$  D) wurde in den Kapselsack implantiert. Nach der Kataraktoperation wurde ein 8-mm langes und 500  $\mu$ m dickes CAIRS-Transplantat über 160° (KeraNatural, VisionGift, USA) in die Stromatasche

eingesetzt. Die Nachuntersuchung nach 3 Monaten zeigte eine Verbesserung des unkorrigierten (UDVA) und korrigierten Fernvisus (CDVA), der topographischen Parameter sowie eine hohe Zufriedenheitsrate.

**Diskussion:** Unser Fallbericht zeigt, dass eine simultane CAIRS-Transplantation kombiniert mit einer Kataraktoperation eine praktikable Option für die Behandlung von Kataraktpatienten mit Hornhautektasie sein kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maximilian Friedrich

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD06-06

#### Sicherheit und Zufriedenheit nach Implantation phaker Intraokularlinsen (pIOL) zwecks Myopiekorrektur: eine retrospektive Kohortenstudie

Simon V.\*<sup>1</sup>, Böhlinger D., Reinhard T.

Augenklinik, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Implantation phaker Intraokularlinsen (pIOL) ist ein etabliertes Verfahren zur Korrektur hoher Myopie, insbesondere wenn lasergestützte Verfahren nicht in Frage kommen. Ziel dieser Studie war es, die Langzeitsicherheit und Patientenzufriedenheit nach pIOL-Implantation in einem universitären Umfeld zu untersuchen.

**Methodik:** Patienten, die in den letzten 10 Jahren eine pIOL erhielten ( $n=41$ ), wurden in die Studie eingeschlossen. Nach schriftlicher Ankündigung des Telefoninterviews mit Opt-out Option willigten die Patienten mündlich ein. Symptome, welche auf die Entwicklung einer Katarakt hinweisen (validierter Fragebogen Catquest 9SF), und die Patientenzufriedenheit wurden im Rahmen eines standardisierten Telefoninterviews erhoben. Zudem wurden Komplikationen, Refraktion, Visus und Endothelzellzahl (EZD) aus dem Klinikinformationssystem (KIS) gewonnen. Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv.

**Ergebnisse:** Von den 41 eingeschlossenen Patienten waren 61 % weiblich, das mediane Alter bei pIOL-Implantation betrug 31 Jahre (27/31/36). Die häufigsten implantierten pIOL-Modelle waren Epilens (61 %), EVO/EVO+ ICL (15 %) und IPCL (22 %). Bei 27 % ( $n=11$ ) der Patienten wurden Folgeoperationen dokumentiert, meist Iridektomie/Iridotomie ( $n=4$ ) oder Linsenaustausch/Explantation ( $n=5$ ). Die präoperative EZD (Median) lag bei 2308,5 Zellen/mm<sup>2</sup>. Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 486 Tage, der mediane Endothelzellverlust am Ende der Nachbeobachtung betrug 11 %. Nahezu alle Patienten wiesen prä und postoperativ eine gute bis exzellente Sehschärfe ohne Korrektur auf. Im Telefoninterview gaben die meisten Patienten ( $n=23$ ) an „sehr zufrieden“ mit ihrem Sehvermögen zu sein. Keine oder leichte Probleme im Alltag wurden von der Mehrheit der Befragten angegeben. 26 von 26 Patienten, die telefonisch erreicht werden konnten, würden sich wieder operieren lassen.

**Schlussfolgerungen:** Die Implantation phaker Intraokularlinsen zeigt in unserer Kohorte eine hohe Patientenzufriedenheit und ein gutes Sicherheitsprofil. Die hohe Rate an Folgeoperationen unterstreicht die Notwendigkeit einer sorgfältigen Aufklärung, Auswahl des richtigen Implantatgröße und postoperativen Nachsorge.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Valentin Simon

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Universitätsklinikum Freiburg

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

Sonstiges: Nein  
Industrielle Finanzierung: Nein

## PDo06-07 Klinische Ergebnisse zweier phaker Hinterkammerlinsenmodelle (ICL EVO und IPCL V2.0). Refraktive Stabilität, Komplikationen und Nachbehandlungen

Capucci A.<sup>1\*</sup>, Förster A.<sup>1</sup>, Dick B.<sup>2</sup>, Taneri S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik  
Bochum, Bochum, Deutschland

**Fragestellung:** Die phaken Hinterkammerlinsen EVO Visian ICL und IPCL V2.0 stellen etablierte Verfahren zur Korrektur mittlerer bis hoher Myopie mit oder ohne Astigmatismus dar. Ziel dieser retrospektiven Studie war der direkte Vergleich beider Linsenmodelle hinsichtlich refraktiver Ergebnisse, Komplikationen und notwendiger Folgeeingriffe.

**Methodik:** Es wurden 503 Augen analysiert, die mit phaken Intraokularlinsen (ICL oder IPCL, torisch oder sphärisch) versorgt wurden. Die Gruppenverteilung umfasste 193 ICL toric, 64 ICL, 95 IPCL toric und 151 IPCL. Die Auswertung erfolgte standardisiert anhand refraktiver Ergebnisgraphen nach 3 Monaten sowie zum letzten verfügbaren Follow-up. Primäre Endpunkte waren unkorrigierte Fernsehschärfe (UDVA), sphärisches Äquivalent (SEQ), Astigmatismus. Zusätzlich wurden intra- und postoperative Komplikationen wie Rotationen bei den torischen Linsen sowie postoperativer Augeninnendruck (IOD)-Anstieg dokumentiert.

**Ergebnis:** Drei Monate postoperativ erreichten 88 % der Augen eine UDVA, die der präoperativen korrigierten Fernsehschärfe (CDVA) entsprach oder besser war; 97 % lagen innerhalb einer Snellen-Linie. Die SEQ-Genauigkeit betrug  $\pm 0,5$  dpt in 79 % und  $\pm 1,0$  dpt in 97 % der Fälle. Der postoperativ verbleibende Astigmatismus lag bei 79 % der Augen  $\leq 0,5$  dpt.

Zum letzten Follow-up wiesen 82 % der Augen eine UDVA auf, die der präoperativen CDVA entsprach oder besser war. Die SEQ-Genauigkeit lag bei  $\pm 0,5$  dpt in 72 % und bei  $\pm 1,0$  dpt in 94 %. Ein refraktiver Astigmatismus  $\leq 0,5$  dpt wurde in 77 %,  $\leq 1,0$  dpt in 94 % der Fälle erreicht. 30,7 % der Patienten gewannen  $\geq 1$  Linie an CDVA, während lediglich 0,4 % zwei oder mehr Linien verloren. Rotationen torischer Linsen wurden bei 16 Augen dokumentiert ( $\approx 4,6$  % aller torischen Implantate), davon betrafen 12 Fälle die IPCL toric (12/95  $\approx 12,6$  %) und 4 die ICL toric (4/193  $\approx 2,1$  %). Klinisch relevante Linsenrübungen wurden nicht beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Beide Linsenmodelle zeigen exzellente refraktive Ergebnisse und hohe Langzeitstabilität. Die ICL EVO bietet eine deutlich höhere Rotationsstabilität bei torischen Modellen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Antoine Capucci

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Augenzentrum am St. Franziskus Hospital

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo06-08 Irisfixierte Linse zur Presbyopiekorrektur an der optischen Bank

Pieh S.<sup>1\*</sup>, Artmayr C.<sup>2</sup>, Sedova A.<sup>1</sup>, Pai V.<sup>3</sup>, Aschauer J.<sup>1</sup>, Kriechbaum K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Kepler Universitätsklinikum Linz, Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Linz, Österreich; <sup>3</sup>Medizinische Universität Wien, Abteilung für Klinische Pharmakologie, Wien, Österreich

**Zielsetzung:** Eine irisfixierte phake IOL zur Presbyopiekorrektur ist erstmalig erhältlich. Diese Linse (Artiplus Model 470, Ophtec BV) basiert auf dem Artiflex-Design, das zur Myopiekorrektur verwendet wird. Die Multifokalität wird durch eine Multisegment-Optik erreicht, die eine Schärfentiefe in einem Defokussierungsbereich von 0 bis  $-2,5$  D ermöglichen soll. Vorteilhaft ist die relativ leichte Explantierbarkeit bei Unverträglichkeit. Ziel dieser Studie ist es, die Through Focus Response dieser Linse zu messen und sie mit anderen IOL-Modellen zu vergleichen.

**Methode:** Das Artiplus Model 470 wurde auf einer optischen Bank untersucht. Die Untersuchungen wurden mit einer künstlichen Hornhaut mit einer Aberration von  $0,2 \mu\text{m}$  und einer Pupillenöffnung von  $3,0$  mm und  $4,5$  mm durchgeführt. Es wurde die Through Focus Response bestimmt. Als Ersatz für die natürliche Linse wurde für die Untersuchung der Artiplus Model 470 eine aberrationsneutrale IOL (409 MP, Zeiss) mit einer Brechkraft von  $20,0$  D verwendet. Zum Vergleich wurden die Primus-HD (OphthalmoPro) mit einer sphärischen Aberrationskorrektur von  $-0,2 \mu\text{m}$ , Precizon Presbyopic NVA Modell 570/(Ophtec BV), Synergy (Johnson & Johnson) mit jeweils  $+20,0$  D untersucht.

**Ergebnis:** Die Through Focus Response Kurve der Artiplus Model 470 zeigte bei einer Pupillenöffnung von  $3,0$  mm eine fernbetonte bifokale Lichtverteilung, bei  $4,5$  mm eine gleichmäßige bifokale Lichtverteilung zwischen Ferne und Nähe. Im Gegensatz dazu wies die Through Focus Response der Primus-HD eine sehr steile und enge Lichtverteilung auf. Die Lichtverteilung der Precizon Presbyopic NVA Modell 570/A1 unterschied sich bei  $3,0$  mm von der Artiplus Model 470 durch eine gleichmäßige Lichtverteilung zwischen Ferne und Nähe. Bei  $4,5$  mm zeigte sie eine sehr ähnliche Lichtverteilung zur Artiplus Model 470. Die Synergy wies eine trifokale Lichtverteilung mit einer stärkeren Gewichtung des einfallenden Lichts für den Fernfokus auf.

**Schlussfolgerung:** Das Artiplus Model 470 weist bei einer Pupillenöffnung von  $3,0$  mm eine fernbetonte bifokale Lichtverteilung auf und hat damit ein Lichtverteilungsprofil, das mit kapseelfixierten multifokalen Intraokularlinsen vergleichbar ist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stefan Pieh

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo06-09 Die sphärische Aberration der Hornhaut und ihr Zusammenhang mit Parametern der optischen Biometrie

Schuster H.\* , Mueller A., Baur I.

Universitätsklinikum Augsburg, Augenklinik, Augsburg, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel der Kataraktoperationen heutzutage ist nicht nur die Verbesserung des Visus, sondern auch das Erreichen der bestmöglichen optischen Qualität. In diesem Zusammenhang sind Aberrationen höherer Ordnung, insbesondere die sphärische Aberration (SA) von Be-

deutung. Diese Studie zielt darauf ab, die Korrelation zwischen der kornealen sphärischen Aberration und Parametern der optischen Biometrie zu untersuchen.

**Methodik:** In dieser klinischen, monozentrischen, retrospektiven Studie analysierten wir Daten, die zwischen 2021 und 2024 im Universitätsklinikum Augsburg routinemäßig von Patienten im Alter von 49 bis 86 Jahren gesammelt wurden. Insgesamt wurden 133 Patienten eingeschlossen, bei denen eine Messung der Aberrationen höherer Ordnung mittels Vorderabschnitts-OCT in der zentralen 6 mm-Zone vorlag. Eine ektatische Erkrankung der Hornhaut wurde mittels Hornhauttomographie ausgeschlossen. Die biometrischen Parameter wie Achslänge, Astigmatismus, Achslage, Weiß-zu-Weiß-Distanz, Linsendicke und Vorderkammertiefe wurden mittels optischer Biometrie erhoben. Wir führten eine Korrelationsanalyse durch, um statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen biometrischen Parametern und den Aberrationen höherer Ordnung zu evaluieren.

**Ergebnisse:** Die mittlere sphärische Aberration der Hornhautvorderfläche betrug  $0,20 \pm 0,16$ , die mittlere SA der gesamten Hornhaut lag bei  $0,18 \pm 0,15$ . RMS LOA und RMS HOA lagen im Mittel bei  $1,94 \pm 0,96$  und  $0,41 \pm 0,28$ . Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen der Vorderkammertiefe und der SA der Hornhautvorderfläche ( $p < 0,01$ ), sowie zwischen der Vorderkammertiefe und der sphärischen Aberration der Hornhautvorder- und rückfläche ( $p < 0,01$ ). Weitere signifikante Zusammenhänge zeigten sich zwischen der SA der Hornhautvorderfläche sowie der gesamten SA der Hornhaut ( $p < 0,00$ ) und der Achslänge ( $p < 0,03$ ) und dem Weiss-zu-Weiss-Wert ( $p < 0,03$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass bei Patienten mit einer tieferen Vorderkammer und längerer Achslänge eine höhere sphärische Aberration zu erwarten ist. Patienten, die in der Biometrie vor Katarakt-Operation diese Eigenschaften aufweisen, könnten von einer weiteren Evaluation der Aberrationen höherer Ordnung profitieren, da diese gegebenenfalls bei der IOL-Auswahl Berücksichtigung finden kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hedwig Schuster

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD06-10

#### Unterschiede des ambulanten Katarakt- und IVOM-Angebots – eine Patienten- und Zuweiserbefragung

Zander D.<sup>1\*</sup>, Jung M.<sup>1</sup>, Mähner P.<sup>2</sup>, Tscheulin D.<sup>2</sup>, Wacker K.<sup>1,3</sup>, Bucher F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Abteilung für Marketing und Gesundheitsmanagement, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Praxis für Augenheilkunde, Herbolzheim, Deutschland

**Fragestellung:** Die Kataraktchirurgie und die intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM) sind wichtige ambulante Behandlungsverfahren in der Augenheilkunde, für die ein Wettbewerbsmarkt entstanden ist. Während eine Kataraktoperation meist einmalig durchgeführt wird, stellt die IVOM-Therapie eine längerfristige Behandlung dar. Ziel dieser Untersuchung war es, Unterschiede in den Erwartungen und Bewertungen von Patienten und zuweisenden Ärzten beider Behandlungsgruppen zu analysieren.

**Methodik:** In Querschnittsstudien wurden 301 IVOM- und 339 Katarakt-Patienten standardisiert mithilfe einer 7-stufigen Likert-Skala (LS) befragt. Es wurden 56 Zuweiser zum IVOM- und 51 zum Katarakt-Angebot befragt. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels ungepaartem t-Test analysiert.

**Ergebnis:** Katarakt-Patienten waren jünger als IVOM-Patienten (Mittlere Differenz (MD): 3,96 Jahre,  $p < 0,001$ ). Sie erhielten häufiger eine Empfehlung durch den niedergelassenen Augenarzt (MD: 10 %;  $p = 0,005$ ). In Bezug auf ihre Erwartungen, legten Katarakt-Patienten im Vergleich zu IVOM-Patienten größeren Wert auf Empfehlungen von Bekannten (MD: 1,64 LS;  $p < 0,001$ ), das Fehlen von Zusatzkosten war relevanter (MD: 0,46 LS;  $p = 0,003$ ) und sie priorisierten kürzere Wartezeiten (MD: 0,27 LS;  $p = 0,026$ ). Katarakt-Patienten bewerteten das medizinische Ergebnis (MD: 0,28 LS;  $p = 0,002$ ) und die Expertise der Mitarbeiter (MD: 0,30 LS;  $p = 0,001$ ) höher und empfanden die Wartezeiten kürzer als IVOM-Patienten (MD: 0,69 LS;  $p < 0,001$ ). IVOM-Patienten zeigten insgesamt eine höhere Weiterempfehlungsrate (MD:  $-0,19$  LS;  $p = 0,036$ ), empfanden die Atmosphäre angenehmer (MD:  $-0,23$  LS;  $p = 0,030$ ) und waren zufriedener mit der Terminvergabe (MD:  $-0,94$  LS;  $p < 0,001$ ).

Zuweiser bewerteten die medizinische Qualität im IVOM-Bereich insgesamt höher (MD:  $-1,90$  LS;  $p < 0,001$ ), hielten sie jedoch im Katarakt-Angebot für stärker Arzt-abhängig (MD: 1,62 LS;  $p < 0,001$ ). Die schnelle Terminvergabe galt im IVOM-Bereich als essenzieller (MD:  $-0,99$  LS;  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Es zeigten sich Unterschiede in den Prioritäten von Patienten und Zuweisern zwischen Katarakt- und IVOM-Angeboten. Scheint bei der einmaligen Katarakt-Operation die medizinische Qualität und Kostenstruktur noch mehr im Vordergrund zu stehen, stechen beim IVOM-Angebot eine zeitnahe, planbare Versorgung und angenehme Atmosphäre hervor. Diese Erkenntnisse sollten genutzt werden, um die Angebote gezielt an den spezifischen Bedürfnissen beider Gruppen auszurichten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Daniel Zander

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD06-11

#### Reproduzierbarkeit einer optimierten standardisierten Methode für Glisteningsanalyse in Intraokularlinsen mittels neu entwickelter IOL-Halterung

Bagautdinov D.<sup>1,2\*</sup>, Schickhardt S.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ReVis Augenzentren, Aschaffenburg, Deutschland; <sup>2</sup>The David J Apple Laboratory for Ocular Pathology, Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war die Validierung der Reproduzierbarkeit einer optimierten Methode zur Untersuchung von Glistenings in Intraokularlinsen (IOL). Hierfür wurde ein neu entwickelter IOL-Halter eingesetzt, der Artefakte reduziert, unterschiedliche Vergrößerungen ermöglicht und konstante Lichtbedingungen gewährleistet.

**Methoden:** Die Untersuchung erfolgte unter kontrollierten Laborbedingungen. Zwölf Hydrophoben IOLs wurden zur Induktion von Glistenings für 24 Stunden bei 45 °C inkubiert und anschließend für 2 Stunden in einem 37 °C warmen Wasserbad stabilisiert. Alle IOLs wurden an zwei Zeitpunkten mikroskopisch untersucht. Die Zählung der Glistenings erfolgte mithilfe der Software ImageJ (Version 1.53 t). Zur Bewertung der Reproduzierbarkeit wurde die Intraklassenkorrelation (ICC) berechnet (SPSS Version 29.0).

**Ergebnisse:** Für die neue Methode wurde eine sehr hohe Reproduzierbarkeit nachgewiesen (ICC = 0,938; 95 %-Konfidenzintervall: 0,801–0,982). Die gewählten Vergrößerungen (100× und 200×) ermöglichten eine detaillierte Darstellung der Glistenings und zeigten Unterschiede in Größe und Form innerhalb derselben Linse. Die standardisierten Lichtbedingungen erhöhten die Vergleichbarkeit zwischen den Messzeitpunkten.

**Schlussfolgerung:** Die vorgestellte Methode liefert hoch reproduzierbare, detailreiche und artefaktarme Ergebnisse bei der Analyse von Glistenings in IOLs.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dmitrii Bagautdinov

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo06-12

### Cutting costs or cutting edge?—Robotic laser v/s ultrasound a cataract surgery conundrum in a Developing Nation

Gupta S.<sup>1\*</sup>, Chaudhary S.<sup>1</sup>, Agrawal S.<sup>2</sup>, Sethi R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Northern Railway Central Hospital, New Delhi, Indien; <sup>2</sup>All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, Indien

**Objectives:** To compare corneal endothelial cell density (ECD) loss using a specular microscope following FLACS and conventional phacoemulsification (CPS) in grade III cataracts.

**Methods:** It was a prospective observational study done on 84 eyes (42 in each group) over 18 months. Patients between 40–80 years having ECD 2000–3000 cells/mm<sup>2</sup> and central corneal thickness (CCT) 520–540 µ were included. The patients were followed up on postoperative day 1, day 7, day 30 & day 60 for ECD, CCT & uncorrected visual acuity (UCVA).

**Results:** The baseline parameters were comparable between both groups. We found a significant decrease in endothelial cell density (cells/mm<sup>2</sup>) postoperatively on day 1, 7, 30 and 60 in the CPS group ( $p < 0.05$ ) as compared to the FLACS group.

A statistically significant difference between FLACS and CPS groups was also noted in patients with preoperatively lower ECD (2000–2500 cells/mm<sup>2</sup>) ( $p < 0.05$ ) compared to patients with ECD ( $> 2500$  cells/mm<sup>2</sup>) on postoperative day 1 ( $p = 0.924$ ), day 7 ( $p = 0.75$ ), day 30 ( $p = 0.75$ ) and day 60 ( $p = 0.578$ ). The FLACS groups had a lesser decrease in ECD. UCVA ( $p = 0.012$ ) & CCT ( $p = 0.046$ ) also showed a significant improvement on day 1 in FLACS as compared to CPS. However, on the remaining follow-up visits, the values were comparable.

**Conclusion:** FLACS is one of the most debatable technological advancements in the field of cataract surgery owing to its high cost, especially in a developing nation. However, it comes into play in situations when implanting premium IOLs, with poor corneal endothelium or in high-grade cataracts.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Saloni Gupta

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Kornea – Experimentell und Vorklinisch

### PDo07-01

#### Räumliche schichtgebundene Darstellung des Proteoms der Humanen Hornhaut: neue Einblicke in Struktur und Funktion

Schadwinkel H. M.<sup>1\*</sup>, Nissen P. C.<sup>2</sup>, Hahn J.<sup>2</sup>, Moritz M.<sup>2</sup>, Linke S. J.<sup>3</sup>, Hassenstein A.<sup>1</sup>, Hellwinkel O.<sup>4</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Steuernagel M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, UKE, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>AG Mass Spectrometric Proteomics, UKE, Hamburg, Deutschland; <sup>3</sup>Zentrumsehtärke, Hamburg, Deutschland; <sup>4</sup>Zentrum für Rechtsmedizin, UKE, Hamburg, Deutschland

Die Untersuchung des menschlichen Proteoms kann unser Verständnis biologischer Funktionen und Signalwege vertiefen und so auch das Wissen über pathologische Prozesse innerhalb der humanen Hornhaut erweitern. Einige Studien haben das Proteom einzelner Hornhautschichten wie dem isolierten Epithel oder dem Endothel bereits analysiert, allerdings bleibt die zusammenhängende sowie genaue räumliche Verteilung verschiedener Proteincluster und damit auch biologischen Signalwegen innerhalb der Hornhaut bislang unklar.

In dieser Studie wurde eine Ablation aufeinanderfolgender Hornhautschichten durch einen Nanosekundenlaser (NIRL) an fünf humanen Hornhäuten durchgeführt. Die einzelne Schichttiefe konnte durch Kombination mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) bestimmt werden, sodass eine räumliche Zuordnung der einzelnen Proben möglich war. Die jeweilig abgetragenen Schichten wurden anschließend mittels massenspektrometrischer differentieller quantitativer Proteomik analysiert, um so ein räumliches Modell des Proteoms der Hornhaut zu erstellen.

Insgesamt konnten mit dieser Methode 4454 Proteine identifiziert werden. Zwischen den einzelnen kornealen Schichten wie Epithel, Stroma und Endothel zeigte sich eine klare Abgrenzung verschiedener Proteincluster. Diese wiesen spezifische proteomische Signaturen der jeweilig entsprechenden biologischen Funktionen der Schichten auf. Im Epithel konnte eine signifikant erhöhte Abundanz verschiedener Proteine festgestellt werden, die an regenerativen Stoffwechselmechanismen beteiligt sind, während im Stroma die Bildung und Organisation der Extrazellulärmatrix mit einem überwiegenden Kollagenanteil assoziiert werden konnte. Im Endothel wiederum zeigte sich eine erhöhte Abundanz von Proteinen, die mit dem vermehrten Energiebedarf für die transmembranösen Pumpmechanismen in Zusammenhang stehen. In vielen Signalwegen zeigte sich ein räumlich gradueller Verlauf der jeweiligen Proteinabundanz. Interessanterweise konnten Hinweise auf eine zum restlichen Stroma abgrenzbaren umschriebenen subepithelialen Bereich gefunden werden, der klinisch mit der kornealen Wundheilung sowie der Narbenbildung in Verbindung gebracht wird. Zudem zeigten sich klare Hinweise auf eine distinkte Verteilung der an der Immunantwort beteiligten Proteine. Diese Ergebnisse ermöglichen tiefere Einblicke in grundlegende biologische Prozesse innerhalb der Hornhaut und die Möglichkeit, diese mit verschiedenen kornealen Pathologien zu vergleichen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hauke Matthias Schadwinkel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PD07-02

5-Jahres Änderungen der Hornhautdicke und assoziierte Einflussfaktoren: Ergebnisse der Gutenberg-Gesundheitsstudie

Wolfrum P.<sup>1\*</sup>, Welzel A. M.<sup>1</sup>, Böhm E. W.<sup>1</sup>, Wasielica-Poslednik J.<sup>1</sup>, Wild P. S.<sup>2</sup>, Schmidtman I.<sup>3</sup>, Weinmann-Menke J.<sup>4</sup>, Beutel M.<sup>5</sup>, Geschke K.<sup>6</sup>, Lackner K. J.<sup>7</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>IMBEI Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Medizinische Klinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Arbeit ist die Analyse der Änderung der zentralen und peripheren Hornhautdicke über einen Zeitraum von 5-Jahren, sowie die Untersuchung möglicher okulärer und anthropometrischer Einflussfaktoren, in einer großen bevölkerungsbasierten Studie.

**Methodik:** Eine prospektive Kohorte von 15.010 Teilnehmern im Alter von 35–74 Jahren bei Studienbeginn wurde untersucht. Während der 5-Jahres (2012–2017) und der 10-Jahres-Follow-up-Untersuchung (2017–2022) erfolgte hierzu eine Scheimpflug-Bildgebung (Pentacam, Oculus, Wetzlar, Deutschland). Anhand dieser Messungen wurde die Änderung der Hornhautdicke der zentralen und peripheren Hornhautradialen analysiert (D0 bis D10, entspricht dem Durchmesser in Millimeter). Weiterhin wurde anhand einer multivariablen linearen Regression unter Verwendung einer generalisierten Schätzgleichung für rechte und linke Augen der Einfluss von okulären und allgemeinen Einflussfaktoren auf die Änderung der zentralen Hornhautdicke untersucht.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 8755 Augen von 4857 Probanden, für die jeweils eine 5- und 10-Jahresmessung vorlag, in die Analyse eingeschlossen werden. Das durchschnittliche Alter aller Teilnehmer (50,0% weiblich) lag bei  $59,9 \pm 8,1$  Jahren. Über 5 Jahre zeigte sich für die zentralen Hornhautradialen D0 ( $-1,4 \mu\text{m}$ ) und D2 ( $-0,9 \mu\text{m}$ ) eine signifikante Reduktion der Hornhautdicke ( $p < 0,001$ ), während für D4- D10 keine Änderung festgestellt wurde. Weiterhin zeigte sich eine positive Assoziation der Achsenlänge (B: 0,04 pro mm;  $p < 0,01$ ) mit der Änderung von D0, sowie eine negative Assoziation bezüglich des Alters (B:  $-0,04$  pro Jahr;  $p < 0,01$ ), des Hornhautdurchmessers (B:  $-0,06$  pro mm;  $p = 0,0001$ ), sowie einer bereits zum 5-Jahreszeitpunkt bestehenden Pseudophakie (B:  $-0,2$ ;  $p = 0,03$ ). Kein Einfluss wurde in Bezug auf das Geschlecht, den BMI, der durchschnittlichen Hornhautbrechkraft oder einer zwischenzeitlichen Katarakt-Operation festgestellt.

**Schlussfolgerung:** In unserer Studie zeigte sich wie bereits in der Literatur vorbeschrieben eine Abnahme der zentralen Hornhautdicke mit zunehmendem Alter. Als weitere mögliche Einflussfaktoren auf die Änderung der zentralen Hornhautdicke konnten wir die Achsenlänge, den Hornhautdurchmesser sowie eine länger bestehende Pseudophakie identifizieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Peter Wolfrum

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PD07-03

Effects of human platelet lysate on endothelial cell density and cell morphology during the xeno-free culture of human DMEK lamellae

Klett J. F.<sup>1,2\*</sup>, Salla S.<sup>1,2</sup>, Türkeri N.<sup>1,2</sup>, Fuest M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland; <sup>2</sup>Cornea Bank Aachen, Department of Ophthalmology, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

**Purpose:** The use of culture media for donor cornea culture requires a strict safety protocol and consistent quality. Fetal calf serum (FCS) is frequently added. However, the ethical issues and batch-to-batch variations associated with the production of FCS pose a challenge. A promising approach to substitute FCS is the addition of human platelet lysate (HPL). This study investigated the applicability of HPL for the storage of pre-stripped DMEK lamellae.

**Methods:** Ten pairs of human corneas not suitable for transplantation were divided into two groups. Organ culture was performed under standardized cornea bank conditions. After  $8.7 \pm 2.2$  days of storage corneas were transferred to fresh culture medium containing 2 % HPL or 2 % FCS respectively. On day 22 of storage, Descemet Membrane-Endothelial Lamellae (DME-L) were prepared with the manual scraping technique introduced by Melles in 2006 and further stored in their initial culture medium until the 28th day. Phase contrast microscopy was performed before medium change (TP1) and on day 28 of culture (TP2) to get qualitative and quantitative assessments of endothelium on five distinct areas: one central and four peripheral regions. The parameters evaluated included endothelial cell density, polymegathism, pleomorphism, granulation, vacuolization, segmentation of cell membranes, Trypan blue-positive cells and endothelial cell-free areas.

**Results:** Donor criteria did not indicate relevant pre-existing damage due to comorbidities. No significant differences in ECD were found between TP1 and TP2 for both storage groups. For the FCS group, the mean ECD was  $2487 \pm 389$  cells/mm<sup>2</sup> at TP1 and  $1909 \pm 510$  cells/mm<sup>2</sup> at TP2. In the HPL group, the mean ECD was  $2485 \pm 305$  cells/mm<sup>2</sup> at TP1 and  $1879 \pm 420$  cells/mm<sup>2</sup> at TP2. For the morphological criteria no significant differences were observed.

**Conclusion:** Our findings indicate that both additives lead to a similar loss in endothelial cell density of the DME-L. The culture DME-L with 2 % HPL may be a viable alternative to the conventional addition of 2 % FCS. Further investigations will focus on potential molecular changes, including the analysis of the gene expression.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jonathan Felix Klett

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PD07-04

Hemmung von Bax- und Bak-vermittelter Apoptose mit siRNA-Goldnanopartikeln: Potenzial zur Optimierung der Lagerung von Spenderhornhäuten vor Transplantationen

Altas C.<sup>1\*</sup>, Stähle S.<sup>2</sup>, Rathi S.<sup>1</sup>, Wolff N.<sup>3</sup>, Epple M.<sup>3</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Rostock, Institute für Zellbiologie, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Universität Essen-Duisburg, Institut für anorganische Chemie and Zentrum für Nanointegration Duisburg-Essen (CENIDE), Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Viabilität von Spenderhornhäuten wird während der Lagerung durch Apoptose erheblich beeinträchtigt, was die Verwendbarkeit für Transplantationen stark einschränkt. Ziel dieser Studie war es, zu prüfen, ob siRNA-Goldnanopartikel-Komplexe zur gezielten Hemmung von Bax und Bak Apoptose wirksamer unterdrücken als nicht-spezifische siRNA-Komplexe.

**Methodik:** Sechs Spenderhornhäute (bereitgestellt durch die DGFG) wurden mit entweder Bax/Bak-spezifischen oder nicht-spezifischen siRNA-Goldnanopartikeln behandelt. Die siRNA (50 µmol/L) wurde an 1 nm große Goldnanopartikel (AuNPs) gekoppelt (3,7–7,0 Moleküle/Partikel) und 72 Stunden inkubiert. Die Zielgruppe erhielt acht vorab in vitro getestete siRNAs (je vier gegen Bax und Bak). Zur Apoptoseinduktion wurde Stauroporin (250 nM, 6 h) eingesetzt. Nach Fixierung und Färbung mit DAPI und TUNEL erfolgte die Auswertung mittels konfokaler Mikroskopie. Die Zellen jeder Aufnahme (cLSM; 20x-Vergrößerung, 3×3 snaps, Z-stack, 3D-Image) wurden manuell markiert und mittels ImageJ quantifiziert. Statistische Analyse: ungepaarter t-Test (Signifikanz:  $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Die Hornhäute stammten von Spendern mit einem Durchschnittsalter von 77,5 Jahren, die Lagerzeit betrug im Mittel 47 Tage. In der Bax/Bak-Gruppe war der Anteil apoptotischer Zellen mit 7,5 % signifikant geringer als in der Kontrollgruppe (37,5 %;  $p = 0,0015$ ). Die mittlere Zellzahl betrug  $3319 \pm 1624$  (Behandlungsgruppe) vs.  $6561 \pm 4274$  (Kontrolle), mit  $371 \pm 257$  bzw.  $2779 \pm 1993$  apoptotischen Zellen. Die Fluoreszenzfärbungen bestätigte eine deutliche Reduktion der TUNEL-Positivität nach Bax/Bak-Hemmung.

**Fazit:** Die gezielte Apoptosehemmung durch siRNA-Goldnanopartikel gegen Bax und Bak reduzierte zellulären Zelltod signifikant. Diese Methode bietet vielversprechende Ansätze zur Erhöhung der Transplantatqualität und könnte die Verfügbarkeit der Spenderhornhäute verbessern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Cemre Altas

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo07-05

### Fiber-reinforced bi-layered conjunctival mimetic as an advanced in vitro test system

Ul Haq W.<sup>1\*</sup>, Liang Z.<sup>1</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Gondal A.<sup>2</sup>, Mussoni C.<sup>2</sup>, Kheder K.<sup>1</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Groll J.<sup>2</sup>, Ahmad T.<sup>2</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik – Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry University of Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Research question/background:** Several conjunctival disorders such as Dry Eye Disease (DED) and Stevens-Johnson syndrome are associated with a loss of goblet cells. Current treatments are limited by the complexity of disease-related tissue remodeling and fibrosis. Current models lack the structural and cellular complexity required to accurately mimic native conjunctival tissue. The aim of this study was to develop a fiber-reinforced bi-layered conjunctival mimetic using polycaprolactone (PCL) and polydopamine (PDA)-coated PCL melt electrospun writing (MEW) scaffolds to better replicate conjunctival architecture and function. The model focuses on fibroblast activation, collagen deposition, and epithelial differentiation, particularly goblet cell formation, in order to improve disease modeling and therapeutic testing.

**Methods:** The PCL and PDA-coated PCL MEW scaffolds were fabricated with larger pores on one side (basal) to mimic the stromal layer and smaller pores on the other side (apical) for the epithelial layer. Fibroblasts were seeded on the basal side, while epithelial cells were seeded on the apical side resulting in the formation of a cohesive multilayered epithelium after

7 days. The air-liquid interface was used to induce goblet cell differentiation. To assess cell structures and marker expression, phalloidin staining was used for the cytoskeleton, and immunostaining was performed for CK13/CK19 (epithelial), vimentin (fibroblasts), and MUC5AC (goblet cells).

**Results:** Bi-layer scaffolds supported fibroblast and epithelial cell growth. Immunostaining confirmed epithelial cell identity (CK13/CK19) and fibroblast identity (vimentin). Epithelial cells differentiated into goblet cells (MUC5AC). PDA-coated scaffolds enhanced cell adhesion and extracellular matrix (ECM) deposition as compared to uncoated PCL.

**Conclusion:** PCL and PDA-coated PCL MEW scaffolds effectively mimic stromal and epithelial conjunctival layers in this new 3D in vitro model. The model may prove useful in the investigation of conjunctival tissue behavior, disease mechanisms, and in testing new therapeutic strategies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Wahaj Ul Haq

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PDo07-06

### Einfluss der Tränenfilm-Osmolarität auf die Wiederholbarkeit der Keratometrie mit drei verschiedenen Geräten

Jandewerth T.\*<sup>1</sup>, Kaiser K., Hemkeppler E., Davidova P., Kohnen T.

Univ.-Augenklinik Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland

**Purpose:** To determine the repeatability of keratometry and astigmatism measurements of patients depending on the tear film osmolarity using three different devices: IOL-Master 700, Pentacam AXL and Galilei G6.

**Methods:** In this prospective, randomized trial, 97 eyes of 97 patients with an age of  $64.92 \pm 12.07$  years received three repeated measurements with both the IOL-Master 700 (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany), Pentacam AXL (Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) and Galilei G6 (Ziemer Ophthalmic Systems, Port, Switzerland). Patients were randomized for the sequence of measurements. After that, tear film osmolarity was obtained with the Tearlab for quantification of dry eye disease. Four groups were formed depending on tear film osmolarity: group 1 ( $< 300$  mOsm/L), group 2 (300–310 mOsm/L), group 3 (311–320 mOsm/L) and group 4 ( $> 320$  mOsm/L). Intraclass correlation coefficient (ICC) and vector analysis were calculated to assess repeatability of keratometry and astigmatism measurements.

**Results:** ICC-values for K1, K2 and Kmean were 0.881 or higher in all sicca groups. Highest ICC-values for astigmatism were in group 1 with the Pentacam (0.959) and in group 2 (0.952), group 3 (0.866) and group 4 (0.864) with the IOL-Master 700, respectively.

Vector analysis of astigmatism showed no statistically significant difference between the sicca groups and IOL-Master 700 ( $p = 0.947$ ), Pentacam ( $p = 0.353$ ) and Galilei G6 ( $p = 0.660$ ).

**Conclusion:** Osmolarity of dry eye disease seems to have no influence on repeatability of keratometry and astigmatism measurements with the three devices.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tyll Jandewerth

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo07-07

Handhabbarkeit der großflächigen In-vivo konfokale Mikroskopie des subbasalen Nervenplexus bei Erkrankungen der Hornhautoberfläche

Prystupa C.<sup>1\*</sup>, Kourukmas R.J.<sup>1</sup>, Steindorf F.<sup>1</sup>, Roth M.<sup>1</sup>, Bohn S.<sup>2</sup>, Sperlich K.<sup>2</sup>, Stachs O.<sup>2</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Augenoberflächenerkrankungen, wie z. B. eine neurotrophe Keratopathie (NK) oder small-Fiber-Neuropathien zeigen eine Verringerung der Nervenfaserdichte im subbasalen Nervenplexus (SNP) der Hornhaut. Die herkömmliche In-vivo konfokale Mikroskopie (IVCM) erfasst nur kleine Hornhautbereiche (0,16 mm<sup>2</sup>), was die Beurteilung und Reproduzierbarkeit einschränkt. Die Mosaik-IVCM ermöglicht durch spiralförmige Fixation des Partnerauges die Aufnahme von über 4 mm<sup>2</sup> in 40 Sekunden. Diese Studie evaluiert Handhabung und Einsatzmöglichkeiten der Mosaik-IVCM bei Patienten mit Augenoberflächenerkrankungen.

**Methodik:** 102 Patienten (63 Augen mit trockenem Auge (TS), 15 Augen mit NK und 24 Augen mit neuropathischem Schmerzsyndrom (NPS)) wurden mittels Mosaik-IVCM (HRT III mit Rostock Cornea Module 2.0 mit oszillierendem Fokus, Rostock und EyeGuidance, Karlsruhe) untersucht. Der oszillierende Fokus analysiert die unterschiedlichen Hornhautschichten und bildet durch die Oszillationen den SNP ab. Neben Alter, Visus und Schirmer Test I der Patienten wurden die erzielte Bildgröße und Untersuchungszeit (inklusive Erklärung, Vorbereitung des Patienten, korrekte Einstellung der IVCM und Messung) erhoben. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Spearman's rho- und Welch's Anova-Test mit einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ .

**Ergebnis:** Das Durchschnittsalter der Patienten betrug  $55 \pm 17$  Jahre (21–88 Jahre). Die durchschnittliche Bildgröße lag bei  $3,4 \pm 2,2$  mm<sup>2</sup> (0–9,4 mm<sup>2</sup>). Patienten mit NPS wiesen die größte Bildgröße von  $4,3 \pm 1,9$  mm<sup>2</sup> (0–7,7 mm<sup>2</sup>) auf, gefolgt von der TS-Gruppe ( $4,2 \pm 1,8$  mm<sup>2</sup>; 0–9,4 mm<sup>2</sup>) und der NK-Gruppe ( $1,0 \pm 1,5$  mm<sup>2</sup>; 0–4,2 mm<sup>2</sup>;  $p < 0,001$ ). Die Untersuchungszeit war in der TS-Gruppe am kürzesten ( $15 \pm 3$  Minuten), gefolgt von der NPS-Gruppe ( $15 \pm 5$  Minuten) und der NK-Gruppe ( $19 \pm 4$  Minuten). Untersuchungszeit und maximale Bildgröße korrelierten negativ ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Mosaik-IVCM ermöglicht innerhalb kurzer Zeit die automatische Aufnahme deutlich größerer Hornhautbereiche als eine konventionelle IVCM und vereinfacht durch die Oszillation die korrekte Darstellung des SNP. Die erreichbare Bildgröße unterscheidet sich zwischen verschiedenen Augenoberflächenerkrankungen und kann auf das bis zu 27-fache ansteigen. Bei reduziertem oder fehlendem SNP, wie in der NK-Gruppe, ist trotz längerer Untersuchungsdauer nur ein kleinerer Bildausschnitt darstellbar. Das Potential dieser neuen Methode zur verbesserten Diagnostik von Augenoberflächenerkrankungen sollte weiter untersucht werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Claudia Prystupa

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo07-08

Comparison of protein oxidation and antioxidant status in tissue of primary and recurrent pterygium

Özek D.<sup>1\*</sup>, Yıldırım Z.<sup>2</sup>, Onaral B.<sup>1</sup>, Coşkun Ç.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara Bilkent Stadt Krankenhaus, Ankara, Türkei; <sup>2</sup>Etimesgut Labor für Öffentliche Gesundheit, Ankara, Türkei

**Purpose:** To assess the roles of protein oxidation and antioxidant status in tissue of primary and recurrent pterygium pathogenesis.

**Methods:** This was a prospective study involving 55 patients with pterygium divided into primary and recurrent. All participants had pterygium excision with autologous conjunctival graft under local anaesthesia. Surgically removed pterygium tissue from 28 primary and 27 recurrent pterygium patients constituted the study samples. The pterygium tissue malondialdehyde (MDA), advanced oxidation protein products (AOPP), total nitric oxide (NOx), and glutathione (GSH) levels and superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) enzyme activities were measured by spectrophotometric method in both groups.

**Results:** The levels of MDA, AOPP were significantly higher in recurrent pterygium than in primary pterygium tissue ( $p < 0.0001$  each). The pterygium tissue NOx, GSH levels and SOD, CAT activities were increased in recurrent pterygium than in primary pterygium tissue. However, this was not a significant difference ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** The results of this study suggest that the increased lipid peroxidation and protein oxidation in recurrent pterygiums, supports the idea that oxidative stress plays an important role in the recurrence of this disorder.

**Keywords:** Oxidative stress; Antioxidant status; Pterygium  
**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dilay Özek

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PDo07-09

mRNA-Lipidnanopartikel als anti-apoptotische Strategie in der Augenheilkunde

Lukas L.<sup>1\*</sup>, Stähle S.<sup>1</sup>, Rathi S.<sup>1</sup>, Radloff K.<sup>2</sup>, Dunne C.<sup>2</sup>, Tondera D.<sup>2</sup>, Bui H.<sup>1</sup>, Trosan P.<sup>1</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Panthera Therapeutics GmbH, Hennigsdorf, Deutschland

**Hintergrund:** Bei der Lagerung von Corneatransplantaten in Augenbanken treten diverse Herausforderungen auf, die den Erhalt der Transplantate gefährden können. Ein wesentlicher Faktor hierbei ist der Verlust von Hornhautendothelzellen durch Apoptose. Zahlreiche Strategien wurden bereits erforscht, um den Verlust dieser empfindlichen Zellschicht zu verhindern. Das Konzept dieser Studie basiert auf der Überexpression von anti-apoptotischen Proteinen (wie Bcl-XL), die durch die Transfektion von mRNA mithilfe von Lipidnanopartikeln (LNP) in die Zellen übertragen werden, um das Überleben der Hornhautendothelzellen zu steigern.

**Methoden:** Die Studie wurde an humanen kornealen Endothelzellen (HCEC-12, DMSZ) durchgeführt, die in einem Medium bestehend aus Ham's F12 + 199 (1:1) mit 5 % FCS und 1 % Antibiotikum kultiviert wurden. Vier unterschiedliche mRNAs, die jeweils ein anti-apoptotisches Protein kodieren, wurden mittels LNP (Panthera Therapeutics GmbH) in die Zellen transfiziert. Die Überprüfung der Zellkompatibilität der mRNA-LNPs erfolgte durch den MTS-Assay. Die Reduktion der Apoptose ist durch den Caspase-Assay, den Annexin V Assay und den TUNEL-Test nachgewiesen

worden. Zur Apoptoseinduktion wurden dabei Etoposid und Staurosporin verwendet. Die Schutzwirkung der mRNAs auf die Endothelzellen wurde durch Durchflusszytometrie, konfokale Laser-Scanning-Mikroskopie und Luminometrie quantifiziert.

**Ergebnisse:** Es wurden keine zytotoxischen Reaktionen bei der Behandlung der mRNA-LNP in den HCEC-12 Zellen beobachtet. Ein anti-apoptisches Protein zeigte eine signifikante Reduktion der Apoptoserate und führte zu einer Erhöhung der überlebenden Zellen. Die anderen getesteten mRNA-LNPs hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Apoptoserate. **Zusammenfassung:** Durch die gezielte Erhöhung der Genexpression von anti-apoptischen Proteinen, vermittelt durch die Transfektion entsprechender mRNAs mittels LNP, konnte die Apoptoserate der Endothelzellen signifikant verringert werden. Dies könnte die Integrität der Endothelzellen in Spenderhornhäuten verbessern und zur Steigerung der Anzahl erfolgreicher Hornhauttransplantationen beitragen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lasse Lukas

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Ja

**Angabe zu Sonstiges:** Firmenbeteiligungen: Panthera Therapeutics GmbH

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD07-10

### Multimodale Analyse des Crosslinking-Effekts: Einfluss der Hydratation auf die Brillouin-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie und Polarisationsensitive OCT

Husein F.<sup>1,2\*</sup>, Rix J.<sup>3</sup>, Steuer S.<sup>4</sup>, Steiner G.<sup>4</sup>, Galli R.<sup>3</sup>, Uckermann O.<sup>5</sup>, Walther J.<sup>3</sup>, Raiskup F.<sup>2</sup>, Khoramnia R.<sup>2</sup>, Herber R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Klinikum Chemnitz gGmbH, Chemnitz, Deutschland; <sup>2</sup>Univ. Augenklinik, Dresden, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Medizinische Physik und Biomedizinische Technik, Dresden, Deutschland; <sup>4</sup>Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Klinisches Sensing und Monitoring, Dresden, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Die Brillouin-Spektroskopie (BS) gilt als vielversprechende Methode zur nicht-invasiven Erfassung biomechanischer Hornhauteigenschaften, insbesondere im Kontext des kornealen Cross-Linking (CXL). Ihre klinische Aussagekraft wird jedoch durch den Einfluss der Hydratation eingeschränkt. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der Hornhaut-Hydratation auf die Brillouin-Frequenzverschiebung zu untersuchen, Bedingungen für ein stabiles Hydratations-Gleichgewicht zu ermitteln und den CXL-Effekt mittels von Brillouin-, Raman-Spektroskopie (RS) und Polarisationsensitive (PS)-OCT vergleichend zu bewerten.

**Methodik:** Zunächst erfolgte die zeitaufgelöste Brillouin-Messungen zur De- und Rehydratation an Schweinehornhäuten ( $n=4$ ). Im zweiten Teil wurden 30 Augen von 15 Paaren untersucht. Nach Riboflavin-Applikation wurde jeweils ein Auge vernetzt ( $9 \text{ mW/cm}^2$  für 10 min oder  $15 \text{ mW/cm}^2$  für 12 min), während das Partnerauge als Kontrolle diente. Anschließend erfolgte eine 15-minütige Lagerung in BSS. Danach wurden BS und RS mittels Wasser-Tauchobjektiv sowie PS-OCT durchgeführt. Zusätzlich wurden 12 weitere Augenpaare nach CXL in 16 % Dextranlösung gelagert. Brillouin-Raman-Scans erfolgten axial (25 Punkte,  $300 \mu\text{m}$  Tiefe, je 3 Wiederholungen), Raman zusätzlich in  $50 \mu\text{m}$  Tiefe. Die statistische Analyse erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test ( $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Unter BSS-Bedingungen wurde nach 12–15 Minuten ein Hydratations-Gleichgewicht erreicht. In der BSS-Gruppe zeigte sich nach CXL eine signifikante Erhöhung der Brillouin-Frequenz ( $5,74 \pm 0,04 \text{ GHz}$  vs.  $5,68 \pm 0,03 \text{ GHz}$ ;  $p < 0,001$ ), ohne Unterschied zwischen den CXL-Protokollen ( $p = 0,17$ ). PS-OCT zeigte einen signifikanten Anstieg des DOP (Degree

of Polarization) ( $0,79 \pm 0,03$  vs.  $0,71 \pm 0,04$ ;  $p < 0,05$ ). Raman-Spektroskopie wies keine signifikanten Veränderungen auf. In der Dextran-Gruppe war der Unterschied der Brillouin-Werte nicht signifikant ( $p = 0,32$ ).

**Schlussfolgerung:** Die BS kann biomechanische Veränderungen nach CXL nur unter stabilen Hydratationsbedingungen mit Tendenz zu einem höheren Wassergehalt detektieren. PS-OCT erwies sich als robuste, hydrationsunabhängige Methode zur Darstellung struktureller Veränderungen. Die Raman-Spektroskopie zeigte keine Hinweise auf neue chemische Bindungen, was auf physikalische Mechanismen der Gewebeversteifung hinweist. Die Ergebnisse betonen die Bedeutung einer standardisierten Hydrationskontrolle und das Potenzial multimodaler Bildgebung für die CXL-Diagnostik.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Fadi Husein

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Glaukombehandlung – Therapeutische und chirurgische Strategien

### PD08-01

#### Comparative analysis of the effectiveness of combined cyclophotocoagulation using transillumination with cyclophotocoagulation in continuous-wave and micropulse modes

Yakovlev R.\* , Gorbunova N., Voskresenskaya A., Pozdeyeva N.

Cheboksary branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tscheboksary, Russische Föderation

**Objectives:** To conduct a comparative analysis of the effectiveness and safety of a combined method of cyclophotocoagulation using transillumination in comparison with classical methods.

**Methods:** The study included 67 patients (67 eyes) with terminal decompensated glaucoma. The observation period was 6 months. The patients were divided into three groups based on the type of cyclophotocoagulation they had: Group I (22 patients) had combined cyclophotocoagulation with transillumination, Group II had micropulse mode (25 patients), and Group III had continuous-wave mode (20 patients).

**Results:** In all groups, there was a decrease in intraocular pressure: in group I by 42.25 %, in group II by 33.33 %, in group III by 52.63 % ( $p < 0.05$ ). The groups showed an increase in protein levels in the anterior chamber after surgery, with the greatest reaction in (53.5 f/ms) in continuous-wave mode group. Complications were more common in the same group. Transillumination analysis showed a variation in the position of the ciliary body depending on the meridian of the eye.

**Conclusion:** The combined method of cyclophotocoagulation with transillumination has a greater hypotensive effect compared with micropulse mode and at the same time fewer complications compared with continuous-wave mode.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Roman Yakovlev

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PDo08-02

### Klinische Merkmale von Patienten mit filtrierender Glaukomchirurgie und deren frühes postoperatives Verhalten – eine oregis-Analyse von Trabekulektomie und Sickerkissen-bildenden-Implantaten

Sieradzki M. G.<sup>1,\*</sup>, Strzalkowska A.<sup>1</sup>, Strzalkowski P.<sup>1</sup>, Spaniol K.<sup>1</sup>, Roth M.<sup>1</sup>, Dicke C.<sup>2</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, oregis<sup>3</sup>, Schuster A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>DOG, München, Deutschland; <sup>3</sup>www.oregis.de, München, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Sickerkissen-bildende-Implantate (MIBS) wie PreserFlo Microshunt oder XEN Gel Stent scheinen eine interessante Alternative zu einer Trabekulektomie (TE) darzustellen. Daten zu den operativen Verfahren in Bezug auf Wirksamkeit und Sicherheit stammen meist aus randomisierten klinischen Studien (RCTs) mit ausgewählten nicht-voroperierten Patienten. Multizentrische Real-World-Daten fehlen. Das Ziel der Arbeit war es, die Wirksamkeit und Sicherheit der MIBS in Vergleich zur TE basierend auf oregis-Daten, einem multizentrischen Register aus Routinedaten, zu analysieren.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Analyse der Patientendaten, die seit 2019 in oregis eingeflossen sind; darunter Patienten mit TE (OPS 5-131.01) oder MIBS (OPS 5-131.63). Verglichen wurden Patientencharakteristika, Glaukomform, Voroperationen, Augeninnendruck (IOD), Anzahl der drucksenkenden Augentropfen (AT) prä- und postoperativ, Komplikationen und Revisionen. Die statistische Analyse erfolgte mittels t- und Fisher Exact-Test mit einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ .

**Ergebnis:** 670 TE- und 896 MIBS-Patienten wurden eingeschlossen. Das durchschnittliche Alter betrug bei TE  $66,1 \pm 14,5$  und bei MIBS  $69,6 \pm 12,7$  Jahre ( $p < 0,001$ ). 325 Frauen (49 %) wurden mittels TE und 452 (50 %) mittels MIBS versorgt ( $p = 0,48$ ). Ein POWG war mit 57 % in der TE- und 45 % in der MIBS-Gruppe die am häufigsten codierte Glaukomform. 247 Patienten (37 %) waren in der TE- und 328 (37 %) in der MIBS-Gruppe bereits voroperiert. Der IOD betrug in der TE- und MIBS-Gruppe präoperativ  $22,3 \pm 6,7$  mmHg und  $20,4 \pm 5,6$  mmHg ( $p < 0,001$ ). Postoperativ lag der IOD im Vergleich zwischen TE und MIBS in den ersten 0–7 Tagen bei  $10,7 \pm 5,4$  mmHg vs.  $10,8 \pm 4,4$  mmHg ( $p = 0,69$ ), in den Tagen 8–30 bei  $11,9 \pm 5,8$  mmHg vs.  $12,8 \pm 5,2$  mmHg ( $p = 0,001$ ), und in den Tagen 31–90 bei  $13,7 \pm 5,9$  mmHg vs.  $13,9 \pm 5,2$  mmHg ( $p = 0,48$ ). Die Anzahl der drucksenkenden AT konnte nach 31–90 Tagen nach TE und MIBS jeweils um 73 % im Vergleich zur Baseline gesenkt werden. Die Anzahl an Revisionen lag nach TE bei 407 und nach MIBS bei 579. Der durchschnittliche Abstand zu einer postoperativen Revision betrug nach TE  $171 \pm 274$  Tage und nach MIBS  $202 \pm 310$  Tage.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass MIBS unter Alltagsbedingungen in den ersten 3 Monaten vergleichbare Drucksenkungen zur TE erreichen, wenngleich die IOD-Werte nach TE höher als in verschiedenen RCTs lagen. Die Datenqualität könnte durch unvollständige Codierung beeinträchtigt sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Marc Gerd Sieradzki

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo08-03

### A polymeric micelle-hydrogel drug delivery system for fibrosis prevention in post-glaucoma surgery: co-formulation of Nintedanib, 5-Fluorouracil, and Dexamethasone

Saker I.<sup>1,\*</sup>, Verma-Führung R.<sup>1</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Weigelt J.<sup>2</sup>, Teßmar J.<sup>2</sup>, Kampik D.<sup>1</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik-Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry, University of Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Background:** Postoperative subconjunctival fibrosis remains a frequent cause of failure of glaucoma filtration surgery. Currently used antifibrotic agents such as 5-Fluorouracil (5-FU) and Mitomycin require frequent administration and pose cytotoxic risks. Nintedanib (Ni), a tyrosine kinase inhibitor with antifibrotic properties, presents a promising alternative while limited by poor aqueous solubility. To address this limitation, this study formulates Ni, 5-FU, and Dexamethasone (DEX) as micelles followed by loading into acrylated hyaluronic acid (HAA) based chemically crosslinkable hydrogel for slow release. A novel micelle-loaded hydrogel is developed as an adjunct to glaucoma filtration surgery.

**Methods:** Ni, 5-FU, and DEX were formulated into micelles using poly(2-Oxazoline)s (POx)-based A-B-A triblock copolymers, namely P1, P2, P3 and P4. Liquid dispersion and thin film hydration methods were tested across various polymer-to-drug ratios. Drug solubility, loading efficiency (LE%), and loading capacity (LC%) were analyzed using UV-Vis spectrophotometry while dynamic light scattering (DLS) assessed micelle size and stability. Co-formulation studies evaluated dual-drug incorporation and interactions. Micellar formulations were loaded into HAA hydrogel followed by photo crosslinking under visible light (405 nm) to form stable hydrogel.

**Results:** Among tested formulations, P2 achieved the highest solubility enhancement for Ni, reaching 1.36 g/L. Micelle size analysis confirmed a stable hydrodynamic diameter of 10–20 nm, ideal for ocular drug delivery. Co-formulation studies showed Ni & 5-FU were stably incorporated, whereas DEX & 5-FU displayed distinct polymer interactions suggesting different release kinetics. Liquid dispersion proved more effective than thin film hydration for solubilization. Hydrogel release studies revealed that 5-FU exhibited an initial burst release (50 % within 24 hours), followed by sustained release over three days (90 % cumulative). Ni, in contrast, displayed a slower release profile (10 % at 24 hours, 60 % at three days).

**Conclusion:** This study demonstrates the potential of POx-based micelles for enhancing the solubility of hydrophobic drugs. P2 emerged as a promising carrier and liquid dispersion was the superior formulation method. The incorporation of micelles into a hydrogel system offers a novel sustained-release strategy for glaucoma filtration surgery.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ibrahim Saker

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PDo08-04

### Digitale Analyse der intraoperativen Fluorescein Kanalographie bei der ab-interno Kanalogplastik

Swierczek S.<sup>1,\*</sup>, Koerber N.<sup>2</sup>, Ondrejka S.<sup>2</sup>, von der Emde L.<sup>1</sup>, Bourauel L.<sup>1</sup>, Stegmann R.<sup>3</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Mercieca K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Sefako Makgatho Health Sciences University (formerly Medical University of Southern Africa) Medunsa, Pretoria, Südafrika

**Fragestellung:** Es soll untersucht werden, ob anhand der Aufzeichnung des Kammerwasserabflusses bei der Kanaloplastik ab-interno mit fluoresceiniertem Healon pro® ein Kriterium entwickelt werden kann, das den Erfolg der durchgeführten Operation zu prognostizieren hilft.

**Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive deskriptive Studie mit etwa 92 Augen von 64 Patienten unter Ausschluss eines terminalen Glaukoms und weiteren operativen Behandlungen. Bei jedem erfolgte eine ab-interno Kanaloplastik mittels dem iTrack-Katheter (Nova Eye®) mit einer gleichzeitigen Kanalographie, wobei das verwendete Viscoelasticum (Healon pro®) mit Fluorescein angefärbt wurde. Der Abfluss des Kammerwassers wurde mittels eines Blaulichtfilters des Operationsmikroskops sichtbar gemacht und aufgezeichnet. Bei der überwiegenden Anzahl erfolgte zusätzlich eine Katarakt-Operation (86 von 92 Augen).

Im Nachgang wird eine Quantifizierung der angefärbten Areale mittels einem open source Programm, Fiji ImageJ, durchgeführt. Die Aufnahmen werden binarisiert entweder einer vollständig standardisierten, einer halb standardisierten oder einer optimierten/personalisierten Einstellung unterzogen. Die Binarisierung kann mittels der sog. stack-Funktion überprüft werden. Hierfür muss auch die white-to-white Distanz berücksichtigt werden.

Die Auswertung erfolgt außerdem nach Quadranten. Zusätzlich werden auch die Mikrorupturen des Trabekelmaschenwerks erfasst und quantifiziert.

**Ergebnis und Schlussfolgerung:** Diese neue Methodik wird anhand erster klinischer Beispiele deskriptiv vorgestellt. Eine statistische Aufarbeitung der Daten mit einer Korrelation zum postoperativen Ergebnis ist in Arbeit.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Simone Swierczek

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD08-05

### Characterization of degradable Dexamethasone-loaded Hyaluronic Acid hydrogels for controlled ocular drug delivery

Verma-Führung R.<sup>1\*</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Weigelt J.<sup>2</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Teßmar J.<sup>2</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Universität Würzburg – Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Medizin und der Zahnheilkunde, Würzburg, Deutschland

**Objective:** Dexamethasone (DEX)-loaded micelles embedded within hyaluronic acid (HA)-based hydrogels offer a promising platform for sustained ocular drug delivery. We previously demonstrated their morphology and favorable cytocompatibility. Building on this foundation, further characterization is needed to better understand degradation behavior and optimize drug release kinetics.

We aim to investigate the degradation profile and swelling behavior of DEX-loaded hydrogels and to explore enzymatic control over drug release rates for potential ocular applications.

**Methods:** DEX was formulated into micelles using Poly(2-Oxazoline) (POx)-based A-B-A triblock copolymers via the liquid dispersion method. These micelles were embedded into acrylated hyaluronic acid and cross-linked using visible light (405 nm). Swelling was assessed by weighing pre-formed hydrogel disks at defined timepoints over 28 days. Enzymatic degradation was evaluated in the presence of hyaluronidase at 0.5 wt%, 1.0 wt%, and 1.5 wt% in PBS with 0.01 % Bovine Serum Albumin. Degradation timepoints were determined by complete dissolution of the hydrogel disks. Drug release over two weeks was monitored by high-performance

liquid chromatography (HPLC). Cytocompatibility of the individual components was evaluated on primary human conjunctival cells using the WST-8 assay.

**Results:** Hydrogels exhibited an initial swelling phase within 24 hours, after which mass remained stable. Degradation was effectively modulated by enzyme concentration: complete dissolution occurred at 13 days (0.5 wt%), 9 days (1.0 wt%), and 6 days (1.5 wt%). HPLC analysis showed sustained DEX release, with faster and higher cumulative release observed at increasing hyaluronidase concentrations compared to the baseline condition without enzyme. The micelles remained stable within the hydrogel matrix during the release period. WST-8 assay confirmed high cytocompatibility of all hydrogel components, with cell viability remaining above 90 % across all tested concentrations.

**Conclusion:** We present an extended physico-chemical characterization of our DEX-loaded HA hydrogel system. Controlled degradation via hyaluronidase enabled fine-tuning of drug release kinetics, supporting the potential of this system as a customizable, slow-release therapeutic platform for ocular applications.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Raoul Verma-Führung

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Mainzer Glaukomstiftung; Interdisziplinäres Zentrum für Klinische Forschung Würzburg

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD08-06

### Brillouin-Spektroskopie bei therapiertem primärem Offenwinkelglaukom im Vergleich zu altersentsprechenden gesunden Augen

Eskeif S.<sup>1\*</sup>, Herber R.<sup>1</sup>, Hakim R.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>, Pillunat L. E.<sup>2</sup>, Pillunat K. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland; <sup>2</sup>Ophthalmologikum, Dresden, Deutschland

**Fragestellung und Zielsetzung:** Ziel der Studie war es, Unterschiede der Hornhautbiomechanik zwischen therapierten Patient:innen mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) und gesunden Personen > 50 Jahren zu untersuchen. Im Fokus standen lokale Steifigkeitsmessungen mittels neuartiger in vivo Brillouin-Spektroskopie (BOSS, Intelon, USA) und globale Steifigkeitserfassung mittels Luftimpulstonometrie (Corvis ST, Oculus, Deutschland). Es wurde geprüft, ob die Brillouin-Methode kontaktlos, unabhängig von der Hornhautdicke, lokale Unterschiede erfassen kann. Sekundär wurde untersucht, ob Glaukomaugen charakteristische Muster zeigen.

**Methodik:** Insgesamt wurden 44 Augen untersucht (21 POWG, 23 Kontrollen), die keine filtrierende Glaukomoperation oder Phakoemulsifikation zuvor erhalten hatten. Zudem wurden Patienten mit Normaldruckglaukom ausgeschlossen. Der Brillouin Shift (BS) wurde an vier peripheren Hornhautpositionen (superior, inferior, nasal, temporal; je 2,5 mm vom Zentrum) gemessen. Zusätzlich wurden Mittel-, Minimum- und Maximalwerte berechnet. Ausreißer wurden anhand der 1,5-fachen interquartilen Spannweite ausgeschlossen. Der Steifigkeitsparameter SP-A1 des Corvis ST diente zur Erfassung der globalen Hornhautsteifigkeit. Die Auswertung erfolgte mittels t-Test (BS) sowie ANCOVA (SP-A1), adjustiert nach zentraler Hornhautdicke, biomechanisch korrigiertem Augeninnendruck (biOP) und Alter. Ein P-Wert < 0,05 galt als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** Das mittlere Alter und der biOP lagen bei 54,3 ± 4,1 und 62,1 ± 5,8 Jahren (P < 0,001) sowie bei 14,6 ± 1,5 und 13,6 ± 2,4 mmHg (P = 0,131) für die Kontroll- und POWG-Kohorte. Die Glaukomgruppe zeigte einen signifikant höheren BS an den vertikalen Hornhautpositionen superior (p = 0,008) und inferior (p < 0,001). Auch Mittel- und Maximalwerte

waren in der Glaukomgruppe erhöht (mittlerer BS:  $p=0,006$ ; maximaler BS:  $p=0,002$ ). Der SP-A1-Wert war bei POWG ebenfalls signifikant höher als bei Kontrollen (112,9 vs. 104,4 mmHg/mm);  $p=0,006$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Brillouin-Spektroskopie konnte signifikante lokale Unterschiede in der vertikalen Hornhautachse zwischen Glaukom- und Kontrollaugen über 50 Jahren nachweisen. Diese erhöhten BS deuten auf ein gesteigertes Elastizitätsmodul hin und korrespondieren mit den ebenfalls erhöhten globalen Steifigkeitswerten im Corvis ST. Die neue Methode bietet Potenzial zur lokalen, kontaktlosen, hornhautdickenunabhängigen biomechanischen Diagnostik bei Glaukom.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sara Eskeif

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD08-07

#### Novel Rho-kinase-inhibitor Y27632 formulation as potential adjuncts in glaucoma filtration surgery

Zell J.<sup>1\*</sup>, Verma-Führung R.<sup>1</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Weigelt J.<sup>1</sup>, Teßmar J.<sup>1</sup>, Kampik D.<sup>2</sup>, Hillenkamp J.<sup>2</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Research Question:** Subconjunctival fibrosis often impedes the surgical success of glaucoma filtration surgery. The ROCK inhibitor Y27632 could be of future use after surgery to prevent early fibrosis. To improve surgical outcomes, we aim to develop an innovative drug delivery system for Y27632. This involves formulating and incorporating the drug into a hydrogel matrix derived from acrylated hyaluronic acid. Furthermore, we seek to demonstrate the antifibrotic effect of Y27632 by verifying its inhibitory effect on the TGF- $\beta$  signaling pathway.

**Methods:** Pristine Y27632 was formulated into micelles using the liquid dispersion method, employing poly(2-Oxazoline)s (POx)-based A-B-A triblock copolymers. UV-Vis spectroscopy was utilized to assess initial drug-loading. The cytocompatibility of Y27632 and POx polymers was evaluated using primary human conjunctival cells. The Y27632 formulation was incorporated into acrylated hyaluronic acid (HAA) hydrogels, and the release of Y27632-POx micelles was observed for 2 weeks. To evaluate the anti-fibrotic effects of Y27632 on human conjunctival fibroblasts, myofibroblast differentiation was induced using TGF- $\beta$  (positive control) and inhibition of the pathway with TGF- $\beta$  plus Y27632 (experimental condition). After 1 and 3 days, cells were stained with anti-SMA antibodies, followed by a fluorescent antibody for detection.

**Results:** We achieved a stable formulation of the water-insoluble drug Y27632, enhancing its concentration to 3.5 g/L in water. After mixing the Y27632-POx micelles and the HAA components, the solution was applied in liquid form into custom-made molds and fully cross-linked at 405 nm within 60 seconds. Sustained micelle release was achieved, with 80 % of the micelles released after one week. Y27632, applied with TGF- $\beta$  to human conjunctival fibroblasts, inhibited myofibroblast transformation and therefore scar tissue formation.

**Conclusion:** We have successfully enhanced the water solubility of Y27632 and loaded HAA hydrogels with Y27632-POx micelles. The hydrogels are injectable and show fast cross-linking, making it ideal for applications in fast-gelling hydrogel systems at the surgical site. The new way of inhibiting scar tissue formation by Y27632 could increase the success rate in glaucoma filtration surgery. These properties make them potential candidates for novel drugs in new delivery systems in glaucoma filtration surgery.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jonathan Zell

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD08-08

#### Frühpostoperativer Druckverlauf und Langzeitergebnisse nach transskleraler Mikropuls- und Continuous-Wave Zyklphotokoagulation bei therapierefraktärem Glaukom

Lindziute M.<sup>1\*</sup>, Albayrak E.<sup>1</sup>, Tode J.<sup>1</sup>, Lüttke P.<sup>2</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Binter M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>AugenNord Praxis, Flensburg, Deutschland

**Fragestellung:** Diese prospektive Beobachtungsstudie analysiert postoperative Verläufe des intraokularen Drucks (IOD) und die Langzeiteffektivität der transskleralen Mikropuls (MP-CPC) und Continuous Wave (CW-CPC) Zyklphotokoagulation bei therapierefraktärem Glaukom.

**Methodik:** Bei CW-CPC wurden 20 Laserspots mit 2000 ms bei 2000 mW appliziert (80 J). MP-CPC erfolgte über 160 s bei 2500 mW mit 31,3 % Duty Cycle (125 J). Der IOD in mmHg wurde mittels Applanationstonometrie zu Baseline und 1, 3, 5 und 24 Stunden (h) postoperativ gemessen. Langzeitkontrollen erfolgten nach 1, 3, 6 und 12 Monaten.

**Ergebnis:** 67 Probanden (31 männlich, 36 weiblich; Alter  $76 \pm 12$  Jahre) wurden eingeschlossen (CW-CPC  $n=30$ ; MP-CPC  $n=37$ ). Keine signifikanten Unterschiede in Alter, Geschlecht oder Baseline-IOD (CW-CPC:  $19 \pm 7$  vs. MP-CPC:  $18 \pm 6$ ;  $p > 0,05$ ) wurden beobachtet. Bereits nach 1 h war der IOD nach CW-CPC signifikant höher als nach MP-CPC ( $22 \pm 7$  vs.  $17 \pm 6$ ;  $p < 0,01$ ), ebenso nach 3 h ( $24 \pm 8$  vs.  $18 \pm 5$ ;  $p < 0,001$ ) und 5 h ( $22 \pm 6$  vs.  $17 \pm 5$ ;  $p < 0,01$ ). Nach 24 h waren die IOD-Werte gleich ( $14 \pm 6$  vs.  $14 \pm 4$ ;  $p = 0,763$ ). Ein signifikanter IOD-Anstieg gegenüber Baseline wurde 1 und 3 h nach CW-CPC beobachtet ( $p < 0,01$ ).

Im Langzeitverlauf zeigten sich folgende Veränderungen zur Baseline: Nach 3 Monaten sank der IOD bei CW-CPC von  $23 \pm 7$  auf  $16 \pm 7$  ( $p < 0,05$ ;  $n=15$ ), bei MP-CPC von  $20 \pm 5$  auf  $16 \pm 5$  ( $p < 0,01$ ;  $n=26$ ); nach 6 Monaten bei CW-CPC von  $21 \pm 6$  auf  $15 \pm 4$  ( $p < 0,01$ ;  $n=17$ ), bei MP-CPC von  $21 \pm 5$  auf  $16 \pm 4$  ( $p < 0,01$ ;  $n=29$ ); nach 12 Monaten bei CW-CPC von  $21 \pm 6$  auf  $15 \pm 5$  ( $p < 0,01$ ;  $n=20$ ), bei MP-CPC von  $20 \pm 5$  auf  $18 \pm 5$  ( $p=0,2$ ;  $n=19$ ). Eine Re-CPC erfolgte bei 10/37 (27,0 %) nach MP-CPC und bei 5/30 (16,7 %) nach CW-CPC.

**Schlussfolgerung:** MP-CPC war mit geringerem Risiko für frühpostoperative Druckanstiege assoziiert. Engmaschige Druckkontrollen in den ersten Stunden postoperativ sind insbesondere bei CW-CPC empfehlenswert. Beide Methoden führten zu einer vergleichbaren IOD-Senkung nach 24 h und zeigten bis 6 Monate stabile Werte. CW-CPC wies auch nach 12 Monaten eine signifikante IOD-Reduktion auf, MP-CPC hingegen nicht – möglicherweise durch höheres Lost-to-Follow-up. Die höhere Re-CPC-Rate nach MP-CPC könnte auf eine kürzere Wirkdauer hindeuten.

MP-CPC scheint bei druckempfindlichen Patient:innen vorteilhaft und aufgrund geringerer Nebenwirkungen besser wiederholbar. CW-CPC könnte hingegen bei Patient:innen mit eingeschränkter Möglichkeit zur Re-CPC geeigneter sein. Weitere Langzeitstudien sind jedoch erforderlich zur genaueren Beurteilung.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Migle Lindziute

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

Sonstiges: Nein  
Industrielle Finanzierung: Nein

## PD08-09 Direkter Vergleich der 360° Trabekulotomie und Trabekulotomie beim kindlichen Glaukom

Kroeker C.\*, Schuart C.O., Thieme H.

Univ.-Augenklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die beiden etabliertesten Verfahren zur Behandlung des kindlichen Glaukoms sind die konventionelle Trabekulotomie (TO) und die 360°-Trabekulotomie (360°-TO). Ziel dieser Untersuchung ist es beide Verfahren direkt gegenüber zu stellen beim gleichen Patienten.

**Methodik:** Wir berichten über 7 Patienten, bei denen beide Verfahren jeweils an einem Auge angewendet wurden. Die operativen Eingriffe wurden im Zeitraum von Dezember 2012 bis Juni 2022 durchgeführt. Das Alter der Patienten lag zu Beginn der Behandlung zwischen 3 Monaten und 15 Jahren. Bei fünf Kinder lag ein kongenitales Glaukom vor und bei 2 Kindern ein juveniles Glaukom.

**Ergebnisse:** Bei der OP-Gruppe, die eine 360°-TO erhielt, betrug der mittlere präoperative IOD  $28,3 \pm 5,9$  mmHg. Die Gruppe, die mit einer TO behandelt wurde, hatte einen mittleren präoperativen Druck von  $29,1 \pm 5,9$  mmHg. Die Druckwerte unterschieden sich präoperativ nicht signifikant. Der *p*-Wert beträgt 0,8. Der mittlere postoperative Druck in der mit einer 360°-TO behandelten Gruppe sank auf  $15,7 \pm 6,8$  mmHg (nach 29,1 Monaten), während der postoperative IOD in der TO-Gruppe bei  $19,3 \pm 7,1$  mmHg lag. In der Gruppe der 360°-TO mussten an einem Auge eine Cyclophotokoagulation (CPC) durchgeführt werden, da der Druck mithilfe der 360°-TO nicht ausreichend gesenkt werden konnte. An 4 Augen konnte durch eine einzelne TO keine ausreichende Drucksenkung erzielt werden, weshalb bei 3 Augen eine weitere TO durchgeführt wurde und an einem Auge eine dritte Trabekulotomie. Nach den erneuten Trabekulotomien sank der Tensionswert in der TO-Gruppe auf  $17,4 \pm 10,6$  mmHg (nach 37,1 Monaten). Postoperativ unterschieden sich die Tensionswerte in den beiden Gruppen nicht signifikant. Der *p*-Wert beträgt 0,3. Bei 5 Patienten zeigte sich auf der Seite mit der 360°-Trabekulotomie eine Vorderkammerblutung. Bei 3 Patienten kam es auf der Trabekulotomie-Seite zu Einblutungen in die Vorderkammer. Keiner der Patienten beider Gruppen benötigte eine Vorderkammerspülung. In beiden Patientengruppen zeigte sich keine Bulbushypotonie.

**Schlussfolgerung:** Im Mittel konnte eine Reduktion des intraokularen Druckes nach Anwendung beider Verfahren beobachtet werden. Nach einer 360°-TO lag der postoperative Mittelwert des IOD niedriger als bei einer TO. Es sind deutlich seltener Folgeeingriffe notwendig. In diesem Patientenkollektiv konnte aber kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Abzuwarten bleiben die Ergebnisse der PIRATE-Studie.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Charlotte Kroeker

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD08-10 Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit der Fixkombination von Netarsudil 0,02 % und Latanoprost 0,005 % -Interim-Analyse einer real-world nicht-interventionellen Studie in Deutschland

Thelen U.<sup>1\*</sup>, Vorwerk C.<sup>2</sup>, Hofstetter H.-J.<sup>3</sup>, Pfennigsdorf S.<sup>4</sup>, Kallen C.<sup>5</sup>, Lanzl I.<sup>6</sup>, Kimmich F.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Augenarztpraxis, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Augenarztpraxis, Magdeburg, Deutschland;

<sup>3</sup>Augenarztpraxis, Bad Kissingen, Deutschland; <sup>4</sup>Augenarztpraxis, Polch, Deutschland;

<sup>5</sup>Augenarztpraxis, Krefeld, Deutschland; <sup>6</sup>Augenarztpraxis, Prien, Deutschland; <sup>7</sup>eyecons, Pfinztal, Deutschland

**Fragestellung:** Prüfung von Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit der Fixkombination von Netarsudil 0,02 % und Latanoprost 0,005 % (NET/LAT) (Roclanda®) innerhalb einer mutizentrischen, nicht-interventionellen Studie (NiS) in Deutschland.

**Methodik:** Interim-Analyse der Studiendaten von Patienten mit Glaukom oder okulärer Hypertension, bei denen aus medizinischen Gründen ein Therapiewechsel erforderlich war, wurden auf die Fixkombination Netarsudil 0,025 %/Latanoprost 0,005 % umgestellt (1 × tägliche Gabe). Der intraokulare Druck (IOD) wurde bei der Eingangsuntersuchung unter der bestehenden medikamentösen Therapie gemessen, sowie 3–5 Wochen und 3–4 Monate nach Therapiewechsel auf NET/LAT. Der Schweregrad einer konjunktivalen Hyperämie wurde mittels einer 4-stufigen Beurteilungsskala geprüft. Alle unerwünschten Arzneimittelwirkungen (UAW) und Studienabbrüche wurden dokumentiert.

**Ergebnisse:** Im Gesamtkollektiv, unabhängig von der jeweiligen Vortherapie (*N* = 90), betrug der mittlere IOD Ausgangswert ± Standardabweichung (SD)  $20,2 \pm 5,3$  mmHg,  $15,1 \pm 3,3$  mmHg (–27,1 %; *p* < 0,001) nach 3–5 Wochen und  $14,9 \pm 3,5$  mmHg (–28,0 %; *p* < 0,001) nach 3–4 Monaten. Der mittlere IOD Ausgangswert (±SD) einer Patientensubgruppe mit einer PGA Vortherapie (*N* = 31) betrug  $21,4 \pm 5,5$  mmHg,  $14,9 \pm 2,5$  mmHg (–30,4 %; *p* < 0,001) nach 3–5 Wochen und  $14,2 \pm 2,8$  mmHg (–33,6 %; *p* < 0,001) nach 3–4 Monaten. In der Patientensubgruppe mit einer PGA Vortherapie erreichten bei der Abschlussuntersuchung *N* = 10 Patienten (32,3 %) eine IOD Senkung von ≥ 40 % und *N* = 14 Patienten (45,2 %) eine IOD-Senkung von ≥ 30 %. Im Gesamtkollektiv wiesen 23,9 % der Augen nach 3–4 Monaten keine, 52,8 % eine leichte, 17,6 % eine moderate und 5,6 % eine schwere Hyperämie auf. In der Subgruppe mit PGA Vortherapie wiesen 21,2 % der Augen nach 3–4 Monaten keine, 50,0 % eine leichte, 15,4 % eine moderate und 13,5 % eine schwere Hyperämie auf. In der Sicherheitsanalyse des Gesamtkollektivs (*N* = 90) brachen insgesamt *N* = 17 Patienten (18,9 %) die Studie wegen einer konjunktivalen Hyperämie oder sonstigen Unverträglichkeiten ab, eine Cornea verticillata wurde bei 23,9 % der Patienten des Gesamtkollektivs beobachtet. Diese führte allerdings nur bei einem Patienten zum Abbruch der Studie.

**Schlussfolgerung:** NET/LAT senkte den IOD sehr wirksam. Die wichtigsten UAW waren eine Cornea verticillata sowie eine konjunktivale Hyperämie. NET/LAT ist eine interessante Therapieoption für Patienten, bei denen tiefere Zieldruckwerte erforderlich sind.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ulrich Thelen

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Speaker

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Kosten für Studiendesign, statistische Auswertung, Studienhonorare für Dokumentation

PDo08-11

### Fallserie zu sekundärem Engwinkelglaukom bei Soemmering Ring Nachstar

Scherer N.\*, Mueller S., Neuhann L., Priglinger S. G., Mackert M.

Augenklinik und Poliklinik, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Deskriptive Studie zu sekundärem Engwinkelglaukom bei Soemmering Ring Nachstar. Darstellung der Befunde mit Bildern der Ultraschallbiomikroskopie (UBM) und des Verlaufs unter konservativer und operativer Therapie.

**Methodik:** Retrospektive Fallserie mit Erhebung des Visus, applanatorischen Augeninnendrucks (IOD), Spaltlampenbefunds, Funduskopie sowie einer UBM (ABSolu, Quantel Medical). Die IOD-Regulierung erfolgte topisch (Karboanhydrashemmer, beta-Blocker, alpha2-Agonisten, Prostaglandine) sowie mit Acetazolamid oral.

**Ergebnis:** Es wurden vier Patientinnen im Alter zwischen 78 und 91 Jahren eingeschlossen mit jeweils langjähriger Pseudophakie nach unkomplizierter Kataraktoperation. Eine Patientin wurden von ihrem Augenarzt bei IOD-Entgleisung zugewiesen, eine zweite Patientin zur Mitbeurteilung bei fortgeschrittenem Engwinkelglaukom. Die dritte Patientin kam spontan bei Schmerzen und im vierten Fall wurde von uns eine IOD-Erhöhung bei einer Routinekontrolle festgestellt. Der initiale IOD lag in genannter Reihenfolge bei 22, 12, 32 und 38 mmHg. Drei von vier Patientinnen zeigten deutliche Zeichen von Pseudoexfoliation und bei allen war auf der betroffenen Seite die Vorderkammer relevant abgeflacht. Die UBM zeigte jeweils einen zirkulären Soemmering Ring mit in zwei Fällen Kontakt zum Irispigmentblatt und deutlicher IOL-Verkippung. Die IOL war stets im Kapselsack implantiert. Die IOD-Regulierung erfolgte kurzfristig topisch und oral sowie bei einer Patientin mit zusätzlich Laser-Iridotomie. Zwei weitere Patientinnen hatten bereits extern eine Iridotomie erhalten. In drei Fällen erfolgte innerhalb weniger Wochen die operative Sanierung mit einmal chirurgischer Iridektomie, einmal IOL-Tausch mit sklerafixierter IOL und einmal IOL-Tausch mit retropupillär irisfixierter IOL. Der IOD war anschließend ohne bzw. mit wenig Lokalthherapie suffizient reguliert. Die vierte Patientin entschied sich gegen einen IOL-Tausch und war nicht mehr vorstellig.

**Schlussfolgerung:** Der Soemmering Ring Nachstar stellt eine seltene Komplikation der Kataraktchirurgie dar. Postoperativ verbliebene Linsepithelzellen proliferieren und formen eine peripher gelegene, oft zirkulär verlaufende Gewebsstruktur. Die beste Visualisierung gelingt in der UBM. Je nach Ausprägung und Vorderabschnittskonfiguration kann der Soemmering Ring zu einem sekundären Engwinkelglaukom führen. Die einzige dauerhafte Therapieoption stellt der IOL-Tausch mit Entfernung des Soemmering Rings dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nicolas Scherer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo08-12

### Misdiagnosed corneal decompensation after cataract surgery: the role of elevated IOP and microsecond pulse cyclophotocoagulation in visual recovery

Palarie N.<sup>1,2\*</sup>, Paliu N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>International Clinic, Orhei, Republik Moldau; <sup>2</sup>Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republik Moldau

Corneal edema after cataract surgery due to elevated intraocular pressure (IOP) is often mistaken for corneal decompensation, leading to unnecessary interventions. Prompt and accurate management is essential for optimal visual recovery. Microsecond pulse transscleral cyclophotocoagulation ( $\mu$ CPC) is a minimally invasive procedure that effectively reduces IOP in various glaucomatous conditions.

**Purpose:** To present a series of cases where patients initially misdiagnosed with corneal failure after cataract surgery were found to have corneal edema due to elevated IOP, successfully managed with  $\mu$ CPC.

**Methods:** A retrospective review of patients who developed corneal edema post-cataract surgery and were referred with a diagnosis of corneal decompensation was conducted. Comprehensive ophthalmic evaluations, including slit-lamp examination, corneal pachymetry, and IOP measurements, were performed. Patients with IOP-induced corneal edema underwent  $\mu$ CPC using the FOX diode laser, 810 nm (A. R. C. Laser, Nuremberg, Germany). Parameters: power 2.0 W, pulse duration 500  $\mu$ s, pulse pause 1 ms, duty cycle 33.3 %. Total energy applied ranged from 107 to 120 J (laser time: 160–180 s), covering 300 degrees of the ciliary body while avoiding the 3 and 9 o'clock positions.

**Results:** Five patients (three males, two females; ages 65–78) were included. All presented with corneal edema unresponsive to standard therapy and were initially considered for corneal transplantation. Elevated IOP (28–40 mmHg) was identified as the underlying cause. Best corrected visual acuity (BCVA) ranged from hand motion to counting fingers. Following  $\mu$ CPC, IOP decreased significantly in all cases (mean reduction: 40 %), stabilizing within the target range. Corneal edema resolved within 2–4 weeks, and BCVA improved to pre-edema levels ( $0.4 \pm 0.2$ ). No significant complications, such as hypotony or persistent inflammation, were noted during a mean follow-up of 8 months.

**Conclusions:** Elevated IOP should be considered in the differential diagnosis of corneal edema after cataract surgery to prevent misdiagnosis and unnecessary surgery.  $\mu$ CPC is a safe and effective treatment for IOP-induced corneal edema, leading to edema resolution and visual function restoration. Early recognition and appropriate management of elevated IOP can prevent irreversible corneal damage and improve patient outcomes.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Natalia Palarie

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Optikusneuropathien:

PDo09-01

### Kraniales kongenitales Hämangiom mit Ummauerung beider Nervi optici – Visuelle Entwicklung und Therapieoptionen

Obst J.<sup>1\*</sup>, Fries F.<sup>1</sup>, Wagner A.<sup>2</sup>, Remke M.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für pädiatrische Onkologie und Hämatologie, Homburg/Saar, Deutschland

**Anamnese:** Ein sechs Monate alter Säugling wurde erstmals mit der Verdachtsdiagnose eines Strabismus convergens alternans in unserer Ambulanz vorgestellt. Die Eltern berichteten über eine ausbleibende Fixation sowie einen persistierenden Blick nach unten.

**Befund:** In der orthoptischen Untersuchung bestätigte sich eine alternierende Esotropie. Zusätzlich zeigten sich eine Blickdeviation nach unten, eine Aufblicksparese, horizontal pendelnde Augenbewegungen sowie eine verminderte Pupillenreaktion auf Licht. Aufgrund des klinischen Bildes wurde zunächst ein Parinaud-Syndrom vermutet.

**Therapie und Verlauf:** Eine weiterführende kraniale Magnetresonanztomografie in der pädiatrischen Klinik ergab die Diagnose eines kongenitalen Hämangioms in der vorderen und mittleren Schädelgrube mit Ummauerung beider Nervi optici. Visuell evozierte Potenziale zeigten beidseits eine reduzierte Antwort, weshalb die initiale Sehprognose vorsichtig negativ eingeschätzt wurde. Da eine chirurgische Resektion nicht möglich war, wurden verschiedene therapeutische Optionen, darunter interventionelle Eingriffe, operative Verfahren sowie der Einsatz von mTOR-Inhibitoren, interdisziplinär diskutiert. In diesem Fall kam es ohne spezifische Therapie zu einer spontanen Größenreduktion des Hämangioms. Unter visueller Frühförderung zeigte sich eine erfreuliche visuelle Entwicklung mit selbständigem Aufblick, reduziertem Nystagmus und verbesserter Pupillenreaktion.

**Diskussion:** Auch ohne interventionelle Therapie kann ein rapidly involuting congenital hemangioma sich spontan regredient zeigen und dennoch zu einer verzögerten visuellen Entwicklung führen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jessica Obst

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo09-02

### Diskrepanz von Ganglienzellanalyse und Gesichtsfeld bei der Detektion (post)chiasmaler Läsionen in der OCT

Schröder P.\*<sup>1</sup>, Nentwich M., Kann G.

Augenklinik der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Abgrenzung einer (post)chiasmalen Läsion von einer glaukomatösen Sehnervschädigung kann schwierig sein und erfolgt typischerweise über das Vorhandensein von Gesichtsfelddefekten, die die vertikale Mittellinie respektieren. In den letzten Jahren hat sich die Ganglienzellanalyse mittels Spectral-Domain Optischer Kohärenz-Tomographie (OCT) etabliert, um die strukturelle Integrität der Ganglienzellen darzustellen. Bei Läsionen von Chiasma und Tractus opticus besteht nicht immer eine Kongruenz zwischen Ganglienzell- und Gesichtsfeldbefund.

**Klinische Vorstellung:** Wir berichten über 3 Patienten, die sich zur Kontrolluntersuchung ihrer Glaukomerkrankung vorstellten. Bei allen zeigte

sich in der OCT-Untersuchung eine ausgeprägte Ausdünnung der Ganglienzellschicht, die die vertikale Mittellinie respektierte, während die Gesichtsfeldaußengrenzen in der Goldmann Perimetrie intakt waren.

**Patient 1:** 58-jähriger Patient mit Verdacht auf Primäres Offenwinkelglaukom, der eine binasale Ganglienzellausdünnung in der OCT zeigt. Die Gesichtsfeldaußengrenzen sind in der Goldmann Perimetrie intakt. In der kranialen MRT zeigte sich eine große 3,8×2,1×2,1 cm messende intra- und supraselläre Raumforderung mit Posteriorverlagerung des Chiasma opticum.

Nach Tumorexzision wurde ein gonadotropes Hypophysenadenom histologisch gesichert.

**Patient 2:** 53-jährige Patientin mit uveitischem Sekundärglaukom, die eine seit sechs Jahren stabile homonym linksseitige Ganglienzellausdünnung in der OCT zeigt. Die Gesichtsfeldaußengrenzen sind in der Goldmann Perimetrie intakt. In der MRT zeigten sich mehrere Gliosen im Verlauf des rechten Tractus opticus und links okzipital, passend zu einer chronisch-entzündlichen ZNS-Erkrankung.

**Patient 3:** 41-jähriger Patient mit Pigmentdispersionsglaukom, der eine homonym linksseitige Ganglienzellausdünnung in der OCT zeigt. Die Gesichtsfeldaußengrenzen sind in der Goldmann Perimetrie intakt. In der MRT zeigt sich eine Läsion im Kapselknie/Hypothalamus rechts, Maße 8×14×10 mm mit engem Bezug zum Chiasma opticum.

**Schlussfolgerung:** Auch bei vorbestehender Schädigung der anterioren Sehbahn erweist sich ein Ganglienzellschaden, der die vertikale Mittellinie einhält als wirkungsvoller Marker weiter posterior gelegener Schädigungen.

Trotz ausgeprägter Ausdünnung der Ganglienzellen besteht nicht immer ein typischer Gesichtsfeldschaden. Der morphologische Defekt der Ganglienzellen kann auch bei posterioren Läsionen dem Gesichtsfelddefekt vorausgehen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Gunda Kann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PDo09-03

### Toxische Optikusneuropathie: Ein Fallbericht

Irvandi I.\*<sup>1</sup>, Kavalarakı A., Gräf M., Lytvynchuk L.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Gießen Marburg GmbH, Standort Gießen, Gießen, Deutschland

**Fragestellung:** Eine Methanolvergiftung ist lebensbedrohlich. Sie geht mit schweren systemischen und ophthalmologischen Störungen einher, darunter Visusminderung, Gesichtsfelddefekte, vermindertes Farben- und Kontrastsehen bis hin zur Erblindung. Die Sehstörungen entstehen durch die Hemmung des mitochondrialen oxidativen Phosphorylierungsprozesses. Die Methanolvergiftung stellt weiterhin ein ernstes Problem in Entwicklungsländern dar. Während der COVID-19-Pandemie ist die Häufigkeit dieser Vergiftung gestiegen. Wir berichten über einen 31-jährigen Mann, der vom notärztlichen Dienst wegen progredienter Sehstörungen vorgestellt wurde. Da er zwei Tage zuvor selbstgebrannten Alkohol und Amphetamine konsumiert hatte, hatte man unterwegs 200 ml Wodka 37,5 % per os zur kompetitiven Hemmung der Alkoholdehydrogenase (ADH) verabreicht.

**Methodik:** Untersuchung von vorderen Augenabschnitten und Augenhintergrund, Pupillendiagnostik, Visusbestimmung, Perimetrie, Farbsinnprüfung, Fundus-SD-OCT, Fundusfotographie, Labordiagnostik. Therapie: i. v. Kalium- und Ethanolgabe (Zielspiegel 1 o/oo), empirische Hochdosierung von Folsäure, Hämodialyse, zusätzlich i. v. Methylprednisolon in abfallender Dosis sowie Azopt-Augentropfen.

**Ergebnis:** Es bestand eine metabolische (Laktat-)Azidose mit Hypokaliämie. Beidseits lag der Visus bei HBW, die Pupillen waren lichtstarr bei sonst normalen vorderen Augenabschnitten. Funduskopisch zeigte sich ein Papillenödem. Zehn Tage nach Aufnahme betrug der Visus 0,8. Die Pupillen waren lichtreagibel, die Papillen weiterhin unscharf begrenzt, das Gesichtsfeld zeigte unspezifische Defekte, der Farbtest nach Ishihara war unauffällig. Das OCT zeigte eine normale foveale Senke mit normaler Ganglienzellschicht, allerdings eine, im Verlauf rückläufige Verdickung der peripapillären Nervenfaserschicht.

**Schlussfolgerung:** Trotz ungünstiger Prognose erreichte der Patient ein gutes Sehvermögen. Um die Mortalitätsrate und das Risiko persistierender Sehstörungen zu reduzieren, soll bei Verdacht auf eine Methanolvergiftung sofort Ethanol verabreicht werden. Alternativ (nicht additiv) ist eine Hemmung der ADH mit Fomepizol oder 4-Methylpyrazol möglich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Irvandi Irvandi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD09-04

#### Elucidating the origin of P100 double peaks in visual evoked potentials of patients with optic neuritis

Pfeiffer L.\*, Heinrich S., Haldina J.

Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland

**Research question:** We investigated the origin of P100 double peaks in the visual evoked potential (VEP), seen in a subset of patients with optic neuritis and hypothesized to form because of a partial conduction delay in the optic nerve. We simulated the assumed differential signal timing in healthy participants by presenting asynchronous half-field stimuli.

**Methodology:** We recorded monocular transient checkerboard reversal VEPs in 20 healthy participants. The stimuli were vertically split to allow for independent manipulation of presentation time of the temporal and nasal half of the stimuli. Full-field VEPs with synchronous and asynchronous (24 ms, 35 ms, 47 ms) half-field presentation as well as temporal and nasal half-field VEPs were recorded. The data were analyzed by using half-field responses to predict full-field recordings with asynchronies, and compare these to the veridical full-field VEPs recorded under the respective stimulation conditions. Both were assessed qualitatively and quantitatively for agreement and for effects of stimulus manipulations.

**Results:** Double peaks formed consistently with  $\geq 80\%$  of traces manifesting the atypical waveform when temporal half-field presentation was delayed by 35 ms and 47 ms. Analysis of the full-field VEPs demonstrated a gradual wave shape shift from broadened and amplitude-reduced single P100 peaks to distinct double peaks with increasing delays. Time between the first and second P100 peak closely mirrored the induced delay time. The full-field VEP and the respective half-field VEPs demonstrated the second P100 peak of the full-field stimulation aligning with the P100 peak of the time-shifted response to temporal half-field stimulation.

**Conclusion:** Our findings further substantiate the hypothesis of P100 double peaks originating in variations in signal timing, consistent with the notion of partial conduction delays in the optic nerve. In patients with optic neuritis, it may indicate underlying differential de- or remyelination stages within the optic nerve.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leon Pfeiffer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG Projektnummer 435838478

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD09-05

#### The functional state of the visual analyzer according to electrophysiological indicators in non-arteritic ischemic optic neuropathy

Konovalova N.\*, Khramenko N., Chaban M.

SI<sup>1</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine<sup>2</sup>, Odessa, Ukraine

Non-arteritic ischemic optic neuropathy (NAION) is the second leading cause of irreversible vision loss after glaucoma in individuals.

Was to assess changes in electrophysiological parameters of the visual system in patients with NAION using pattern visual evoked potentials (*P*-VEP) and pattern electroretinography (*P*-ERG).

21 Patients (31 eyes) with NAION were examined. The mean age was  $47.5 \pm 11.6$  years (range: 37–66 years). All patients underwent standard ophthalmic examination. Based on the presence of a central scotoma, patients were divided into two groups: group 1 (8 patients—8 eyes) with central scotoma due to axial bundle damage, and group 2 (3 patients (3 eyes) were with unilateral NAION and 10 patients (20 eyes)—with bilateral NAION) without central scotoma. Electrophysiological studies were conducted by the RetiScan system (Roland Consult, Germany) in accordance with ISCEV standards. *P*-VEPs were recorded using 1° and 15° checkerboard patterns and *P*-ERG by 48° checkerboard pattern. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics with significance  $p < 0.05$ .

Visual acuity in the group 1 was  $0.15 \pm 0.1$ , 2-d group— $0.62 \pm 0.3$ . No significant differences were found in *P*-VEP latencies (N75 and P100) between the groups. The *P*-VEP P100 amplitude to the 1° stimulus was  $9.0 \pm 3.3 \mu\text{V}$  in group 1 and  $13.1 \pm 5.3 \mu\text{V}$  in group 2 (1.45 times higher,  $p = 0.04$ ). The *P*-VEP P100 amplitude to the 15° stimulus was  $8.9 \pm 2.7 \mu\text{V}$  in group 1 and  $13.1 \pm 5.3 \mu\text{V}$  in group 2 (1.45 times higher,  $p = 0.02$ ). The factor of the axial bundle damage was significant for the 15° VEP amplitude— $F = 4.23$ ,  $p = 0.048$ . There was a direct correlation  $r = 0.44$  ( $p < 0.05$ ) between the visual acuity and the 15° VEP amplitude.

The bioelectrical activity of ganglion cells of central retina was assessed using *P*-ERG. Latency values (N35, P50, N95) did not differ significantly between groups. The N35-P50 amplitude was  $3.5 \pm 1.3 \mu\text{V}$  in group 1 and  $4.5 \pm 1.6 \mu\text{V}$  in group 2 (1.28 times higher,  $p = 0.05$ ). The P50-N95 amplitude was  $4.2 \pm 1.4 \mu\text{V}$  in group 1 and  $5.7 \pm 2.4 \mu\text{V}$  in group 2, but was not different ( $p = 0.09$ ). These results suggest reduced functional activity of ganglion cells in the central retina region.

Electrophysiological changes in NAION are heterogeneous and depend on the location of damage. In patients with axial bundle depression, *P*-VEP amplitudes were reduced by 1.5 times and *P*-ERG amplitudes by 1.2 times. Latency parameters remained stable.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nataliya Konovalova

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PD09-06 Ischemic optic neuropathies and cerebrovascular pathology

Ryzhova I.\*, Komarova T.

Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine

**Objectives:** Acute and chronic ischemic optic neuropathies (ION) are associated with progressive deterioration of visual function, potentially leading to complete vision loss. The relatively low effectiveness of conventional ION treatment, along with the development of endovascular neurosurgery and selective/super-selective cerebral angiography, opens new opportunities for the diagnosis and treatment of patients with ION. The aim of this study was to investigate the causes of ION and its association with cerebrovascular pathology.

**Methods:** We examined and treated 96 patients (124 eyes) with ischemic optic neuropathy. The study cohort included 44 women and 52 men, with a mean age of  $53.2 \pm 2.4$  years.

All patients underwent selective cerebral angiography, which allowed visualization of the internal and external carotid artery territories, the presence of extra- and intracranial anastomoses, and the condition of the ophthalmic artery.

Visual function was assessed based on visual acuity, total visual field, electrophysiological indicators, and ophthalmoscopic findings.

**Results:** Visual acuity was between 0.06 and 0.1 in 38 patients, between 0.2 and 0.4 in 41 patients, and above 0.4 in 17 patients. The total visual field was  $312.8 \pm 11.2^\circ$ , phosphene electrical sensitivity threshold (PEST) was  $471.4 \pm 13.1$  mA. Visual analyzer lability (VAL) was  $31.7 \pm 4.8$  Hz, and critical flicker fusion frequency (CFFF) was  $27.3 \pm 2.1$  Hz.

The ophthalmoscopic findings included optic disc edema or atrophy; 72.4% of patients had irregular retinal vein caliber, and 21.3% showed narrowing of retinal arteries.

Selective cerebral angiography results revealed: no signs of carotid artery involvement in 21 patients, non-atherosclerotic carotid artery pathology in 16 patients, internal carotid artery (ICA) stenosis in 47 patients, ICA occlusion in 12 patients, requiring follow-up and endovascular surgical correction in accordance with established standards.

**Conclusions:** In 78 % of cases, ION was associated with pathology in the internal carotid artery (ICA) territory. Therefore, it is advisable to perform angiographic evaluation of the internal and external carotid arteries in patients with ischemic optic neuropathy to identify potential sources of pathology and initiate etiopathogenetic treatment.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Iryna Ryzhova

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PD09-07 Impact of microgravity on dynamic visual acuity in astronauts

Or K. H.\*

Praxis, Hamburg, Deutschland

**Background:** Dynamic visual acuity (DVA) is a critical metric for assessing the integrity of the vestibulo-ocular reflex and overall visual performance, which are essential for astronaut safety and mission success. Unique challenges during spaceflight, such as gravitational transitions and spaceflight-associated neuro-ocular syndrome (SANS), can significantly impair DVA.

**Methods:** This selective literature review in PubMed, CrossRef and Web of Science systematically examines current literature on DVA alterations in astronauts by evaluating both conventional and innovative assessment techniques. The methodologies explored include computerized dynamic visual acuity tests (cDVAT), treadmill-based assessments, head-mounted DVA evaluations, and augmented reality (AR) simulations—such as mini-fied and stroboscopic AR—to replicate and monitor vestibular dysfunction in microgravity and gravitational transition scenarios.

**Results:** The synthesis of available studies indicates that long-duration spaceflight leads to a measurable decline in DVA, with reported decrements reaching up to 0.75 eye-chart lines post-mission. Novel AR-based techniques show promise in both simulating the visual impairments observed during spaceflight and providing potential countermeasures to mitigate these effects. These innovative approaches also offer improved real-time monitoring of DVA changes, thereby supporting early intervention strategies.

**Conclusions:** The reviewed evidence underscores the necessity for advanced, real-time DVA monitoring systems and targeted training protocols to safeguard astronaut visual function during extended missions. Future research should focus on refining these assessment and intervention methods to enhance pre-mission training and in-flight visual performance, ultimately contributing to improved operational safety and mission outcomes.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kazim Hilmi Or

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD09-08 The optic nerve damage in conditions of mine-explosive trauma

Moysenchenko N.\*, Dzuibak A.

Ivano-Frankivsk National Medical University, Iwano-Frankivsk, Ukraine

**Background:** An explosive blast has sudden and devastating effects and usually causes great casualties. Explosion-related eye injuries are a common cause of morbidities for survivors, whether the injury occurred during wartime, a disaster, or an explosion-related accident during peacetime. Explosions rapidly generate impact waves with dramatic power, producing instantaneous peeling, implosion, and hemodynamic effects, and pressure differences (called primary or level I explosion injuries); fragments with high kinetic energy (leading to secondary or level II injuries); huge airflow capable of overturning the human body (leading to level III injuries); and hyperthermic or high-pressure chemical reaction (leading to level IV injuries).

**The aim:** is to describe clinical cases of optic nerve damage in conditions of mine-explosive trauma revealed by optical coherence tomography.

**Research methods:** 4 patients were examined. Three patients were diagnosed optic nerve damage in conditions of mine-explosive trauma. It was used visometry, perimetry, ophthalmoscopy, signs of optic disc edema (OD) were found in all patients., ophthalmoscopy, optical coherence tomography (OCT), magnetic resonance imaging (MRI) were used.

**Results:** Patient 1. with best visual acuity no light perception of both eyes. It was found bilateral reduce of RNFL and all retinal layer's dislocation, cysts and exudation in peripapillary and paramacular areas.

Patient 2. with best visual acuity OD 0,1, OS 0,15. There is bilateral RNFL and GCC thickness reduce in low segment. RPE in paramacular zone was thicker as in normal.

Patient 3. Has the best visual acuity in OD 0,08 and OS—0,7. RNFL loss of left eye was detected.

**Conclusion:** Taking into account the results of the initial examination, it is possible to determine the presence of bilateral optic nerve damage in combination with transretinal degeneration, which are observed in victims of mine-explosive trauma.

**Keywords:** mine-explosive trauma, optic nerve damage, OCT

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nataliya Moysesenko

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PD09-09

#### Nicht nur an das Auge denken!

Eren S.\*, Nentwich M.

Augenklinik der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Anamnese:** Ein 25-jähriger Mann stellte sich aufgrund einer zunehmenden Visusminderung in der Sprechstunde vor. Probleme mit der Beweglichkeit seiner Augen und tief stehenden Oberlidern seien ihm schon lange bekannt.

**Befund:** Der bestkorrigierte Fernvisus betrug rechts 0,4 (-2,25 dpt sph.) und links 0,5 (-1,5/-1,25/160°). Die Augenbeweglichkeit war seitensymmetrisch massiv eingeschränkt, eine Konvergenzreaktion war nicht auslösbar. An beiden Augen imponierte eine Oberlidptosis (links > rechts) mit teilweiser Bedeckung der Pupille bei ansonsten reizfreien vorderen Augenabschnitten und klaren optischen Medien. Die Pupillen waren isokor. Es lag kein relatives afferentes pupillomotorisches Defizit vor. Am Augenhintergrund waren die Papillen beidseits randscharf begrenzt und vital gefärbt. Im Bereich der Makula fielen granuläre Pigmentverklumpungen auf. Die Netzhaut lag zirkulär an, jedoch mit ausgeprägten Veränderungen des retinalen Pigmentepithels in der Peripherie. In der statischen Perimetrie fielen diffuse parazentrale Defekte auf.

In der Fundusautofluoreszenz imponierten an beiden Augen feinfleckige Hypofluoreszenzen. Das Makula-OCT zeigte beidseits eine angedeutete foveale Depression und deutliche Alterationen im Bereich der ellipsoiden Zone sowie am rechten Auge zusätzlich ein zystoides Makulaödem. Das Ganzfeld-ERG wies bei Dunkeladaptation (skotopisch) eine reduzierte A- und B-Welle und photopisch eine stark reduzierte B-Welle sowie deutlich reduzierte Antworten im 30-Hz-Flicker auf.

**Therapie und Verlauf:** Die Befundkonstellation ist in Zusammenschau mit der, schließlich bei der erweiterten Anamnese von dem Patienten berichteten, Herzproblematik (er habe einen Herzschrittmacher) charakteristisch für ein Kearns-Sayre-Syndrom (KSS). Die Behandlung ist symptomatisch. Aufgrund der kardialen Beteiligung wurden regelmäßige Untersuchungen durch einen Kardiologen empfohlen. Da der Patient durch die Ptosis subjektiv wenig beeinträchtigt war, wurde zunächst zu einer abwartenden Haltung geraten.

**Diskussion:** Für das Kearns-Sayre-Syndrom (KSS) ist die Trias aus chronisch-progressiver externer Ophthalmoplegie (CPEO), atypischer Retinitis pigmentosa und kardialen Erregungsleitungsstörungen charakteristisch. Es handelt sich meist um sporadische Fälle mit Deletionen in der mtDNA. Die klinische Ausprägung ist variabel. Eine molekulargenetische oder histopathologische Sicherung ist daher empfohlen, besonders um lebensbedrohliche kardiale Komplikationen verhindern zu können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sibel Eren

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD09-10

#### Idiopathische intrakranielle Hypertension – kein reines Sehnervproblem!

Sarim S.<sup>1\*</sup>, Biermann J.<sup>2</sup>, Eckstein A. K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Essen Werden KEM, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik Rosenhöhe, Klinikum Bielefeld, Klinik für Augenheilkunde, Standort Rosenhöhe, Bielefeld, Deutschland;

<sup>3</sup>Univ.-Augenklinik Essen, Essen, Deutschland,

**Fragestellung:** Ziel dieser Präsentation ist es, anhand einer klinischen Kasuistik die ophthalmologischen Befunde bei idiopathischer intrakranieller Hypertension (IIH) darzustellen. Dabei wird aufgezeigt, dass IIH neben einer Stauungspapille auch retinale und chorioidale Veränderungen verursachen kann.

**Methodik:** Es wird der Fall einer 28-jährigen Patientin mit IIH präsentiert, die sich mit persistierender Diplopie, Gesichtsfelddefekten und zentralen Sehstörungen vorstellte. Bildgebung, Angiografiebefunde, Gesichtsfeld- und OCT-Diagnostik sowie die systemische Anamnese werden umfassend ausgewertet und differentialdiagnostisch beleuchtet. Die aktuelle Literatur zu IIH bedingten Netzhautveränderungen wird diskutiert.

**Ergebnisse:** Neben der klassischen bilateralen Stauungspapille und einer Abduzensparese zeigten sich makuläre Pigmentepithelveränderungen sowie eine wellige Struktur der äußeren Netzhautschichten, die an das Pachychoroid-Spektrum denken lassen. Literaturberichte deuten auf pathophysiologische Überschneidungen zwischen IIH und der Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) hin, etwa durch Gemeinsamkeiten wie eine chorioidale Hyperpermeabilität.

**Schlussfolgerung:** Die vorgestellte Kasuistik unterstreicht, dass ophthalmologische Manifestationen der IIH über die klassische Stauungspapille hinausgehen. Motilitätsstörungen, retinale und chorioidale Veränderungen – etwa makuläre Pigmentepithelveränderungen und Auffälligkeiten der äußeren Netzhautschichten – können diagnostisch wegweisend sein und sollten bei der Beurteilung berücksichtigt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sera Sarim

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Intravitreale Therapie – Praxis und Forschung

#### PD10-01

#### Untersuchung der intravitrealen Verteilung verschiedener Wirkstoffe durch Radiolabeling und Positronen-Emissions-Tomographie

Wohlfart S.<sup>1,2\*</sup>, Mier W.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Uhl P.<sup>3</sup>, Hammer M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>David J Apple Laboratory for Vision Research, Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Augenheilkunde, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Die intravitreale Injektion von Small Molecules, Peptid- und Antikörper-Medikamenten erlaubt die effektive lokale Therapie retinaler Erkrankungen unter Minimierung systemischer Nebenwirkungen. Die intraokulare Wirkstoffverteilung ist hierbei jedoch stark abhängig vom

Glaskörperstatus des Patienten. Ziel dieser Studie ist die Untersuchung der intravitrealen Verteilung verschiedener Wirkstoff-Klassen in Schweineaugen mit natürlichem Glaskörper sowie nach Vitrektomie mit BSS- und Silikonöl-Füllung mittels Radiomarkierung und Positronen-Emissions-Tomographie-Computertomographie (PET/CT).

**Methodik:** Die Wirkstoffe, beispielhaft Vancomycin und Bevacizumab, wurden mittels einem bifunktionalen Chelator (CHX-DTPA) modifiziert. Anschließend erfolgte eine Radiomarkierung mit dem Nuklid <sup>68</sup>Gallium. Nach der Markierungskontrolle (Radio-HPLC) wurde der aufgereinigte radioaktiv-markierte Wirkstoff intravitreal appliziert und direkt sowie nach 1 h und 3 h im PET/CT vermessen. Augen mit natürlichem Glaskörper und verschiedenen Tamponaden wurden zur besseren Vergleichbarkeit parallel vermessen.

**Ergebnis:** Durch die Radiomarkierung der Wirkstoffe mit <sup>68</sup>Gallium konnte die Verteilung nach intravitrealer Applikation im PET/CT longitudinal beobachtet werden. Für alle Wirkstoffe konnte in Kontrollaugen eine Verteilung im gesamten Glaskörper, ähnlich einem Depoteffekt, beobachtet werden. Dieser Effekt war bei vitrektomierten, BSS-gefüllten Augen nicht erkennbar, alle getesteten Wirkstoffe setzen sich innerhalb weniger Minuten inferior ab. Eine Silikon-Öl Füllung führte zu einer stark verminderten Verteilung des Medikaments in der Glaskörperhöhle.

**Schlussfolgerung:** Die Radiomarkierung von Wirkstoffen mit folgender intravitrealer Applikation und anschließender PET/CT-Untersuchung ist exzellent dazu geeignet, um die Verteilung verschiedener Wirkstoffklassen quantitativ zu untersuchen. Zukünftige Endotamponaden, wie beispielsweise Hydrogel-Glaskörperersatzstoffe, könnten so frühzeitig bezüglich ihres Einflusses auf die Pharmakokinetik für die Augenheilkunde wichtiger Wirkstoffe überprüft werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sabrina Wohlfart

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD010-02

### Toxizität von intravitreal appliziertem Polyethylenglykol

Geisweid L.<sup>1\*</sup>, Skrzypczyk L.<sup>1</sup>, Ackermann B. C.<sup>1</sup>, Junker N.<sup>1</sup>, Wohlfart S.<sup>1,2</sup>, Uhl P.<sup>3</sup>, Auffarth G.<sup>1,4</sup>, Hammer M.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>David J Apple Laboratory for Vision Research, Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Institut für Augenheilkunde, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Polyethylenglykol (PEG) wird in der Pharmazie u. a. zur PEGylierung von Wirkstoffen zur Verlängerung der Halbwertszeit oder Verbesserung der Löslichkeit eingesetzt. Daher findet PEG Anwendung bei der Verlängerung der intravitrealen Wirkdauer von Medikamenten. Die Auswirkungen von intravitreal injiziertem PEG sind jedoch bisweilen unzureichend untersucht. Ziel dieser Studie ist die Analyse der Toxizität von intravitreal appliziertem PEG verschiedener Kettenlängen im Schweineaugenmodell, um übertragbare Daten für den Menschen zu gewinnen.

**Methodik:** Drei Kohorten mit jeweils drei Tieren erhielten eine intravitreal Injektion von 0,1 ml (400 mg/ml PEG) gemäß klinischem Standard in die pars plana des rechten Auges. Das linke Auge diente als Kontrollgruppe. Es wurde PEG mit den Kettenlängen 400Da, 2000Da und 40.000Da untersucht. Vor und jeweils 2, 4 und 6 Wochen nach der Injektion erfolgte eine umfassende ophthalmologische Untersuchung mittels hell- und dunkeladaptiertem ERG, OCT, intraokularer Druck-Messung und Fundus Photographie. Nach Euthanasie der Tiere 6 Wochen post injectionem erfolgte eine Vorderkammerpunktion, gefolgt von einer histologischen Aufarbeit-

ung der Augen mittels Hämatoxylin-Eosin und einer Immunzytochemie mithilfe von CD45-Antikörpern.

**Ergebnisse:** Irrespektive der PEG-Kettenlänge waren in der OCT leichte Entzündungszeichen (hintere Glaskörperabhebung, vereinzelt Glaskörperzellen) zu beobachten, welche während des Untersuchungszeitraums rückläufig waren. In der ERG-Messung zeigten die Längen 400 Da und 2000 Da keine signifikanten Unterschiede zum Kontrollauge, während für 40.000 Da eine Tendenz zu verringerten Amplituden zu beobachten war. In der Immunfluoreszenz zeigten sich 6 Wochen post injectionem keine Anzeichen einer Einwanderung von Immunzellen.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie deuten auf eine Entzündungsreaktion in Abhängigkeit der Kettenlänge des injizierten PEGs hin. Längere Kettenlängen sind durch ihre Größe im Rahmen einer Fremdkörperreaktion möglicherweise immunogen. Insbesondere PEG-40.000 zeigte 2 Wochen post injectionem eine mögliche, transiente Beeinträchtigung der Netzhautfunktion. Da in dieser Studie etwa die 3-fache PEG-Dosis einer Pegcetacoplan-Injektion, wie sie beispielsweise bei AMD verabreicht wird, verwendet wurde, sind für potenzielle Schwellenwerte intravitrealer Toxizität weitere Untersuchungen mit unterschiedlichen Konzentrationen sinnvoll.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ludwig Geisweid

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PD010-03

### Der Einfluss von Lipofuszin und anti-VEGF Medikation auf Zellen des retinalen Pigmentepithels

Plum A.<sup>1\*</sup>, Hansen U.<sup>2</sup>, Gähler K.<sup>2</sup>, Höhn A.<sup>3</sup>, Grune T.<sup>3</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Heiduschka P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde UKM, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für muskuloskeletale Medizin UKM, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke, Deutschland

**Fragestellung:** Lipofuszin (LP) ist ein heterogenes Abbauprodukt von oxidierten Lipiden und Proteinen und akkumuliert altersabhängig in Zellen des retinalen Pigmentepithels (RPE). Ziel der Studie war es, in vitro den Einfluss von humanem LP auf Zellen des RPEs in Anwesenheit der anti-VEGF-Medikation Avastin zu untersuchen.

**Methodik:** Primäre RPE-Zellen wurden aus Schweineaugen isoliert. Über einen Zeitraum von 24 h wurden eine Suspension von aus Spenderaugen isoliertem humanem LP, Avastin (0,625 mg/ml; 1,25 mg/ml; 2,5 mg/ml und 5 mg/ml) oder ein Gemisch von LP und Avastin hinzugegeben ( $n = 6$ ). Avastin-Vehikel und reines Medium dienten als Kontrolle. Untersucht wurden die Zellmorphologie und die Autofluoreszenz der RPE-Zellen sowie die Immunreaktivität für RPE65 und MerTK. Die Zellüberstände wurden auf die Zytokine IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8, PDGF-BB und TNF- $\alpha$  überprüft. Weiterhin wurden die behandelten RPE-Zellen elektronenmikroskopisch untersucht.

**Ergebnisse:** Unter dem Einfluss von Avastin blieb die Anzahl der RPE-Zellen konstant. In Anwesenheit von LP nahm die Anzahl der Zellen signifikant auf 90 % ab und verringerte sich auf 80 % bei zusätzlichem Avastin. Weder Avastin noch sein Vehikel änderten die Größe der RPE-Zellen (40–50  $\mu$ m). LP bewirkte eine Vergrößerung der Zellen auf 45–50  $\mu$ m, und zusätzliches Avastin auf 50–60  $\mu$ m. Bei Anwesenheit von LP zeigten die Zellen autofluoreszente Partikel, deren Menge sich unter dem Einfluss von Avastin bis auf das 3fache erhöhte. Unter Avastin zeigte sich eine erhöhte Immunreaktivität (IR) für RPE65 und MerTK. LP unterdrückte die IR für RPE65 und vor allem MerTK in den Zellen. Die IR für MerTK stieg jedoch wiederum unter Avastin an. Die Analyse der Zellkulturüberstände ergab sehr geringe Konzentrationen an IL-1b, PDGF-b und TNF-a von unter 10 pg/ml. LP bewirkte einen deutlichen Anstieg der Freisetzung von IL-6

auf das 10fache (bis 3 ng/ml), wohingegen die Freisetzung von IL-8 durch LP auf unter 40 % verringert wurde (< 0,5 ng/ml).

**Schlussfolgerungen:** LP bewirkt eine deutliche Freisetzung von IL-6 durch die RPE-Zellen. Unter dem Einfluss von LP sinken die Produktion von RPE65 und MerTK, letzteres wichtig für die Phagozytose. Avastin erhöht die Neigung der Zellen zur Phagozytose, sichtbar an einer Erhöhung der Produktion von MerTK und der Anwesenheit autofluoreszenter Partikel in den Zellen. Avastin scheint somit dem negativen Einfluss des LP auf die Phagozytosefähigkeit der RPE-Zellen entgegenzuwirken.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexandra Plum

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PDo10-04

#### Reisebedingte Emissionen intravitrealer Injektionen

Yang-Seeger D.\*, Schellstede A., Pauleikhoff L., Spitzer M., Birtel J.

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Intravitreale Injektionen (IVOMs) gehören zu den am häufigsten durchgeführten ophthalmologischen Eingriffen. Angesichts einer alternden Bevölkerung und neuer therapeutischer Ansätze wird ein weiteres Wachstum des Injektionsvolumens prognostiziert. Nur wenige Studien, in Ländern mit zentralisierten Gesundheitssystemen, haben bisher den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von IVOMs untersucht. Ziel dieser Studie war es, reisebedingte Emissionen von IVOMs in einem städtischen Umfeld innerhalb eines dezentralen Gesundheitssystems, wie es in Deutschland vorliegt, zu untersuchen.

**Methodik:** In dieser Querschnittsstudie wurden reisebedingte Emissionen in einem tertiären Referenzzentrum in Deutschland untersucht. Analysiert wurde die zurückgelegte Entfernung und die Art der Beförderung sowohl zum Injektionstermin als auch zu den postoperativen Nachuntersuchungen. Reisen von Patienten und Begleitpersonen wurden eingeschlossen. Daten zu Geschlecht, Alter, behandelter Erkrankung und Medikation wurden ebenfalls ausgewertet. Das Kohlendioxid-Äquivalent (CO<sub>2</sub>eq) wurde anhand von Umrechnungsfaktoren des britischen Ministeriums für Energiesicherheit und Net Zero berechnet.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 340 Patienten eingeschlossen. Die verabreichten Medikamente umfassten anti-VEGF-Therapien (94 %), Dexamethason-Implantate (4 %), Triamcinolon (0,3 %), und Ganciclovir (2 %). Die meisten Patienten nutzten öffentliche Verkehrsmittel (49 %) oder das Auto (33 %). 82 % aller Patienten hatten eine Nachsorgeuntersuchung innerhalb der ersten 4 Tage nach der Injektion. Die durchschnittlichen reisebedingten Emissionen pro IVOM betragen 11,1 kg CO<sub>2</sub>eq; davon entfielen 2 kg CO<sub>2</sub>eq auf Anfahrten zu Nachsorgeterminen. Hochgerechnet auf jährlich etwa 1,5 Millionen durchgeführte IVOMs in Deutschland sind 16.620 Tonnen CO<sub>2</sub>eq nur durch Anfahrten bedingt. Anti-VEGF-Therapien verursachten insgesamt geringere Emissionen als Behandlungen mit Dexamethason, Triamcinolon und Ganciclovir (10,8 vs. 15,6 kg CO<sub>2</sub>eq). Häufige Indikationen wie die neovaskuläre altersbedingte Makuladegeneration (nAMD), retinale Gefäßverschlüsse (RVO) und das diabetische Makulaödem (DMÖ) hatten einen geringeren reisebedingten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als die Uveitis (9,9 kg [nAMD], 10,3 kg [RVO] und 12,4 kg [DMÖ] vs. 14,5 kg CO<sub>2</sub>eq [Uveitis]).

**Schlussfolgerung:** Anfahrtswege von Patienten sind ein wesentlicher Faktor für den ökologischen Fußabdruck von IVOMs und variieren je nach Therapieindikation und Medikament.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Denise Yang-Seeger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PDo10-05

#### Intravitreale Anti-VEGF-Therapie bei neovaskulärer AMD mit extrafovealer makulärer Neovaskularisation: 5-Jahres-Ergebnisse

Wenzel D. A.<sup>1\*</sup>, Kocak N.<sup>2</sup>, Gassel C.<sup>1</sup>, Gelisken F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik, 19 Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkei

**Fragestellung:** Die großen Zulassungsstudien zu Anti-VEGF-Präparaten haben in der Regel ausschließlich Patienten mit sub- und juxtafovealer Lokalisation der makulären Neovaskularisation eingeschlossen. Daher ist die Wirksamkeit einer Anti-VEGF-Therapie und der Krankheitsverlauf bei extrafovealer MNV-Lokalisation bisher unzureichend untersucht. Diese Studie analysiert über einen Zeitraum von fünf Jahren die langfristigen funktionellen und morphologischen Ergebnisse der intravitrealen Anti-VEGF-Therapie bei extrafovealer MNV infolge altersabhängiger Makuladegeneration (AMD).

**Methodik:** In dieser retrospektiven Analyse wurden 110 Augen von 99 Patienten mit einer neovaskulären AMD mit zuvor unbehandelter extrafovealer MNV untersucht. Die Behandlung erfolgte mittels Anti-VEGF-Injektionen nach einem „pro re nata“ (PRN)- oder „treat-and-extend“ (TAE)-Schema. Bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), zentrale Foveadicke (CFT) und morphologische Merkmale wurden über fünf Jahre hinweg in jährlichen Abständen analysiert.

**Ergebnis:** Die BCVA blieb in den ersten vier Jahren stabil, sank jedoch im fünften Jahr signifikant von einem Ausgangswert von logMAR 0,31 ± 0,23 auf logMAR 0,52 ± 0,52 ( $p=0,005$ ). Die zentrale Foveadicke (CFT) reduzierte sich in den ersten drei Jahren signifikant (von 266 ± 107 µm auf 183 ± 93 µm;  $p < 0,001$ ) und blieb danach stabil. Sowohl intraretinale (IRF) als auch subretinale Flüssigkeit (SRF) nahmen über die fünf Jahre hinweg deutlich ab ( $p < 0,01$  bzw.  $p < 0,001$ ), während die Prävalenz von subretinalem hyperreflektivem Material (SHRM) im gleichen Zeitraum zunahm ( $p < 0,001$ ). Die Patienten erhielten im Durchschnitt 20,1 ± 10,6 Anti-VEGF-Injektionen über fünf Jahre, wobei die Anzahl der Injektionen im ersten Jahr am höchsten war und anschließend abnahm.

**Schlussfolgerung:** Die Anti-VEGF-Therapie stabilisiert die Sehschärfe und verbessert morphologische Parameter über die mittlere Behandlungsdauer. Der signifikante Rückgang des BCVA nach fünf Jahren verdeutlicht jedoch die chronische Progression der neovaskulären AMD mit extrafovealer MNV-Lokalisation – trotz Therapie, ähnlich wie bei anderen MNV-Lokalisationen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Daniel A. Wenzel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo10-06

### Effekt von Faricimab auf die morphologischen Eigenschaften von fibrovaskulären Pigmentepithelabhebungen

Rothbächer J.<sup>1,2\*</sup>, Dörfler K.<sup>1,2</sup>, Thürridl C.<sup>1,2</sup>, Khalil H.<sup>1,2</sup>, Bolz M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Johannes Kepler Universität, Linz, Österreich; <sup>2</sup>Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich

**Fragestellung:** Intravitreale Anti-VEGF-Therapie ist der Goldstandard zur Behandlung von aktiven choroidalen Neovaskularisationen (CNV) der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD). In dieser prospektiven Studie wurde der Wechsel einer Aflibercept- auf eine Faricimab-Therapie bei Patienten mit nAMD in einem Treat&Extend-Schema mit dem Fokus auf morphologische Änderung der fibrovaskulären Pigmentepithelabhebungen (PED) und deren Korrelation mit der CNV-Konfiguration analysiert.

**Methodik:** In die Untersuchung wurden 22 Patienten (22 Augen) mit nAMD eingeschlossen, die in einer laufenden Behandlung mit Aflibercept entsprechend eines Treat&Extend-Schemas waren. Nach dem Switch von Aflibercept auf Faricimab wurden Veränderungen in der PED-Höhe analysiert und in Korrelation zu dem PED-Volumen sowie der CNV-Fläche gesetzt. Die Messungen erfolgten mittels optischer Kohärenztomographie (OCT; Spectralis OCT, Heidelberg Engineering) und OCT-Angiographie (OCT-A; Plex Elite 9000 OCT, Carl Zeiss Meditec) am Tag vor (V1), 4 Wochen nach (V2), 12 Wochen nach (V3) und 52 Wochen nach (V4) der ersten intravitrealen Faricimab-Gabe.

**Ergebnis:** Nach der Umstellung auf Faricimab zeigte sich eine signifikante Reduktion der fibrovaskulären PED-Höhe vier Wochen nach der ersten Gabe von  $129,68 \pm 59,05 \mu\text{m}$  auf  $102,55 \pm 47,03 \mu\text{m}$  ( $p < 0,001$ ). Von V2 auf V3 zeigte sich keine signifikante Differenz in der durchschnittlichen PED-Höhe ( $p = 0,985$ ). Die CNV-Fläche reduzierte sich durchschnittlich von V1 mit  $1,04 \text{ mm}^2$  auf  $0,97 \text{ mm}^2$  in V2 bzw.  $0,99 \text{ mm}^2$  in V3 ( $p = 0,099$  bzw.  $p = 0,268$ ). Die Korrelation zu PED Volumen und möglichen prognostischen Biomarkern in der OCT-Angiographie werden im Detail präsentiert. Die Analyse des PED-Volumens befindet sich zum aktuellen Zeitpunkt noch in Auswertung. Erste Tendenzen deuten jedoch auf entsprechende Korrelation zwischen der PED-Höhe und des PED-Volumens hin.

**Schlussfolgerung:** Die beobachteten Veränderungen der PED-Höhe und des PED-Volumens nach Umstellung der intravitrealen Therapie zeigen eine entsprechende Korrelation mit der Ausdehnung der zugrunde liegenden CNV. Faricimab zeigte somit einen signifikanten Effekt auch auf fibrovaskulären PEDs ohne zystische Veränderungen. Die quantitative Beurteilung der Höhe einer fibrovaskulären PED in Kombination mit den Daten der OCT-A könnte damit als primärer prognostischer Parameter zur Einschätzung der Krankheitsaktivität und des Therapieansprechens im Rahmen der intravitrealen Therapie darstellen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jan Rothbächer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo10-07

### Fokus IVOM: Zufriedenheit als Schlüssel für nachhaltigen Behandlungserfolg

Jung M.<sup>1\*</sup>, Zander D.<sup>1</sup>, Mähner P.M.<sup>2</sup>, Pelgrim S.<sup>2</sup>, Tschelin D.<sup>2</sup>, Agostini H.<sup>1</sup>, Bucher F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Abteilung für Marketing und Gesundheitsmanagement, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM) ist die häufigste Behandlungsform chronischer Netzhauterkrankungen wie der altersbedingten Makuladegeneration. Eine hohe Therapieadhärenz ist entscheidend, um Sehverschlechterung zu verhindern, wobei zufriedene Patienten eine bessere Adhärenz zeigen. Ebenso ist eine gute Zusammenarbeit mit den zuweisenden Augenärzten erforderlich. Um den Therapieerfolg zu optimieren, müssen IVOM-Anbieter ihre Strukturen gezielt an den Bedürfnissen dieser Gruppen ausrichten. Die vorliegende Studie untersucht, welche Faktoren die Zufriedenheit von Patienten und zuweisenden Augenärzten im ambulanten IVOM-Setting beeinflussen, und wie IVOM-Anbieter ihre Prozesse daraufhin optimieren können.

**Methodik:** In einer Querschnittstudie wurden 301 Patienten des ambulanten IVOM-Angebots mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens mit einer 5-stufigen Likert-Skala zu ihren Bedürfnissen und ihrer Zufriedenheit befragt. Parallel wurden 56 zuweisende Augenärzte aus der Region befragt. Die anonymisierten Daten wurden mit Skalen- und Dimensionsanalysen sowie Subgruppenvergleichen ausgewertet.

**Ergebnisse:** Für Patienten ist eine freundliche zwischenmenschliche Interaktion das wichtigste Bedürfnis (Mittelwert [MW] = 4,56; 95 %-Konfidenzintervall [KI]: 4,50–4,62) deutlich relevanter als eine effiziente administrative Organisation (MW = 3,77; 95 %-KI: 3,68–3,86). Für zuweisende Augenärzte ist eine exzellente Behandlungsqualität ausschlaggebend (MW = 4,77; 95 %-KI: 4,55–4,99), gefolgt von positiven Erfahrungen mit dem Anbieter (MW = 4,52; 95 %-KI: 4,29–4,75) und guter Kommunikation (MW = 4,48; 95 %-KI: 4,25–4,71). Persönliche Beziehungen zum Behandler sind für Zuweiser von untergeordneter Bedeutung (MW = 3,56; 95 %-KI: 3,11–3,81). Augenärzte, die IVOM selbst anbieten, bewerteten die Qualität kritischer als ihre nicht-interventionell tätigen Kollegen (MW = 3,46 vs. 4,33,  $p = 0,01$ ).

**Schlussfolgerungen:** Eine hohe Zufriedenheit von Patienten und zuweisenden Ärzten ist entscheidend für die Optimierung der IVOM-Therapie und die nachhaltige Verbesserung der Patientenversorgung. Die Erkenntnisse legen nahe, dass IVOM-Anbieter gezielt in optimierte Kommunikationsstrukturen mit ihren Patienten investieren sollten. Besonders konservativ tätige Augenärzte können durch hohe Behandlungsqualität als Kooperationspartner gewonnen werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Malte Jung

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD010-08 Intraokulare Entzündungen nach Faricimab-Therapie im klinischen Alltag

Thürridl C.\*, Rothbächer J., Eidherr M., Khalil H., Dörfler K., Bolz M.

Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Kepler Universitätsklinikum Linz, Linz, Österreich

**Fragestellung:** Die Anti-VEGF-Therapie ist die Hauptbehandlungsform für die makuläre Neovaskularisation (MNV) infolge von altersbedingter Makuladegeneration (AMD), diabetischem Makulaödem (DMÖ) und retinalen Venenverschlüssen (RVV). In einigen Fällen wurde berichtet, dass Faricimab intraokulare Entzündungen (IOI) auslösen kann.

Diese Studie zielt darauf ab, die Inzidenz, klinische Merkmale und morphologische Befunde von IOI sowie den Verlauf von IOI-Fällen, ausgelöst durch eine intravitreale Faricimab-Verabreichung, in einem realen klinischen Umfeld in Österreich retrospektiv zu analysieren.

**Methodik:** Diese Studie wird als retrospektive Analyse von IOI-Fällen nach intravitrealen Faricimab-Injektionen an der Kepler Universitätsklinik Linz, Österreich, durchgeführt. Die Daten werden von Januar 2023 bis zum 10. März 2025 analysiert. Klinische und optische Kohärenztomographie (OCT)-Befunde werden ausgewertet.

**Ergebnis:** Im beobachteten Zeitraum wurden insgesamt 7333 intravitreale Injektionen von Faricimab verabreicht. Vorläufige Daten identifizierten 11 Augen mit einer IOI nach Faricimab-Injektion, was einer Inzidenz von 0,15 % pro Injektion entspricht. Die Patienten stellten sich etwa 3 bis 24 Tage nach der Injektion vor und zeigten typischerweise eine schmerzlose Sehverschlechterung, Glaskörpertrübung und Entzündungszellen ohne weitere intraokulare Entzündungszeichen. Morphologische Veränderungen in der OCT werden detailliert beschrieben. Alle Symptome bildeten sich unter topischer Steroidtherapie zurück, und die Sehschärfe verbesserte sich.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie stimmen mit den Erkenntnissen aus veröffentlichten Registerstudien überein. Alle Symptome klangen unter topischer Behandlung ab, und es wurden keine Fälle von anhaltender Sehminderung beobachtet. Daher kann die intravitreale Therapie mit Faricimab als sicher angesehen werden. Dennoch sollte IOI als potenzielle Komplikation erkannt und ihre Risikofaktoren sowie ihr Management sorgfältig bewertet werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Clemens Thürridl

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD010-09 Faricimab in the treatment of central serous chorioretinopathy: a case series

Vidinova C.<sup>1\*</sup>, Guguchkova P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy, Sofia, Bulgarien; <sup>2</sup>Eye Clinic Zrenie, Sofia, Bulgarien

Central serous chorioretinopathy (CSC) is a maculopathy characterized by serous detachment of the neurosensory retina, often with the presence of pigment epithelial detachments and a thickened choroid.

**Purpose:** The purpose of this study is to show our results with the usage of Faricimab, a bispecific antibody targeting VEGF and Ang-2 (thus increasing Tie-2 activity) in patients with chronic central serous chorioretinopathy.

**Methods:** In our study 11 patients with chronic CSC (persistent or recurrent SRF for  $\geq 6$  months) who received at least one injection of faricimab

6 mg were enrolled. They all underwent detailed ophthalmological examination including—visual acuity, color fundus photography, FA, perimetry, ST-OCT (Topcon 2000), OCT-A (Cirrus, Zeiss). Changes in OCT parameters and central retinal thickness were analyzed in detail.

**Results:** Prior to treatment with faricimab, patients have been diagnosed with CSC at least for a median of 6 months and SRF (and intraretinal fluid [IRF] in a subset) had been continuously present for a median of 8 weeks. All of the patients had one injection of Faricimab and 4 of them received additional one in monthly period. They were all followed up for a period of 6 months.

Decreases in macular thickness were observed in 7/11 patients after the first faricimab injection and in 9/11 patients after the full follow-up period. 9 patients experienced complete resolution of SRF in 4 weeks (range 2–4). One eye worsened after the second injection. The median improvement in macular thickness was 40  $\mu\text{m}$  [range –3 to 89.5] ( $P=0.0007$ ). Upon review of OCT images, reductions in macular thickness were consistent with reductions in SRF and/or IRF. Visual acuity improved by 2 lines or more in 7/11 eyes.

**Conclusion:** Central serous chorioretinopathy is a multi-factorial disease whose exact pathogenesis is still controversial. Faricimab, targeting Tie 2 receptors proves to be effective both anatomically as well as functionally. The sooner the application of the drug the better the results for the visual acuity. Thus comes in the support of the theory that CSR is more a venous overload choriopathy, which can be treated with drugs supporting vessel stability and regulating venous overflow.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christina Vidinova

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Glaukom – Von molekularen Mechanismen zu klinischen Risikoprofilen

#### PD011-01 Effect of the angiotensin-converting enzyme inhibitor zofenopril on nitric oxide metabolism in experimental glaucoma

Mikheyteva I., Kolomiichuk S., Siroshantenko T., Alobaisi M., Storozhuk N.\*, Kuznetsov M.

The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

Glaucoma is an optic neuropathy, and nitric oxide (NO) plays an important role as a modulator of autoregulation of blood circulation in the tissues of the optic nerve and retina. Much attention is paid to the role of NO metabolism disorders in the development of glaucoma. A new trend is the study of angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors as potential anti-glaucomatous agents.

**Purpose:** To study the features of NO metabolism in eye tissues during glaucoma modelling and the use of the ACE inhibitor zofenopril (ZP).

**Material and Methods:** Adrenaline-induced glaucoma (AIG) was modelled in rabbits by intravenous administration of 0.1 ml of adrenaline solution (1.80 mg/ml) for 3 months (40 injections). Some animals during AIG simulation received zofenopril (ZP) per os in the form of 1 ml of aqueous suspension (1 mg/kg body weight). The condition of the animals' eyes was monitored ophthalmoscopically and biomicroscopically. Signs of primary glaucoma with increased intraocular pressure (IOP) were formed in AIG. In the tissues of the eye drainage zone, retina and optic nerve of animals, indicators of NO metabolism were determined: the level of stable NO me-

tabolites (nitrate (NO<sup>-3</sup>) and nitrite (NO<sup>-2</sup>) anions) and the total activity of constitutive neuronal and endothelial NO-synthases (cNO-synthase).

**Results:** In AIG, a significant decrease in the level of NO<sup>-3</sup> and NO<sup>-2</sup> anions and the activity of cNO-synthases was found in the tissues of the rabbit eye. The use of ZP in AIG contributed to an increase in the level of NO<sup>-3</sup>-anions in the tissues of the drainage zone by 28.2 %, in the retina by 20.5 %, in the optic nerve of animals by 18.2 %, NO<sup>-2</sup>-anions by 43.0 %, 31.5 % and 22.8 % ( $p < 0.05$ ), respectively, compared with the data of AIG without treatment. The introduction of ZP suspension against the background of AIG in animals contributed to a significant activation of cNO-synthases in the tissues of the drainage zone by 38.7 %, in the retina by 35.8 % and in the optic nerve by 30.6 % compared to animals with AIG without treatment.

**Conclusion:** The study on AIG show a positive effect of ZP on pathogenetic links of NO metabolism, which contributed to the reduction of IOP. The obtained experimental data may be a preclinical justification for the feasibility of using zofenopril in the complex therapy of glaucoma in clinical conditions.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Natalya Storozhuk

**Consulting:** No

**Employee:** Yes

**Information on companies:** The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PD011-02

### Die Rolle von Zytokinen und Endothelin-1 bei Glaukom: Implikationen für okuläre Durchblutung und Glukosestoffwechsel

Lommatzsch C.<sup>1,2\*</sup>, Heinz C.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Schopmeyer L.<sup>3</sup>, Bauer D.<sup>4</sup>, Grisanti S.<sup>2</sup>, Loser K.<sup>5</sup>, Kasper M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Amsterdam UMC, Location AMC, Amsterdam, Niederlande; <sup>4</sup>Ophtha Lab – Augenzentrum Am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>5</sup>Fakultät Medizin und Gesundheitswissenschaften Department für Humanmedizin, Oldenburg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist die Analyse der Zusammenhänge zwischen peripherem und intraokularem Endothelin-1 (ET-1), verschiedenen Zytokinen und vaskulären Faktoren mit klinischen Parametern und Messungen der optischen Kohärenztomographie (OCT) sowie der OCT-Angiographie (OCT-A) bei Glaukompatienten. Darüber hinaus werden mögliche Beziehungen zum Glukosestoffwechsel untersucht.

**Methodik:** Kammerwasser (AqH)- und Plasmaproben von 87 Glaukompatienten und 30 Kontrollpersonen werden mittels ELISA und Luminex-Assay auf ET-1 und 35 weitere Zytokine untersucht. Statistische Analysen erfolgen mit der Software R Version 4.3.2 (2023-10-31). Nach Überprüfung auf Normalverteilung mittels Shapiro Wilk Test werden mögliche Unterschiede zwischen beiden Gruppen mittels T-Test oder Wilcoxon-Test ermittelt. Korrelationen mit klinischen Parametern werden mittels univariater Analyse (Spearman-Korrelation) ermittelt. Zusätzlich erfolgt eine multivariate Analyse, um unabhängige Einflussfaktoren zu identifizieren. Die abschließende Adjustierung der  $p$ -Werte erfolgt mittels Benjamini-Hochberg Korrektur.

**Ergebnisse:** Bei Glaukompatienten werden signifikant erhöhte ET-1-Spiegel in Plasma ( $p=0,0016$ ) und AqH ( $p=0,0022$ ) sowie erhöhte AqH-Spiegel von Matrix-Metalloproteinase-3 (MMP-3), Zink-alpha2-Glykoprotein (ZAG) ( $p < 0,05$ ) festgestellt. Darüber hinaus werden erhöhte AqH-Spiegel weiterer Zytokine bei Glaukompatienten gemessen, die teil-

weise mit einer reduzierten vessel density (VD) korrelieren. In der univariaten Analyse zeigen Adiponektin (APN), MMP-3, ZAG und ET-1 signifikante Korrelationen mit einer reduzierten VD in mehreren Sektoren ( $p < 0,05$ ). Die multivariate Analyse bestätigt die AqH-Spiegel von APN als unabhängigen Einflussfaktor für die reduzierte peripapilläre VD in Glaukomaugen ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen erstmals einen Zusammenhang zwischen Zytokinspiegeln im AqH und einer veränderten okulären Perfusion bei Glaukompatienten. Die Korrelation von ET-1, MMP-3, ZAG und APN im AqH von Glaukompatienten mit einer reduzierten VD und die Bestätigung von APN als unabhängiger Einflussfaktor für die peripapilläre VD, deuten auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Glaukom und Störungen des Glukosestoffwechsels hin, da diese Zytokine bekannte Mediatoren bei metabolischen Erkrankungen sind. Diese neuen Einblicke in die komplexe Pathogenese des Glaukoms unterstreichen die mögliche Bedeutung metabolischer Faktoren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Claudia Lommatzsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Novartis Pharma

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Novartis Pharma

## PD011-03

### Die Papillenrandblutung – Daten und Erkenntnisse aus der Praxis eines Hausaugenarztes

Gellrich M.-M.\*

Augenarztpraxis, Kellinghusen, Deutschland

**Fragestellung:** Eine Papillenrandblutung wird bei der Biomikroskopie an der Spaltlampe verlässlicher erkannt als mit neueren Methoden zur Erfassung von Schaden und Progression beim Glaukom wie OCT und HRT. Sind hier von der kontinuierlich betreuenden Hausaugenarztpraxis relevante Informationen aus für ein diagnostisch breit ausgestattetes Glaukomzentrum zu erwarten?

**Methodik:** Durch den Autor wurden in den 28 Jahren von 1997 bis 2024 insgesamt 45.970 Patienten untersucht. Durch Anwendung von Suchbegriffen in der Praxissoftware ist es möglich, in diesem Kollektiv Patienten mit einer Papillenrandblutung, aber auch anderen Merkmalen zu identifizieren: Geschlecht, Altersverteilung, Blutungshäufigkeit sowie Assoziation mit anderen Erkrankungen wie Diabetes und (Normaldruck-)Glaukom.

**Ergebnis:** Bei 332 Patienten, davon 226 (68,1 %) weiblich, 106 (31,9 %) männlich, wurden insgesamt 586 Papillenrandblutungen gefunden – die höchste Zahl von 18 Randblutungen fand sich bei einer Patientin mit insgesamt 40 Konsultationen innerhalb von 12 Jahren. Betroffene Frauen wiesen im Verlauf im Mittel 1,95 (Altersmittel für 440 Randblutungen 73,7 Jahre), Männer 1,38 Randblutungen auf (Altersmittelwert für 146 Randblutungen 74,3 Jahre). Unter 40 Jahren ist eine Papillenrandblutung eine Ausnahme (7 Randblutungen = 1,2 %). 264 Blutungen betrafen das rechte, 322 das linke Auge, wobei der Befund 22 mal zeitgleich an beiden Augen auftrat. Während sich nur bei 0,7 % aller Patienten wenigstens eine Papillenrandblutung fand, waren unter den insgesamt 3061 Diabetikern 67 (2,2 %) betroffen. Bei den insgesamt 764 Glaukompatienten trat bei 99 (13,0 %) zu irgendeinem Zeitpunkt eine Papillenrandblutung auf, darunter noch häufiger bei 22 von 49 Patienten mit Normaldruckglaukom (44,9 %).

**Schlussfolgerung:** Die hohe Assoziation von Papillenrandblutungen insbesondere mit dem Normaldruckglaukom, unterstreicht die Bedeutung dieses Befundes im pathophysiologischen Konzept des Glaukoms. Auch ein apparativ umfangreich ausgestattetes Glaukomzentrum sollte Infor-

mationen über diesen nur wenige Wochen sichtbaren Befund aus der langjährigen Verlaufsbeobachtung des Hausaugenarztes erhalten. Schlüsselverfahren in der täglichen Routine ist dabei die Biomikroskopie des Sehnervenkopfes mit der Spaltlampe, auch in Miosis.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Marcus-Matthias Gellrich

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD011-04

#### F4H5 reduziert den durch emulsifiziertes Silikonöl verursachten Anstieg des trabekulären Widerstands *in vitro*

Muuss M.<sup>1\*</sup>, Wohlfart S.<sup>1,2</sup>, Herth J.<sup>3</sup>, Karaivanova M.<sup>1</sup>, Uhl P.<sup>3</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Hammer M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>David J Apple Laboratory for Vision Research, Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Emulsifikation von Silikonöl führt zu einem Anstieg des intraokularen Druckes. Ziel der Studie war es, diesen Effekt auf einen mechanisch bedingten Anstieg des trabekulären Widerstands zurückzuführen und im Anschluss F4H5 als Rescue-Therapie zu evaluieren. F4H5 ist ein biokompatibles Lösungsmittel zur Entfernung von Silikonölresten. **Methodik:** In dieser Studie wurden 12 menschliche Spenderaugen und 14 Schweineaugen einbezogen. Die präparierten Vorderabschnitte wurden in einem speziell angefertigten Acrylmodell befestigt und bei konstanter Erfassung des intraokularen Druckes *in vitro* perfundiert. Nach Druckstabilisierung erfolgte in der Interventionsgruppe zunächst eine Injektion von emulsifiziertem Silikonöl und anschließend von F4H5. In der Kontrollgruppe wurde stattdessen BSS injiziert. Die Druckwerte vor und nach den Injektionen wurden analysiert.

**Ergebnisse:** Nach der Injektion von emulsifiziertem Silikonöl kam es in der Menschaugenstudien zu einem signifikanten intraokularen Druckanstieg von  $7,8 \pm 1,3$  mmHg zu  $15,8 \pm 3,5$  mmHg (Differenz:  $8,0 \pm 2,3$  mmHg,  $p=0,02$ ). Eine subsequente Anwendung von F4H5 führte zu Druckwerten nahe der Baseline ( $10,8 \pm 2,2$  mmHg,  $p=0,06$  verglichen mit der Baseline), sodass der Druckanstieg zu einem großen Teil rückgängig gemacht werden konnte. Ähnliche Ergebnisse wurden in der Schweineaugenstudie beobachtet. Der Druck stieg nach der Silikonölinjektion von  $14,5 \pm 1,2$  mmHg zu  $17,7 \pm 1,6$  mmHg (Differenz:  $3,2 \pm 0,9$  mmHg,  $p=0,02$ ) und fiel nach der subsequenten Injektion von F4H5 zu  $12,4 \pm 1,0$  mmHg (Differenz:  $-5,3 \pm 1,1$  mmHg,  $p<0,01$ ). In der Kontrollgruppe der Menschaugen war keine signifikante Veränderung der Druckwerte nach der Injektion von BSS zu beobachten, während es bei den Schweineaugen zu einem geringen, signifikanten Druckabfall von  $17,0 \pm 1,8$  mmHg zu  $15,0 \pm 2,0$  mmHg ( $p=0,02$ ) kam.

**Schlussfolgerung:** Im *in vitro* Vorderkammerperfusionsmodell erhöhte emulsifiziertes Silikonöl den trabekulären Widerstand und somit den intraokularen Druck. Durch eine subsequente Injektion von F4H5 konnte ein klinisch relevanter Anteil dieses Anstieges wieder rückgängig gemacht werden. Dabei erwies sich die Anwendung von Schweineaugen als eine geeignete Alternative zu menschlichen Augen. Diese Beobachtungen unterstreichen das Potenzial einer Behandlung mit F4H5 bei Silikonöl-induziertem Druckanstieg und rechtfertigen eine Evaluation des Therapieansatzes *in vivo*.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Marcel Muuss

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PD011-05

#### Retinal ganglion cell loss is triggered by autophagic and ferroptotic mechanisms in high-pressure glaucoma mice

Mienack L. S. C.<sup>1\*</sup>, Müller-Bühl A. M.<sup>1</sup>, Deppe L.<sup>1</sup>, Joachim S.<sup>1</sup>, Fuchshofer R.<sup>2</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Reinehr S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Experimental Eye Research Institute, University Eye Hospital, Ruhr-University Bochum, Bochum, Deutschland; <sup>2</sup>Institute of Human Anatomy & Embryology, University of Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Purpose:** An elevated intraocular pressure (IOP) and an older age are two main risk factors for developing glaucoma. Different pathomechanisms are triggered resulting in retinal ganglion cell (RGC) loss, ultimately leading to blindness. The main cell death pathway is apoptosis, but to further study the importance of other pathomechanisms, which could also be involved in the development of glaucoma, we investigated the role of autophagy and ferroptosis in  $\beta$ B1-CTGF high-pressure glaucoma mice of different ages (10, 15, and 20 weeks). It is known that in this model, an elevation of IOP and RGC loss occur at the age of 15 weeks.

**Methods:** In this study, 10-, 15-, and 20-week-old  $\beta$ B1-CTGF mice were compared to age-matched CD1 control animals ( $n=5$ /group). To investigate the impact of autophagy, immunohistochemical stainings were performed. Retinas were stained with anti-LC3B (early autophagy) and anti-p62 (autophagic flux) and counted in co-localization with NeuN<sup>+</sup> RGCs. To study whether ferroptosis also plays a role in developing glaucoma, retinas were stained with specific antibodies against ACSL4 (ferroptosis stimulating factor) and GPX4 (ferroptosis inhibiting factor).

**Results:** The number of LC3B<sup>+</sup> RGCs was significantly increased in 10-, 15-, and 20-week-old  $\beta$ B1-CTGF mice compared to age-matched controls (all:  $p<0.05$ ). The number of p62<sup>+</sup> RGCs did not show alterations between the groups at all ages. Also, no alterations in the ACSL4<sup>+</sup> area could be detected. However, a significant decrease of the GPX4<sup>+</sup> area was noted in  $\beta$ B1-CTGF mice ( $7.88 \pm 0.89$  area%/image) compared to controls ( $11.71 \pm 0.85$  area%/image;  $p=0.015$ ) at 10 weeks. Also, at 15 weeks, the GPX4<sup>+</sup> area was significantly declined in transgenic mice ( $\beta$ B1-CTGF mice:  $8.90 \pm 1.01$  area%/image; control:  $11.88 \pm 0.74$  area%/image;  $p=0.044$ ). 20-week-old animals did not show significant differences in the GPX4<sup>+</sup> area.

**Discussion:** The results show an impact of early autophagy and ferroptosis in mice with an elevated IOP. This leads to the realization that both cell death pathomechanisms play a potential role in the development of glaucoma, opening new possible targeting points for treating this disease in the future.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Linda Sophie Charlotte Mienack

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Angabe zu Fördermitteln:**

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo11-06

### Lipidstoffwechsel bei Patienten mit Offenwinkelglaukom im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe

Pillunat K. R.<sup>1\*</sup>, Herber R.<sup>1</sup>, Zubaty M.<sup>1</sup>, Schatz U.<sup>2</sup>, Delgado G.<sup>3</sup>, Pillunat L. E.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Universitätsklinik III, Dresden, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinische Universitätsklinik V, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Ophthalmologikum Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es den Lipidstoffwechsel bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe aus der LURIC (Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health) Studie zu untersuchen. Diese untersucht umweltbedingte und genetische Risiko-Faktoren für eine koronare Herzerkrankung.

**Methodik:** In dieser Querschnittsstudie wurde der Lipidstatus von 190 Patienten mit POWG (65,7±9,3 Jahre) und 212 gesunden Probanden (66,0±9,1 Jahre;  $P=0,750$ ) aus der LURIC Studie, die nach Alter, Geschlecht, Diabetes und Raucher Status übereinstimmten, verglichen. Beide Gruppen standen unter keiner Statin- oder Lipidsenktherapie. Folgende Fettstoffwechselfparameter wurden bestimmt: Triglyzeride (Norm: 0,35–1,70 mmol/l), Cholesterol (Norm: < 5,20 mmol/l) und HDL-Cholesterol (Norm: weiblich: > 1,10 mmol/l, männlich: > 0,90 mmol/l).

Die Übereinstimmung erfolgte mittels Propensity Matching mit einer Match Toleranz von 0,1. Die statistische Datenauswertung erfolgte mit SPSS 30 unter Anwendung des Mann-Whitney-U Tests für nicht-normalverteilte Daten, angegeben in Median und Interquartilsabstand [Q25; Q75]. Ein  $P < 0,05$  galt als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** Die Triglyzeride lagen in beiden Gruppen im Normbereich bei 1,41 [1,04–1,91] in der gesunden Kontrollgruppe (KG) und 1,18 [0,9–1,63] in der Glaukomgruppe (GG). Diese waren allerdings statistisch signifikant höher in der KG ( $P < 0,001$ ). Das Cholesterol lag in der KG im Normbereich bei 5,17 [4,56–5,79] und war in der GG pathologisch und statistisch signifikant erhöht bei 5,57 [5,05–6,25] ( $P < 0,001$ ). Das HDL-Cholesterol lag in beiden Gruppen im Normbereich bei 1,15 [0,96–1,29] in der KG und 1,52 [1,28–1,93] in der GG, wobei die GG statistisch signifikant höhere Werte aufwies ( $P < 0,001$ ). Alle Werte in mmol/L.

**Schlussfolgerungen:** In Deutschland zeigen Patienten mit POWG statisch signifikant höhere und im Median pathologische Cholesterolwerte im Vergleich zu einer alterskorrelierten gesunden Kontrollgruppe. Da eine Hypercholesterinämie maßgeblich zu einer endothelialen Dysfunktion führen kann, ist dadurch die Mikrozirkulation des Sehnervs bei Patienten mit POWG möglicherweise zusätzlich eingeschränkt. Eine Hypercholesterinämie ist mittels Statinen gut therapierbar, zudem wirken diese durch pleiotrope Effekte perfusionsverbessernd. Daher könnte die Erhebung des Lipidstatus bei allen Patienten mit POWG sinnvoll sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Karin Roswitha Pillunat

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PDo11-07

### The interplay of different cell death mechanisms triggers retinal ganglion cell loss in an autoimmune glaucoma model

Qin W.<sup>\*</sup>, Joachim S., Dick B., Reinehr S.

Experimental Eye Research Institute, Universitäts-Augenklinik Bochum, Bochum, Deutschland

**Objectives:** Retinal ganglion cell (RGC) death is the prominent pathological change in glaucoma. It is widely known that autoimmune factors also contribute to disease development. However, the underlying cell death mechanisms are still not fully understood. We hypothesize that different cell death pathways, including autophagy, inflammasome activation, and ferroptosis, exhibit a significant crosstalk in glaucoma. Hence, we investigated a possible contribution of these mechanisms in an established norm-tension autoimmune glaucoma mouse model.

**Methods:** Six-week-old CD1 mice were immunized intraperitoneally with 1 mg/ml optic nerve antigen (ONA). Controls received sodium chloride, while non-injected ones served as naïve group. Thus, three groups were investigated. At 2-, 4-, and 6-weeks post-immunization, RGCs were analyzed via specific RBPMS staining. Autophagy (SQSTM1/p62 and LC 3), inflammasome activation (IL-1 $\beta$ ), and ferroptosis (ACSL4 and GPX 4) were also studied in the retina ( $n = 6$ /group). Additionally, Western Blot analysis of caspase-1 was performed ( $n = 4-5$ /group).

**Results:** RGC numbers were significantly decreased in ONA mice compared to naïve and controls (all:  $p < 0.001$ ) after 6 weeks, but not after 2 and 4 weeks. A significant increase in autophagic p62 RGC numbers was noted in the ONA group compared to control ones only after 2 weeks. Western blot results revealed more pro-caspase-1 signals in ONA mice compared to control and naïve animals after 2 and 6 weeks (all:  $p < 0.001$ ). Moreover, a larger IL-1 $\beta$  area was observed in ONA mice compared to the two control groups after 6 weeks (both:  $p < 0.050$ ). Furthermore, there was an increase in ferroptosis in ONA mice compared to both control groups after 4 weeks (both:  $p < 0.050$ ).

**Conclusions:** Impaired autophagy processes, overexpression of inflammasome and ferroptosis in the retina occurred before RGC degeneration in this autoimmune glaucoma mouse model. These results underline the important role of different cell death processes and their interplay in glaucoma. In the future, this research could assist in the development of early treatment strategies based on various mechanisms involved in this disease.<sup>++</sup>

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Wanyun Qin

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** Yes

**Information on financial support:** FoRUM (Ruhr-University Bochum); China Scholarship Council.

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

**PDo11-08**  
**Kardiovaskuläres Risiko bei Patienten mit Offenwinkelglaukom im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe**

Pretzsch A.<sup>1\*</sup>, Herber R.<sup>1</sup>, Zubaty M.<sup>1</sup>, Schatz U.<sup>2</sup>, Delgado G.<sup>3</sup>, Pillunat L. E.<sup>4</sup>, Pillunat K. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Universitätsklinik III, Dresden, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinische Universitätsklinik V, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Ophthalmologikum Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war, es das kardiovaskuläre Risiko bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe aus der LURIC (LUdwigshafen RIsk and Cardiovascular Health) Studie zu untersuchen. Die LURIC Studie untersucht umweltbedingte und genetische Risiko-Faktoren für eine koronare Herzerkrankung.

**Methodik:** In dieser Querschnittsstudie wurde das kardiovaskuläre Risiko von 190 Patienten mit POWG (65,7 ± 9,3 Jahre) und 212 gesunden Probanden (66,0 ± 9,1 Jahre; *P* = 0,750) aus der LURIC Studie, die nach Alter, Geschlecht, Diabetes und Raucherstatus übereinstimmten, verglichen.

Beide Gruppen standen unter keiner Statin- oder Lipidsenkertherapie. Das Risiko, innerhalb der nächsten 10 Jahre an einem kardiovaskulären Ereignis zu erkranken, wurde mittels des Score 2, in den Alter, Geschlecht, Gesamtcholesterol, HDL-Cholesterol, syst. Blutdruck, Diabetes und Raucherstatus einfließen, bestimmt. Der Score 2 ist ein Vorhersagemodell für das Auftreten einer kardiovaskulären Erkrankung in der Europäischen Bevölkerung. Das Risiko wird in % angegeben und mit gering-moderat, hoch und sehr hoch beurteilt.

Die Übereinstimmung der Gruppen erfolgte mittels Propensity Matching mit einer Match Toleranz von 0,1. Die statistische Datenauswertung erfolgte mit SPSS 30 unter Anwendung des Mann-Whitney-U Tests für nicht-normalverteilte Daten, angegeben in Median und Interquartilsabstand [Q25–Q75]. Ein *P* < 0,05 galt als statistisch signifikant.

**Ergebnis:** Das mittels des Score 2 ermittelte Risiko, in den nächsten 10 Jahren an einem kardiovaskulären Ereignis zu erkranken, lag in der gesunden Kontrollgruppe im Median bei 9,5 % [6,9–13,5] und in der Glaukomgruppe bei 8,6 % [5,6–12,8], was einem hohen Risiko in beiden Gruppen entspricht. Das Risiko lag in der Glaukomgruppe allerdings statistisch signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe (*P* = 0,028).

**Schlussfolgerung:** In Deutschland zeigen Patienten mit POWG im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe ein statistisch signifikant niedrigeres Risiko, innerhalb der nächsten 10 Jahre an einem kardiovaskulären Ereignis zu erkranken. Ursächlich dafür könnte ein gesünderer Lebensstil in dieser chronisch kranken Gruppe sein, da sie häufig auf ausreichend Bewegung, Flüssigkeitszufuhr und bewusster Ernährung achtet. Trotzdem lag das Risiko in beiden Gruppen aufgrund des bereits höheren Alters in einem hohen Bereich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Pretzsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

**PDo11-09**  
**Tenascin-C knockout mitigates retinal damage in ischemia and hypoxia—a novel strategy against glaucoma-associated neurodegeneration**

Yousf A.<sup>1,2\*</sup>, Lange J.<sup>1,2</sup>, Klinkenbuß J.<sup>1,2</sup>, Habel L. M.<sup>1,2</sup>, Hildebrandt S.<sup>1</sup>, Hiekel P. R. M.<sup>1</sup>, Faissner A.<sup>1</sup>, Reinhard J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Cell Morphology & Molecular Neurobiology, Faculty of Biology & Biotechnology, Ruhr University Bochum, Bochum, Deutschland; <sup>2</sup>Department of Cellular Neurobiology, Faculty of Biology & Biotechnology, Ruhr University Bochum, Bochum, Deutschland

**Purpose:** Retinal ischemia and hypoxia are major contributors to the pathogenesis of glaucoma, a leading cause of irreversible blindness characterized by progressive loss of retinal ganglion cells (RGCs) and optic nerve damage. The extracellular matrix protein Tenascin-C (Tnc) has been implicated in neurodegenerative processes within the retina. This study investigates the *in vivo* role of Tnc under glaucoma-relevant stress conditions by subjecting wild-type (WT) and Tnc knockout (KO) mice to retinal ischemia/reperfusion (I/R) injury or chronic systemic hypoxia.

**Methods:** Retinal I/R was induced in right eyes of 6-week-old WT and KO mice, with the left eyes served as internal controls (*n* = 4–8/group). Retinal and optic nerve (ON) tissues were harvested at 3 and 7 days post-injury (DPI) and analyzed using immunohistochemistry (IHC), Western blotting, and RT-qPCR to assess Tnc levels, RGC survival, and ON damage.

In a second model simulating chronic stress, mice were exposed to systemic hypoxia (10% O<sub>2</sub>) or normoxia (21% O<sub>2</sub>) for 6 weeks (*n* = 4–8/group). Retinal tissues were then analyzed for Tnc as well as RGCs and photoreceptors using IHC and RT-qPCR.

**Results:** WT ONs showed a significantly increased Tnc<sup>+</sup> area at both 3 and 7 DPI (*p* < 0.001), along with elevated *Tnc* mRNA expression (*p* = 0.045) and protein levels (*p* = 0.015) at 7 DPI. Brn3a<sup>+</sup> RGCs were significantly reduced at 3 DPI (*p* = 0.017), and *Pou4f1* expression was downregulated at both 3 (*p* = 0.047) and 7 DPI (*p* = 0.013) in WT retinae, while changes were absent in KO mice (*p* > 0.05). Additionally, WT ONs showed reduced βIII-tubulin protein levels (*p* = 0.004), decreased *Tubb3* expression (*p* = 0.024), and a markedly lower MBP<sup>+</sup> area at 7 DPI (*p* = 0.0005). None of these effects were observed in KO mice (*p* > 0.05).

In the systemic hypoxia model, WT retinae showed significantly increased Tnc protein levels (*p* = 0.032) and a reduced recoverin<sup>+</sup> area (*p* = 0.005). KO retinae retained significantly more Brn3a<sup>+</sup> RGCs (*p* = 0.002) and exhibited increased *Pou4f1* expression (*p* < 0.001) compared to hypoxic WT retinae.

**Conclusion:** Our findings demonstrate that Tnc deficiency confers neuroprotection in two independent *in vivo* models of retinal ischemia and hypoxia. These data identify Tnc as a key mediator of glaucomatous neurodegeneration and support its potential as a novel therapeutic target for glaucoma and other ischemia- or hypoxia-associated retinal diseases.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Aisha Yousf

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PD011-10 Tenascin-C deficiency attenuates microglial invasion in the optic nerve after ischemia/reperfusion

Lange J.<sup>1,2\*</sup>, Yousf A.<sup>1,2</sup>, Klinkenbuß J.<sup>1,2</sup>, Faissner A.<sup>1</sup>, Reinhard J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Cell Morphology & Molecular Neurobiology, Faculty of Biology & Biotechnology, Ruhr University Bochum, Bochum, Deutschland; <sup>2</sup>Department of Cellular Neurobiology, Faculty of Biology & Biotechnology, Ruhr University Bochum, Bochum, Deutschland

**Purpose:** Retinal ischemia, a key pathological component in glaucoma, leads to degeneration of the retina and optic nerve (ON). The extracellular matrix glycoprotein tenascin-C (Tnc) is a known modulator of immune responses and neuroinflammation. Previous studies have demonstrated reduced retinal and ON degeneration after ischemia/reperfusion (I/R) in Tnc knockout (KO) mice. This study investigates astrocytic and microglial reactivity in the ON of wild-type (WT) and Tnc KO mice at 3 and 7 days following I/R to better understand the role of Tnc in glaucoma-associated neuroinflammatory processes.

**Methods:** I/R was induced in 6-week-old WT and Tnc KO mice by increasing the intraocular pressure in the right eye to 90 mmHg for 45 minutes (WT I/R, KO I/R); the left eye served as a control (WT CO, KO CO). ONs were collected 3 and 7 days after I/R and processed for immunohistochemistry (GFAP: astrocytes; Iba1: microglia;  $n=4-5$ /group). Subsequently, the immunopositive area in ON sections was measured. Additionally, RTq-PCR for *Gfap* was performed ( $n=4$ /group). Hematoxylin and eosin (H&E) staining was used to assess glial infiltration in ON sections (3 days:  $n=6$ /group; 7 days:  $n=4$ /group). Statistical analysis was performed using two-way ANOVA with Tukey's post-hoc test.

**Results:** GFAP immunoreactivity was significantly increased in WT ONs both 3 ( $p=0.045$ ) and 7 days ( $p=0.01$ ) after I/R. In KO ONs, significantly higher GFAP levels were only observed 7 days following I/R ( $p=0.009$ ). No significant changes in *Gfap* mRNA expression levels were detected between groups 7 days post-I/R ( $p>0.05$ ). At 3 and 7 days, Iba1 immunoreactivity was significantly elevated in both WT ( $p<0.001$ ) and KO ONs (3 days:  $p<0.001$ ; 7 days  $p=0.02$ ). Notably, WT I/R exhibited a significantly higher Iba1 immunoreactivity than KO I/R at day 3 ( $p=0.007$ ) and day 7 ( $p=0.049$ ). Histological scoring of glial infiltration showed no significant differences between groups at day 3 ( $p>0.05$ ). 7 days after ischemic injury, infiltration was significantly increased in WT I/R ( $p<0.001$ ) and KO I/R ( $p=0.028$ ) compared to the respective controls. Interestingly, WT ONs displayed significantly more infiltration than KO ONs ( $p=0.044$ ).

**Conclusion:** Tnc deficiency attenuates the increase in microglial invasion after ischemic injury. Moreover, Tnc loss delays the astrocytic response post-I/R. Together, these findings suggest a contributing role of Tnc in glaucoma-associated neuroinflammation.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julia Lange

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Ophthalmopathologie – von der Bindehaut über die Hornhaut und Aderhaut zum Sehnerven

### PD012-01 Bindehautläsion bei einem 9-jährigen Jungen

Wykrota A. A.<sup>1\*</sup>, Obst J.<sup>2</sup>, Flockerzi F.<sup>3</sup>, Saternus R.<sup>4</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Fries F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Südtiroler Sanitätsbetrieb, Bozen, Italien; <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

**Anamnese und Befund:** Ein 9-jähriger Junge wurde mit seit wenigen Wochen bestehender, schmerzloser konjunktivaler „Zyste“ am linken Auge vorstellig. Die Anamnese ergab keine chronischen Erkrankungen und keine systemische Medikation sowie keinen rezenten oder aktuellen Infekt.

**Therapie und Verlauf:** Bei ausbleibender Besserung unter lokaler Therapie mit Isopto-Max Augensalbe (Dexamethason, Neomycinsulfat, Polymyxin-B-sulfat) erfolgte die Exzision der Bindehautläsion mit nachfolgender histopathologischer Untersuchung des Gewebes. Hierbei zeigte sich histologisch eine lymphoide Läsion, welche zu einer klinisch erkennbaren Vorwölbung des Konjunktivalepithels führte. In der immunhistochemischen Analyse der Läsion fanden sich quantitativ dominierend CD20-positive B-Lymphozyten sowie wenige eingestreute CD3-positive T-Lymphozyten. CD30-positive blastäre Zellen konnten nicht nachgewiesen werden, ebenfalls konnten keine atypischen SOX10-positive melanozytäre Zellen dargestellt werden. Ergänzend wurde eine Abklärung mit Blutbild-Analyse und Magnetresonanztomografie des Craniums und der Orbita durchgeführt, welche zusammenfassend einen unauffälligen Befund zeigten.

**Diskussion:** Unter Berücksichtigung der aufgeführten immunhistochemischen und molekularpathologischen Untersuchungen konnte ein malignes Lymphom sowie ein inflammatorischer juveniler Compound-Nävus ausgeschlossen werden und die Diagnose einer kutanen lymphoiden Hyperplasie (sog. Pseudolymphom) gestellt werden. Das kutane Pseudolymphom wird als eine gutartige lymphoide Proliferation von B- und/oder T-Zellen verstanden. Die genauen Mechanismen sind derzeit noch nicht vollumfänglich verstanden, jedoch könnten Medikamente, Fremd- oder Zusatzstoffe (wie bei aluminiumhaltigen Impfstoffen) sowie Infektionen (z. B. *Borrelia burgdorferi* oder Mononukleose) eine Rolle dabei spielen. Die histopathologische Untersuchung mit ergänzender Immunhistochemie und Molekularpathologie sind essenziell, um eine sichere Abgrenzung hinsichtlich eines malignen Lymphoms zu gewährleisten. Bei unserem Patienten wurde keine aktive infektiöse Erkrankung nachgewiesen, daher gehen wir von einer idiopathischen oder durch Fremdkörper verursachten Läsion aus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Agata Anna Wykrota

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

**PD012-02**  
**MCAM and CSPG4: potential diagnostic and staging markers for ocular surface melanocytic tumors?**

Sobotta F.<sup>1\*</sup>, Nüßle S.<sup>1</sup>, Bucher M.<sup>1</sup>, Tourissa O.<sup>1</sup>, Schlunck G.<sup>1</sup>, Auw-Hädrich C.<sup>2</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Poliseti N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland;  
<sup>2</sup>Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Conjunctival melanoma is a rare but aggressive malignancy with significant diagnostic and therapeutic challenges. Transcriptomic analyses reveal that melanoma cell adhesion molecule (MCAM) and chondroitin sulfate proteoglycan 4 (CSPG4) are upregulated in conjunctival melanoma compared to healthy conjunctiva, suggesting a role in tumor progression. While these markers are well-studied in skin melanoma and other melanocytic tumors, their relevance in ocular surface tumors remains largely unexplored.

**Methodik:** We performed double immunofluorescent staining on paraffin sections of naevi, conjunctival melanocytic intraepithelial lesions (CMIL), and conjunctival melanoma to evaluate MCAM and CSPG4 expression, co-localization with melanocytic markers (Melan A, SOX10, TRP1, PMEL, MITF), proliferation markers (Ki-67) and cell adhesion molecules (P-Cadherin, N-Cadherin, E-Cadherin).

**Ergebnis:** MCAM expression was observed in all naevi (10/10), all conjunctival melanomas (4/4), and all CMILs (5/5), but absent in healthy conjunctiva. CSPG4 was present in all naevi (10/10) and all conjunctival melanomas (4/4), but was detected in only 1/5 CMILs and absent in healthy conjunctiva.

**Schlussfolgerung:** MCAM and CSPG4 are strongly expressed in conjunctival melanoma and naevi but show differential expression in CMILs, highlighting their potential as diagnostic markers for distinguishing early-stage lesions. The absence of CSPG4 in most CMILs is an interesting observation, though its significance remains unclear. These findings provide valuable insights into the molecular landscape of ocular surface melanocytic tumors and warrant further investigation in a larger number of CMIL cases.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Felix Sobotta

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

**PD012-03**  
**Histologische Untersuchung des Keratozytenverlustes nach kornealem Crosslinking (CXL) in Hornhautexzidaten**

Bulirsch L. M.<sup>1,2\*</sup>, Saßmannshausen M.<sup>1</sup>, Heindl L. M.<sup>3</sup>, Schaub F.<sup>4,3</sup>, Cursiefen C.<sup>5</sup>, Schmack I.<sup>6</sup>, Kohlhaas M.<sup>7</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Löffler K. U.<sup>1,2</sup>, Herwig-Carl M. C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Sektion Ophthalmopathologie, Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsklinikum Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>5</sup>Univ.-Augenklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>6</sup>Klinikum der Johann-Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>7</sup>St.-Johannes-Hospital, Dortmund, Deutschland

**Fragestellung:** Ein transienter stromaler Keratozytenverlust (KZV) nach CXL ist ein bekanntes Phänomen. Zumeist kommt es nach 6–12 Monaten zu einer Repopularisierung der Hornhaut mit Keratozyten. Bleibt diese jedoch nach 12 Monaten aus, spricht man von einem persistierenden KZV. Im Rahmen dieser Studie untersuchten wir Hornhautmaterial nach CXL histologisch bezüglich des Vorliegens eines KZV.

**Methodik:** Es erfolgte die Untersuchung von 24 Hornhautscheibchen nach perforierender Keratoplastik (pKPL) mit der Anamnese eines CXL bei Kera-tokonus. Klinische Parameter wurden anhand der Krankenakte erhoben. Die Korneoskleralscheiben wurden mittels HE-Färbung und PAS-Reaktion gefärbt und es erfolgte eine Auswertung hinsichtlich eines KZV. Eine Einteilung erfolgte nach Ausprägung und Lokalisation in kompletten und partiellen (posteriorer, anteriorer, mittlerer, borderline) KZV sowie kein KZV.

**Ergebnis:** Das mittlere Alter der 24 Patienten zum Zeitpunkt der pKPL lag bei 37,8 Jahren (17 bis 68 Jahre). Die Zeitspanne zwischen pKPL und CXL lag bei durchschnittlich 5,6 Jahren (10 Monate bis 15 Jahre). Ein KZV zeigte sich bei 18 Patienten, während 6 Hornhäute keinen KZV aufwiesen. Die Ausprägung des KZV stellte sich wie folgt dar: ein kompletter KZV war in 8 Fällen, ein partieller KZV hingegen in 10 Fällen vorhanden. Letzterer ließ sich weiter unterteilen in anteriorer (n=4) und posteriorer KZV (n=3), KZV im mittleren Stroma (n=1) oder borderline KZV (n=2). Es zeigte sich kein Altersunterschied zum Zeitpunkt des CXL zwischen den Patienten mit KZV (n=16) und ohne KZV (n=5, Alter unbekannt bei einem Patienten) (34,3 Jahre vs. 34,2 Jahre). Im Vergleich lag das durchschnittliche Alter einer klinischen Kontrollkohorte zum Zeitpunkt des CXL bei 21,2 Jahren.

**Schlussfolgerung:** Der persistierende KZV nach CXL kann klinisch zu einer Hornhauttrübung führen. Allerdings ist die histologische Ausprägung variabel, ebenso wie das klinische Bild. Eine histologische Einteilung des KZV nach Lokalisation und Ausprägungsgrad ist daher wichtig für eine zukünftige klinische Korrelation. Ein Risikofaktor für einen KZV konnte in unserer Studie nicht identifiziert werden, jedoch hatten Patienten, die eine pKPL nach CXL benötigten, ein höheres Alter zum CXL-Zeitpunkt als die entsprechende Kontrollkohorte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Louisa Maria Bulirsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

**PD012-04**  
**Establishment of Air-liquid Interface Patient-derived Organoids as an experimental model for Uveal Melanoma**

Ussem L.<sup>1\*</sup>, Pawlick J.<sup>1</sup>, Busskamp V.<sup>2</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Löffler K. U.<sup>1</sup>, Toma M.<sup>3</sup>, Herwig-Carl M. C.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, AG Busskamp, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pathologie, Bonn, Deutschland; <sup>4</sup>Sektion Ophthalmopathologie, Bonn, Deutschland

**Objectives:** Uveal melanoma (UM) is the most prevalent primary intraocular tumor in adults, with a high metastatic rate and no effective treatment for metastatic disease. Despite advances in UM genetics, its epigenetic abnormalities remain understudied. Current experimental models (such as animal models and 2D cell cultures) are inadequate for studying epigenetics in UM, as they fail to replicate the tumor's epigenetic profile. This shows the need for a representative model to study UM on a molecular level and test new potential therapies. Our aim was to create a 3D cell culture model from fresh UM tissue using the air-liquid interface patient-derived organoid (ALI PDO) system, which has been well established for other tumor entities. The ultimate goal is to establish a UM experimental model that mimics the original tumor, including its epigenetic and genetic profile, allowing for future studies.

**Methods:** UM samples were obtained from two patients who underwent enucleation. The research complied with the Declaration of Helsinki. Ethic Board Approval was obtained. At diagnosis, patients were 91 and 77 years old, their tumors originated from the ciliary body and were histologically graded as T4dG3 and T1bG1 (with circumferential chamber angle infil-

tration), respectively. In the operation room, a small fresh tissue sample was harbored from each tumor immediately after enucleation and used to start the culture. The samples were minced, mixed with a collagen matrix, and cultured under air-liquid interface conditions. PDO growth, viability, and histology were monitored over time. Culture samples were collected for immunohistochemistry and molecular analysis.

**Results:** ALI PDOs were established for two UM cases, with a success rate of 100%. The PDOs exhibited histological features similar to their original tumors and were positive for the immunomarker MART-1, confirming their melanocytic phenotype. No inflammatory cells were detected by immunohistochemistry. The PDOs had steady growth in culture up to day 30, followed by slowdown and degeneration after day 60. Each culture could be split once at a 1:2 and 1:3 ratio. The viability and comparability of the ALI PDO cultures confirm their potential as a representative model for UM.

**Conclusion:** ALI PDO cultures were successfully established from UM patient tissue. This represents a significant step forward in UM research, offering a potential reliable in vitro platform for future epigenetic and therapeutic studies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leticia Ussem

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PD012-05

### Distribution of neurofilaments in axonal cytoskeleton as a biomarker of progressive injury of human optic nerve

Huseva Y.\*

Belarusian State Medical University, Eye Microsurgery Centre „VOKA“, the 4th City Children's Hospital, Minsk, Republik Weißrussland

**Objectives:** To study the distribution of neurofilaments (NFs) in axonal cytoskeleton of human optic nerve (ON).

**Methods:** Longitudinal sections of 60 human ON heads trepanned from enucleated eyeballs were stained by Masson trichrome and studied using the Bioscan AT+ programme. The expression of NFs in the ON prelaminar (PL), postlaminar (PoL) parts and lamina cribrosa (LC) in individuals aged 27 to 81 years was assessed immunohistochemically with an antibody Neurofilament NE-14 using the ImageJ 1.54i programme by estimating the percentage of immunopositive pixels in a certain area on 10 images in each case. The data was statistically approved, calculating Pearson, Spearman correlation coefficients, the Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and Kendall-Tau tests were used.

**Results:** It was established that the NFs expression in the ON axonal cytoskeleton reflected the axoplasmic current and correlated with the ratio of LC elastic, collagen and glial components, the differences in which determined its rigidity. The NFs expression was the lowest in the ON PL, LC and PoL parts (42.74%, 38.04% and 35.69%) in the LC mixed type with uniform distribution of elastic, collagen fibres and glia predominant in all age groups. A significant increase in NFs expression was observed in the LC elastic type in 45.5% of people aged under 44 years in the PL (51.76%) compared to the LC (46.67%) and PoL ON parts (42.35%). This reflected the compensatory need to support ON axons in the absence of myelin and against damaging factors. The NFs expression was pronounced significantly in the ON PL, LC and PoL parts (69.02%, 71.76% and 59.61% correspondingly) in individuals over 60 years old with the LC collagen type considered as risk factors for axonal flow blockage. In all cases, a decrease in the NFs expression was revealed in the ON PoL part because the axonal myelination improved the ON biomechanical properties.

**Conclusions:** The study in the heterogeneous distribution of the ON NFs across age groups revealed those axonal areas vulnerable to injury and

preceded changes in ON axonal transport as an early marker of retinal ganglion cells damage. The LC remodelling through the predominance of collagen in elderly patients and vulnerability of the ON PL part in young people are considered the primary treatment indicators to deal with the progressive injury of ON axons after the cessation of the damaging factor exposure, particular after normalization of IOP in patients with glaucoma.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yuliya Huseva

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Vaskuläre Netzhauterkrankungen und diabetische Retinopathie

### PFR01-01

#### Detecting diabetic retinopathy in individuals with objective indicators suggestive of possible undiagnosed diabetes mellitus using an artificial intelligence-based software platform

Shcherbakova V.<sup>1\*</sup>, Nevskaya A.<sup>1</sup>, Pohosian O.<sup>1</sup>, Chernenko O.<sup>2</sup>, Hymanyk I.<sup>3</sup>, Goncharuk K.<sup>4</sup>, Korol A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SI „The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of NAMS of Ukraine“, Odessa, Ukraine; <sup>2</sup>MedCapitalGroup Private Enterprise, Kiev, Ukraine; <sup>3</sup>State Bukovinian Medical University, Czernowitz, Ukraine; <sup>4</sup>LLC CheckEye, Kiev, Ukraine

**Objectives:** To examine the potential for the detection of diabetic retinopathy (DR) using the artificial intelligence (AI)-based software platform in patients with risk factors of diabetes mellitus.

**Methods:** This was an open-label, prospective, observational case-control study for the detection of DR in patients with risk factors using an AI-based software platform. The study was conducted at the sites of health-care facilities in Chernivtsi region, Lviv region, Kyiv region and Kyiv-city. 5655 individuals (11,310 eyes) were involved in the study. All fundus images were analyzed using the artificial intelligence (AI)-based software platform Retina-AI CheckEye®.

**Results:** All patients were divided into two groups. The first group consisted of 1841 patients, who had diabetes mellitus, and the second group had 3814 patients with risk factors of diabetes mellitus. Using the AI-based software platform, in the first group signs of DR were detected in 366 diabetics (19.88% of the diabetics). In the second group signs of DR were detected in 33 individuals, who had not diabetes mellitus (0.87% of patients with risk factors). The diagnoses of DR were verified by expert ophthalmologists in each patient.

**Conclusions:** AI-based software platform, Retina-AI CheckEye® system helps to diagnose the presence of diabetic retinopathy not only in patients with diabetes, but also in patients with risk factors, and can be used for mass screening of the disease. Health care system need to pay more attention for patients with risk factors of diabetes mellitus and perform prophylactic examinations of the eye fundus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Valeriia Shcherbakova

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFr01-02

#### Assessing the possibility of using portable and stationary non-mydratric fundus cameras for diabetic retinopathy screening assisted by an artificial intelligence-based software platform in primary care

Nevska A.<sup>1</sup>, Korol A.<sup>1</sup>, Pohosian O.<sup>1</sup>, Shcherbakova V.<sup>1\*</sup>, Goncharuk K.<sup>2</sup>, Chernenko O.<sup>3</sup>, Hymanyk I.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>SI „The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of NAMS of Ukraine“, Odessa, Ukraine; <sup>2</sup>LLC CheckEye, Kiev, Ukraine; <sup>3</sup>MedCapitalGroup Private Enterprise, Kiev, Ukraine; <sup>4</sup>State Bukovinian Medical University, Czernowitz, Ukraine

**Objectives:** To assess the possibility of using portable and stationary non-mydratric (NM) fundus cameras for diabetic retinopathy (DR) screening assisted by the artificial intelligence (AI)-based Retina-AI CheckEye© software platform in primary care.

**Methods:** In this prospective, open-label study, 609 subjects (1218 eyes) with either diagnosed diabetes mellitus (DM) or risk factors for DM were divided into two groups depending on whether the fundus camera was stationary or portable. NM single-field fundus photography was performed with a stationary fundus camera in group 1 and a portable camera in group 2. The AI-based Retina-AI CheckEye© software platform was used for the analysis of digital color fundus photographs of subject eyes for signs of DR. The numbers of poor-quality fundus images and the presence or absence of DR were noted, and the stage of DR was assessed.

**Results:** In group 1 and group 2, there were 37 eyes and 339 eyes, respectively, whose images could not be processed by the neural network. DR was found in 15 subjects (5.17 %) in group 1 and 8 subjects (2.51 %) in group 2. Previously undiagnosed DM complicated by DR was discovered in 13 (4.5 %) of the subjects included in group 1 versus 7 (2 %) of the subjects included in group 2.

**Conclusions:** Digital color fundus images taken with stationary and portable NM fundus cameras through non-dilated pupils and analyzed by the AI-based Retina-AI CheckEye© software platform provided DR detection and grading by stages among subjects with diagnosed DM as well those with undiagnosed DM. The percentage of poor-quality photographs can be reduced and the effectiveness of DR screening with the use of the AI-based Retina-AI CheckEye© software platform can be improved through the involvement of an experienced operator and better adherence to protocol for uploading fundus images to the cloud storage.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Valeriia Shcherbakova

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFr01-03

#### Eine neue systematische Literaturübersicht und Netzwerk-Metaanalyse zur Wirksamkeit von Faricimab bei der Behandlung des diabetischen Makulaödems nach 1 und 2 Jahren

Siedlecki J.<sup>1\*</sup>, Barakat M. R.<sup>2,3</sup>, Buehrer C.<sup>4</sup>, Cox O.<sup>4</sup>, Gibson K.<sup>5</sup>, Holekamp N.<sup>4</sup>, Mar F. A.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, University Hospital, LMU Munich, München, Deutschland; <sup>2</sup>Retina Macula Institute of Arizona, Scottsdale, AZ, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Univ of Arizona College of Med – Phoenix, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>4</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz; <sup>5</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Vereinigtes Königreich; <sup>6</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Faricimab (FAR) kann bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) die Krankheitskontrolle bei langer Wirkdauer verbessern. In dieser indirekten Vergleichsstudie werden Unterschiede zwischen der Therapie mit FAR beim DMÖ und anderen Therapiemöglichkeiten mittels Bayes'scher Netzwerk-Metaanalyse (NMA) untersucht. Wenn keine direkten Vergleichsstudien existieren, bietet eine NMA eine wissenschaftlich fundierte Methode, um Unterschiede im Therapieansprechen abzuleiten. Dies ersetzt jedoch keine klinische Prüfung.

**Methodik:** Mittels systematischer Literaturrecherche (SLR) von RCTs (publiziert vor Mai 2024) und NMA wurde die Wirksamkeit und Sicherheit von FAR 6 mg in personalisierten Treat-and Extend (T&E)-Intervallen (Q4 W-Q16 W, Daten aus YOSEMITE/RHINE (NCT03622580/NCT03622593)) im Vergleich zu anderen DMÖ-Therapien bewertet. Der indirekte Vergleich mittels NMA kann trotz sorgfältiger Prüfung allgemeine Limitationen aufweisen und unbeachtete Unterschiede der Studienpopulationen können zu Verzerrungen führen. Analysiert wurden die Veränderungen der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) und der zentralen Netzhautdicke (CST) zu Baseline mittels Area under the Curve-Analyse über 12 und 24 Monate (M), sowie weitere funktionellen und anatomische Parameter. FAR und Aflibercept (AFL) 8 mg wurden indirekt über den gemeinsamen Vergleichsarm AFL 2 mg verglichen.

**Ergebnisse:** 24 RCTs wurden in die NMA einbezogen. Es wurden Unterschiede in den mittleren BCVA-Veränderungen zu Baseline über 12M beobachtet (Vorteil FAR T&E bei negativen Werten). Verglichen mit AFL 8 mg Q12 W bzw. Q16 W betrug der mittlere Unterschied (95 % KI -1,1 (-4,0; 1,7) bzw. -1,9 (-4,8; 1,0) ETDRS-Buchstaben, mit ähnlichen Ergebnissen nach 24M. Ebenso wurden Unterschiede in den CST-Veränderungen über 12M beobachtet (Vorteil FAR T&E bei positiven Werten). Verglichen mit AFL 8 mg Q12 W bzw. Q16 W betrug der mittlere Unterschied [95 % KI] +32,6 µm [0,8; 64,3] bzw. +39,7 µm [7,2; 71,6]. Mit Ausnahme von Bevacizumab 1,25 mg PRN (off-label) (OR [95 % KI] 4,4 [1,6;13,0]) und Dexamethason 0,7 mg PRN war der Patientenanteil mit ≥ 1 okulären AE am Studienende für alle Behandlungen vergleichbar mit FAR.

**Schlussfolgerungen:** FAR T&E führt an M12 und M24 zu guten Visusgewinnen und starken CST-Reduktionen. Der indirekte Vergleich mit anderen DMÖ-Therapien zeigt Unterschiede im Therapieansprechen auf. Diese Ergebnisse unterstreichen das Potenzial von Faricimab für eine gute, langfristige Krankheitskontrolle.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jakob Siedlecki

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Advisory board: Apellis, Abbvie/Allergan, Bayer, Novartis Pharma, Roche, Hexal. Honoraria: Apellis, Bayer, Heidelberg Engineering, Novartis Pharma, Roche, Hexal

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Roche Pharma AG

## PFr01-04

### Patients' perspectives on the challenges and opportunities of DME care: German results of the DME Barometer survey

Herold T. R.<sup>1\*</sup>, Ziemssen F.<sup>2</sup>, Bauer-Steinhusen U.<sup>3</sup>, Lommatzsch A.<sup>4</sup>, Finger R. P.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, München, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Leipzig, Leipzig, Deutschland; <sup>3</sup>Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Deutschland; <sup>4</sup>Augenärzte am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>5</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Augenklinik, Mannheim, Deutschland

**Purpose:** Diabetic macular edema (DME) is a chronic and vision-threatening eye disease that necessitates long-term therapy. Anti-VEGF intravitreal injections are considered the standard of care for DME; however, they can pose challenges for both patients and healthcare providers. Non-adherence is a known risk for patients with DME, which can adversely affect treatment outcomes. To explore the relevant barriers to DME therapy in routine care, a global survey was initiated as part of the Barometer program.

**Setting/Venue:** Data were collected from four university hospitals and outpatient providers in Germany.

**Methods:** The survey utilized Likert-scale questions to capture the perspectives of both patients and ophthalmologists. Patient characteristics, disease understanding, adherence barriers and opportunities, expectations, and the burden of therapy were analyzed.

**Results:** A total of 77 DME patients completed the survey. Among the patients, half were male, 39% were under 60 years of age, and 36% were employed. More than 50% of the patients have received anti-VEGF injections for more than 2 years.

More than 60% of patients acknowledged a general *understanding of their disease* and treatment requirements; however, 64% were unclear about the duration of treatment, and approximately two-thirds expected their vision to improve with ongoing therapy. *Structural barriers* were reported by 58% of patients, who cited long waiting times during appointments, and 57% reported difficulties related to travel to the clinic. Other concerns included the frequency of treatments (40%) and the number of DME appointments (35%) being too much, and the impact of other chronic health conditions on their ability to attend appointments (36%).

Most patients identified *opportunities for improvement*, including a desire for doctors to proactively discuss challenges they may face (69%) and a preference for less frequent appointments without compromising vision (65%).

**Conclusions:** Structural barriers, along with uncertainty regarding treatment duration and vision outcomes, represent the most relevant challenges that need to be addressed to enhance patient adherence to DME treatment. Increasing the intervals between treatments may alleviate the treatment burden. The insights gained from this survey regarding patients' perspectives on DME treatment barriers could establish strategies to improve adherence and optimize treatment outcomes.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tina Rike Herold  
Honorarleistungen: Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Abbvie GmbH, Bayer Healthcare, Novartis Pharma, Novonordisk, Roche

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Bayer Vital GmbH

## PFr01-05

### Hochauflösende OCT und Mikroperimetrie zur präzisen Struktur-Funktions-Korrelation der Desorganisation der inneren Netzhautschichten (DRIL) bei diabetischer Retinopathie (DR)

Wall K.\*, Arend L. P., Jauch A. S., von der Emde L., Saßmannshausen M., Holz F. G., Ach T.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Die Desorganisation der inneren Netzhautschichten (DRIL) ist ein etablierter OCT Biomarker bei der diabetischen Retinopathie (DR). Mittels High-Res OCT zeigten sich DRIL-Areale deutlich kleiner im Vergleich zur konventionellen SD-OCT (PMID: 39804658). In dieser Studie untersuchten wir, ob die unterschiedliche Darstellung der strukturellen Veränderung auch funktionelle Relevanz besitzt.

**Methodik:** PatientInnen mit DM Typ 1/2 und DRIL (zentrale 3 mm) unterzogen sich multimodaler Bildgebung: SD-OCT, High-Res OCT (30x25°, ART 25, 121 B-Scans, 30 µm Scanbreite), mesopischer Mikroperimetrie (85 Stimuli, 12° Testfeld, S-MAIA) und OCTA (6x6 mm, 500 A-scans; Skelettdichte, (SD); Gefäßdichte (GD)). Altersentsprechende Diabetiker ohne DR dienten als Kontrollen. Die Netzhaut-Scans wurden mit Hilfe der internen Software segmentiert, bei Bedarf manuell korrigiert, DRIL annotiert und in den En-face-Modus konvertiert. Die DRIL-Ausdehnung wurde mit der Mikroperimetrie und OCTA aligniert (Image J) und für folgende Zonen analysiert: (I) SD-OCT und High-Res OCT zeigen DRIL, (II) nur die SD-OCT zeigt DRIL, (III) keine Pathologien. Die statistische Analyse erfolgte mittels linearer Regression und ANOVA.

**Ergebnis:** 27 PatientInnen mit DRIL (27 Augen, 57,1 ± 14,6 J; DM I (n = 10), II (n = 17); Dauer DM: 19,7 ± 14,6 J; HbA1c: 7,5 ± 0,8 %) und 28 Kontroll-PatientInnen (28 Augen, 58,2 ± 13,0 J; DM I (n = 6), II (n = 22); Dauer DM: 9,2 ± 6,9 J; HbA1c: 7,0 ± 0,6 %) wurden eingeschlossen. In der High-Res OCT stellten sich die DRIL-Areale signifikant kleiner im Vergleich zur SD-OCT dar (0,3 ± 0,3 mm<sup>2</sup> vs. 1,3 ± 1,2 mm<sup>2</sup>, p < 0,001). Es zeigte sich eine graduelle Abnahme der retinalen Sensitivität: Zone III (22,9 ± 4,3 dB) > Zone II (21,6 ± 3,3 dB) > Zone I (11,2 ± 9,0 dB, p < 0,001). Kontrollen zeigten signifikant höhere retinale Sensitivität (25,8 ± 3,7 dB, p < 0,0001). Die SD des oberflächlichen Kapillarplexus (SCP) (Zone III: 9,4 ± 1,4 Zone II: 7,3 ± 1,0, Zone I: 6,3 ± 1,5) sowie die GD des SCP (Zone III: 33,2 ± 5,9, Zone II: 22,9 ± 4,4, Zone I: 18,2 ± 5,4) verringerten sich ebenfalls graduell. Die SD des tiefen kapillaren Plexus (DCP) (Zone III: 9,7 ± 1,3 Zone II: 8,3 ± 1,5, Zone I: 7,1 ± 1,3) und der DCP-GD (Zone III: 32,6 ± 5,6, Zone II: 24,1 ± 5,7, Zone I: 20,7 ± 5,9) (alle p < 0,001) zeigten ähnliches Verhalten.

**Schlussfolgerung:** Die neue hochauflösende OCT ermöglicht eine deutlich bessere Detektion und Darstellung struktureller Netzhautpathologien. DRIL-Ausdehnungen, die sich zusätzlich in der konventionellen SD-OCT zeigten, waren mit geringerer Funktionseinschränkung verbunden als Bereiche, die mit beiden OCT-Geräten messbar waren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Katharina Wall  
Honorarleistungen: Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr01-06

#### Einfluss struktureller OCT-Biomarker auf das funktionelle Ergebnis bei Makulaödem infolge eines retinalen Venenverschlusses

Leoni C.\*, Weinstein I., Bosis V., Al Jundi W., Munteanu C., Seitz B., Abdin A. D.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss struktureller Biomarker der optischen Kohärenztomographie (OCT) auf das funktionelle Ergebnis bei Patienten mit Makulaödem infolge eines Zentralvenenverschlusses (ZVV) oder Venenastverschlusses (VAV) zu bewerten. Alle Patienten erhielten eine leitliniengerechte Therapie mit einem Anti-Vaskulären Endothelialen Wachstumsfaktor (anti-VEGF).

**Patienten und Methoden:** Diese retrospektive Studie umfasste 161 Augen von 161 Patienten mit Makulaödem und ZVV (74 Patienten) oder VAV (87 Patienten), die über einen Zeitraum von 12 Monaten nachverfolgt wurden. Zu Beginn wurden verschiedene OCT-Biomarker analysiert, darunter: Verteilung der retinalen Flüssigkeit, Vorhandensein einer fovealen Senke, hyperreflektierende Foci, strukturelle Veränderungen der inneren und äußeren Netzhautschichten und Aderhautdicke. Die erfassten Biomarker wurden mit der besten korrigierten Sehschärfe (BCVA) nach einem Jahr korreliert. Zudem wurden die Patienten in 2 Gruppen aufgeteilt, „Stabil/Visusverbesserung“ und „Visusverschlechterung“. Letztere wurde definiert als Verlust von mindestens einer Zeile im BCVA nach 12 Monaten. Diese Gruppen wurden verglichen, um prädiktive Biomarker zu identifizieren.

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter der Patienten betrug  $75,2 \pm 12,7$  Jahre, 46 % waren weiblich. Die durchschnittliche BCVA (dezimal) lag zu Beginn der Behandlung bei  $0,36 \pm 0,27$  und nach 12 Monaten bei  $0,45 \pm 0,29$  ( $p = 0,1$ ). Die BCVA nach 12 Monaten korrelierte signifikant negativ mit der zentralen Makuladicke ( $p = 0,0002$ ) und dem Vorliegen einer „Disorganization of Retinal Inner Layers“ (DRIL) zu Beginn ( $p = 0,01$ ).

Nach einem Jahr wiesen 101 Patienten (62 %) eine Visusverschlechterung auf. Diese Patienten waren signifikant älter ( $76 \pm 13$  vs.  $72 \pm 11$  Jahre,  $p = 0,001$ ) und zeigten eine höhere Prävalenz von DRIL (77 % vs. 44 %,  $p = 0,01$ ), „Hyperreflectivity of Inner Retinal Layers“ (HIRL) (90 % vs. 42 %,  $p = 0,01$ ) und eine dünnere subfoveale Aderhaut ( $253 \pm 62$  vs.  $296 \pm 70$   $\mu\text{m}$ ,  $p = 0,0002$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, dass eine erhöhte Makuladicke, das Vorhandensein von DRIL, HIRL und eine reduzierte subfoveale Aderhautdicke mit einer schlechteren Visusprognose nach einem Jahr mit Anti-VEGF-Therapie der retinalen Venenverschlüsse assoziiert sind. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung von OCT-Biomarkern für die Vorhersage funktioneller Ergebnisse und können dazu beitragen, die Behandlung von Patienten mit ZVV/VAV gezielter zu optimieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Carla Leoni

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr01-07

#### Clinical picture of the course of recurrent retinal venous thrombosis in modern conditions in Ukraine

Pastukh I.<sup>1\*</sup>, Goncharova N.<sup>1</sup>, Kovtun M.<sup>1</sup>, Zubkova D.<sup>1</sup>, Pastukh U.<sup>2</sup>, Lozovyy P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National University named Karazin, Charkiv, Ukraine; <sup>2</sup>Kharkiv Medical University, Charkiv, Ukraine; <sup>3</sup>Nikopol's Clinic N 3, Nikopol, Ukraine

**Objectives:** In modern conditions, retinal vein thrombosis (RVT) can be complicated by relapses with massive hemorrhages into the internal environment of the eye. This requires the use of additional surgical and therapeutic methods of treatment.

**Purpose:** To analyze the manifestations and results of treatment of patients with relapses of RVT in modern conditions in Ukraine.

**Material and Methods:** 25 patients (28 eyes) with recurrent RVT of various localizations were under observation for the last 2 years. Men—16 (18 eyes), women—9 (10 eyes). The average age of these patients was 42 years. Comorbidity: hypertension stage I-III—in 20 patients (80 %), vegetative vascular dystonia—in 23 patients (92 %). Acute stress in combination with acoustic and barotrauma was experienced by almost all victims on the eve of vision loss. All patients were examined by necessary ophthalmological methods, which revealed a decrease in visual acuity to 0.001–0.1; the presence of hemorrhages in the vitreous body, retina, posterior and anterior chambers of the eye—18 eyes (68 %); an increase in retinal thickness by 283–356 microns. All victims were prescribed therapeutic treatment. Surgical interventions (vitrectomy with endolaser coagulation of the retina, in combination with cataract phacoemulsification and anti-glaucomatous interventions) were performed on 18 eyes (68 %) with support from anti-VEGF drugs.

**Results:** In all patients of this group it was possible to remove massive intraocular hemorrhages. We treated concomitant eye pathology for prevention of complications.

After 3 months of treatment, visual acuity improved by 10–30% in 18 eyes (65%); by 40–50% in 10 eyes (35%). Retinal thickness decreased by 20–65% in all patients.

Monitoring and courses of supportive therapy are continued in this group of combined pathology due to recurrent RVT.

**Conclusions:** The presence of recurrences of RVT in patients of younger age with lesions of larger areas in the retina and internal media of the eye are manifestations of the development of the process in conditions of acute stress in combination with acoustic and barotrauma. Rehabilitation of this group of patients requires the inclusion of modern surgical treatment methods in combination with massive therapeutic support.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Iryna Pastukh

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFr01-08

#### Der Einfluss systemischer Inflammation auf das klinische Outcome bei Patienten mit Makulaödem bei retinalem Venenverschluss

Böhm E.W.\*, Wolfrum P., Welzel A. M., Wagner F. M., Gericke A., Lorenz K., Stoffelns B., Korb C.

Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war die Analyse des Einflusses systemischer Inflamationsparameter auf morphologische, funktionelle und the-

rapeutische Outcomes bei Patienten mit Makulaödem bei retinalem Venenverschluss.

**Methodik:** Es erfolgte die retrospektive Analyse von 69 Patienten, bei denen ein akuter retinaler Venenverschluss mit Makulaödem diagnostiziert wurde und die zur Abklärung kardiovaskulärer Risikofaktoren stationär aufgenommen wurden. Bei Aufnahme wurden C-reaktives Protein (CRP) und Homocystein im Serum bestimmt. Initiale morphologische Parameter der Makula, wie foveale Netzhautdicke (SFT, in  $\mu\text{m}$ ), durchschnittliche zentrale Netzhautdicke (CRT, in  $\mu\text{m}$ ) und das durchschnittliche zentrale Netzhautvolumen (CRV, in  $\text{mm}^3$ ) wurden mittels optischer Kohärenz-Tomographie (OCT) erfasst, sowie der Visus in LogMAR. Die Anzahl der intravitrealen Anti-VEGF-Injektionen sowie notwendige retinale Laserbehandlungen wurden nach 12 und 24 Monaten untersucht. Der Zusammenhang der Entzündungsparameter mit morphologischen Parametern und Visus wurde mittels linearer Regression ausgewertet. Die Anzahl intravitrealer Injektionen und notwendiger Laserbehandlungen wurde bei Patienten mit normwertigen und erhöhten Entzündungsparametern verglichen.

**Ergebnisse:** Initial betrug die mittlere SFT  $590,91 \pm 277,37 \mu\text{m}$ , die mittlere durchschnittliche CRT  $580,22 \pm 226,91 \mu\text{m}$  und das mittlere durchschnittliche CRV  $11,73 \pm 3,02 \text{mm}^3$ . Das mittlere CRP lag bei  $11,49 \pm 4,70 \text{mg/l}$  und das mittlere Homocystein bei  $3,70 \pm 4,58 \mu\text{mol/l}$ . Der CRP-Spiegel war signifikant mit einer erhöhten SFT, durchschnittlichen CRT und durchschnittlichem CRV assoziiert ( $p = 0,0109$ ;  $p = 0,002$ ;  $p < 0,001$ ). Die Höhe des CRPs war außerdem mit einem schlechteren Visus initial sowie nach 12 Monaten assoziiert ( $p = 0,007$ ;  $p < 0,001$ ). Der Homocysteinspiegel war lediglich signifikant mit einer erhöhten durchschnittlichen CRT assoziiert ( $p = 0,04$ ). Bei Patienten mit erhöhtem Homocysteinspiegel zeigte sich eine Tendenz zu einer höheren Zahl notwendiger Laserbehandlungen ( $p > 0,05$ ), während sich kein Einfluss eines erhöhten Homocystein- oder CRP-Spiegels auf die Anzahl der notwendigen intravitrealen Injektionen zeigte.

**Schlussfolgerung:** Systemische Inflammation hat einen Einfluss auf die Schwere des Makulaödems bei retinalen Venenverschlüssen. Die Höhe des CRPs könnte zudem eine prognostische Bedeutung für den Visusverlauf der Patienten haben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Elsa Wilma Böhm

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR01-09

### Effektivität und Sicherheit der Behandlung der Rubeosis iridis

Hudde C. S.\*, Wasser K., van Oterendorp C.

Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Rubeosis iridis gilt als Folgesymptom einiger Erkrankungen und bringt häufig Komplikationen mit sich. Ziel der Studie ist es unter anderem, die verbleibende Sehschärfe sowie den Anteil der Augen mit dem erreichten Zieldruck ( $\geq 5 \text{mmHg}$  und  $\leq 21 \text{mmHg}$ ) nach mindestens sechs Monaten ab Diagnose der Rubeosis iridis zu ermitteln, um Rückschlüsse auf die Behandlungseffektivität und -sicherheit der Rubeosis iridis ziehen zu können.

**Methodik:** Retrospektive Analyse von 180 mit Rubeosis iridis diagnostizierten Augen von 134 Patienten in Überweisungszentrum. Parameter wie Visus und Tensio wurden ab Auftreten der Rubeosis iridis bis einschließlich zum Termin der letzten Vorstellung erfasst. Die Patienten durften vorbehandelt sein. Im Falle von fehlenden abschließenden Messwerten wurde der Wert der jeweils vorherigen Untersuchung als abschließender Wert betrachtet, sofern dieser mindestens 6 Monate vom Zeitpunkt der Erstvorstellung entfernt lag. Bei 2 Augen fehlten abschließende Visuswerte

und bei 3 Augen abschließende Druckwerte gänzlich, außerdem wurden 2 Eukleationen durchgeführt, weshalb bei dem abschließenden Visus  $n = 176$  und beim Tensio  $n = 175$  ist.

**Ergebnis:** Die Visusverteilung gestaltet sich bei  $n = 176$  wie folgt:

Nulla lux: 20,5 % ( $n = 36$ ), Lichtscheinwahrnehmung: 8 % ( $n = 14$ ), Handbewegungswahrnehmung: 15 % ( $n = 26$ ), Fingerzählen: 4,5 % ( $n = 8$ ), 0,01–0,05: 5 % ( $n = 9$ ),  $\geq 0,05$ – $< 0,1$ : 4,5 % ( $n = 8$ ), 0,1– $< 0,3$ : 16,5 % ( $n = 29$ ),  $\geq 0,3$ : 26 % ( $n = 46$ ).

Damit liegt mehr als die Hälfte der Augen (53 %) im Bereich einer hochgradigen Sehbehinderung.

Bei  $n = 175$  lag der Anteil der Augen mit einem Augeninnendruck von unter 5 mmHg bei 12 % ( $n = 21$ ).

70,3 % ( $n = 123$ ) erreichten einen Druck von  $\geq 5 \text{mmHg}$  bis  $\leq 21 \text{mmHg}$ .

17,7 % ( $n = 31$ ) lagen über dem Zieldruck.

Somit ist der Augeninnendruck von 29,7 % der Augen trotz meist mehrerer Therapien nicht gut eingestellt, was Komplikationen mit sich bringt.

**Schlussfolgerung:** Trotz etablierter Therapieverfahren, wie panretinaler Laserung, Anti-VEGF und Netzhautkryokoagulation, sind die Therapieergebnisse verbesserungswürdig.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christina Sophie Hudde

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR01-10

### Kein Hinweis auf periphere Veränderungen in gesunden Partneraugen von Coats-Patienten in der Widefield-Optischen Kohärenztomographie-Angiographie

Egbring C.\*, Storp J.J., Kleemann S., Weich C., Zimmermann J. A., Eter N.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Jüngste Studien haben die traditionelle Sichtweise infrage gestellt, die Morbus Coats als eine streng einseitige Entität betrachtet. Das Ziel dieser prospektiven, monozentrischen Arbeit besteht in der Quantifizierung der retinalen Gefäße bis zur mittleren Peripherie der gesunden Partneraugen von Coats-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollaugen. Es wurde untersucht, ob sich vor dem Hintergrund der Debatte um einen uni- oder bilateralen Phänotyp krankheitsassoziierte Veränderungen in der Gefäßarchitektur der als gesund klassifizierten Partneraugen zeigen.

**Methode:** Coats-Patienten sowie gesunde Kontrollen aus dem Universitätsklinikum Münster wurden mittels Widefield-Optischer Kohärenztomographie-Angiographie (WF-OCT-A) untersucht. Der superfizielle retinale Plexus wurde mittels AngioTool analysiert und die Gefäßdichte, Anzahl und Dichte an Verzweigungspunkten, totale und durchschnittliche Gefäßlänge, Anzahl an Endpunkten sowie die Lakunarität zwischen dem gesunden Partnerauge der Coats-Patienten und der gesunden Kontrollgruppe verglichen.

**Ergebnis:** Es wurden 19 Coats-Patienten sowie 19 gesunde alters- und geschlechtsentsprechende Kontrollen rekrutiert. Die gesunden Partneraugen der Coats-Patienten wiesen weder eine signifikant veränderte Gefäßdichte, veränderte Anzahl oder Dichte an Verzweigungspunkten, noch eine veränderte totale oder durchschnittliche Gefäßlänge, veränderte Lakunarität oder veränderte Anzahl an vaskulären Endpunkten auf ( $p_{\text{alle}} > 0,41$ ).

**Schlussfolgerung:** Es wurden keine signifikanten Unterschiede im Sinne vaskulärer Auffälligkeiten zwischen den gesunden Partneraugen der Coats-Patienten und gesunden Kontrollpatienten nachgewiesen. In Anbetracht der jüngsten Debatte über den Phänotyp von Morbus Coats liefert diese Studie keinen Hinweis auf eine bilaterale Manifestation der Erkrankung.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Charlotte Egbring  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR01-11

#### Umstellung der intravitrealen Therapie auf Faricimab bei therapierefraktärem adulten Morbus Coats

Severin S.<sup>1\*</sup>, Filev F.<sup>2</sup>, von Jagow B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GLG Werner Forßmann Klinikum Eberswalde, Augenheilkunde, Eberswalde, Deutschland; <sup>2</sup>Eyeparc AG, Bern, Schweiz; <sup>3</sup>Klinikum Barnim GmbH, CA Klinik für Augenheilkunde, Eberswalde, Deutschland

**Hintergrund:** Wir präsentieren die erste Fallbeschreibung einer effektiven Umstellung der intravitrealen Therapie auf Faricimab in einem therapierefraktären Fall eines adulten Morbus Coats. Es zeigte sich eine vollständige Rückbildung der persistierenden intraretinalen Flüssigkeit und Visusanstieg nach der ersten Injektion.

**Fallbeschreibung:** Ein 37-jähriger Patient mit adultem Morbus Coats entwickelte im klinischen Verlauf aus unilateralen retinalen peripheren Aneurysmen und Teleangiektasien (Stadium 1) einen Fortschritt der Lipidexsudate nach foveal mit Makulaödem (Stadium 2B) und Visusabfall (cc 0,63). Unter initialer sektorieller FAG-angepasster Laserkoagulation der Ischämie- und Leckageareale und Off-label Bevacizumab-Injektionen (Pro re nata), konnte über zwei Jahre ein trockener Befund stabilisiert werden. Der Patient entwickelte nach 2 Jahren einen starken Visusabfall auf cc 0,1 und ein persistierendes therapierefraktäres Makulaödem. Da unsere Therapieoptionen nach ergänzenden Lasersitzungen ausgeschöpft waren, entschieden wir uns nach ausführlicher Aufklärung des Patienten zu einer Umstellung auf Faricimab (Off-label). Der humanisierte bispezifische Immunglobulin-G1(IgG1)-Antikörper weist neben der Wirkung auf den vaskulären endothelialen Wachstumsfaktor A (VEGF-A) auch eine Hemmung des Angiopoietin-2 (Ang-2) auf. Die Wirkung auf Ang-2 soll die vaskuläre Endothelstabilität verbessern, den Perizytenverlust reduzieren und die vaskuläre Leckage hemmen.

Nach der ersten Injektion kam es zu einer vollständigen Rückbildung des therapierefraktären Makulaödems mit Visusanstieg (cc 0,8). Während der 6-monatigen Nachbeobachtungsphase zeigte sich ein erneuter Visusanstieg auf cc 1,0 und ein trockener Netzhautbefund. Die Faricimab-Injektionen erfolgten ca. aller 6 Wochen und unter regelmäßigen OCT-Kontrollen nach PRN-Schema.

**Zusammenfassung:** Das therapierefraktäre Makulaödem nach ausgeschöpfter Laserkoagulation und laufender IVOM-Therapie beim adulten Morbus Coats ist selten und die therapeutischen Optionen begrenzt. Die Umstellung der intravitrealen Therapie auf Faricimab (Off-label) war in unserem Fall effektiv wirksam zur Behandlung der intraretinalen Flüssigkeit und zeigte einen Visusanstieg auf 1,0 bei stabilisiertem Netzhautbefund. Es wurden einzelne Fallserien zur Anwendung verschiedener Anti-VEGF-Wirkstoffe bei Morbus Coats publiziert, der Switch auf Faricimab ist bisher noch nicht beschrieben. Es benötigt weitere prospektive Studien.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Solveig Severin

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Retina – Genetik und translationale Forschung

### PFR02-01

#### Porzine Glaskörperkultur als Modell der proliferativen Vitreoretinopathie

Guth S.<sup>1\*</sup>, Jauch J.<sup>1</sup>, Martius N.<sup>1</sup>, Prinz G.<sup>1</sup>, Martin G.<sup>1</sup>, Agostini H.<sup>1</sup>, Lange C.<sup>1,2</sup>, Schlunck G.<sup>1</sup>, Boneva S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Ophtha-Lab, Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Eignet sich eine Kultur des porzinen Glaskörpers als *in vitro*-Modell der proliferativen Vitreoretinopathie (PVR)?

**Methodik:** Schweineaugen wurden am lokalen Schlachthof erworben, deren Glaskörper isoliert und auf Kollagen-IV-beschichteten Schalen in DMEM (10 % FCS, 0,02 % m-CSF) bis zu 21 Tagen kultiviert und phasenkontrastmikroskopisch beobachtet. Immunhistochemische Färbungen (IHC) für IBA1, einen Marker myeloider Zellen, und  $\alpha$ -SMA, einen Myofibroblastenmarker, wurden an Tag (d) 1, 14 und 21 durchgeführt. Mit qPCR wurde die mRNA-Expression verschiedener Immunzell-(AIF1, MRC1, SLA-DR) und Fibrosefaktoren (FN1, SPARC, ACTA2, TGF $\beta$ ) in Glaskörperzellen bestimmt. Zudem wurden die Immunzellmarker CD45, CD11b, CX3CR1, SLA-DR und der Fibroblasten-Progenitormarker CD34 durchflusszytometrisch erfasst. Glaskörperzellen wurden an Tag (d) 3, 5 und 7 in Zeitrafferaufnahmen beobachtet und deren Bewegungen quantitativ ausgewertet.

**Ergebnisse:** Im Phasenkontrast wurden neben verzweigten Hyalozyten der Glaskörperinnenseite ab Tag 3 auch elongierte fibroblastäre Zellen beobachtet. Nach etwa 7 Tagen entwickelten sich fibroblastäre Konglomerate, die an epiretinale Sternfalten erinnern, wie sie bei humaner PVR beobachtet werden. In der Mehrzahl der beteiligten Zellen waren immunhistochemisch sowohl IBA1 als auch  $\alpha$ -SMA nachzuweisen, was für eine Transdifferenzierung von Hyalozyten zu Myofibroblasten spricht. Über 21d wurde in qPCR-Analysen eine Abnahme der anfänglich deutlichen Expression von Immunzellmarkern mit Zunahme Fibroblasten-assoziiierter Marker verzeichnet. Auch durchflusszytometrisch war im Zeitverlauf eine Zunahme CD34+ fibroblastärer Immunzellen zu beobachten. Anhand der LiveCell-Imaging-Daten wurden zwei Zellpopulationen definiert, zum einen ortständige elongiert-verzweigte Zellen, die sich in gerichteten Strängen anordnen. Zum anderen runderliche mobile Zellen, die mitunter Kontakt zu elongierten Zellen aufnehmen, sich aber auch frei im Glaskörper gelbewegen. Die Bewegungsgeschwindigkeit beider Zellarten nahm gegen Tag 7 ab.

**Schlussfolgerungen:** In porzinen Glaskörperkulturen entstehen in serumhaltigem Medium fibrotische Veränderungen, die dem klinischen Bild einer PVR ähneln. Unsere Daten legen nahe, dass eine Transdifferenzierung von Hyalozyten zu Myofibroblasten und eine gerichtete Migration dabei von Bedeutung sind. Das Modell der porzinen Glaskörperkultur könnte somit eine orientierende Prüfung fibrosehemmender Therapiekonzepte erlauben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Suzanne Guth

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr02-02 Galectin-3 decreases PDGF-mediated AKT signaling in retinal pigment epithelial cells

Ohlmann A.\*, Ostermaier A., Bizzotto M., Liesenhoff C., Priglinger S. G., Priglinger C.

Augenkl. und Poliklinik der LMU München, München, Deutschland

**Purpose:** Galectins are lectins that can modulate the function of glycoproteins via binding to  $\beta$ -galactoside motifs. Since galectin-3 interacts with the PDGF receptor- $\beta$  (PDGF-R $\beta$ ), we analyzed the effect of galectin-3 on PDGF-mediated AKT and ERK1/2 signaling in human retinal pigment epithelial (RPE) cells.

**Methods:** Human RPE cells and immortalized heterozygous Galectin-3 knockdown RPE cells (LGALS3<sup>±</sup>/ARPE-19) were treated with PDGF and human recombinant galectin-3. The expression for PDGF-R $\beta$ , phosphorylated AKT (pAKT), and pERK1/2 was investigated by western blot analysis. For cellular localization of galectin-3, PDGF-R $\beta$ , pAKT, and pERK1/2 immunohistochemical staining were performed.

**Results:** After treatment of human RPE cells with galectin-3 and PDGF, an intense staining for PDGF-R $\beta$ , which co-localizes with that for galectin-3, was detected at the plasma membrane by immunocytochemistry. By western blot analysis and immunocytochemistry, an enhanced expression for both pERK1/2 and pAKT was detected after treatment of RPE cells with PDGF. While the additional incubation with galectin-3 significantly reduced the expression of pAKT, no change in the phosphorylation of ERK1/2 was observed. In line, following treatment of galectin-3 knockdown RPE cells with PDGF, a stronger signal for pAKT was detected by western blot analysis when compared to wildtype control cells. Further on, incubation of human RPE cells with PDGF and galectin-3 led to a decreased expression of PDGF-R $\beta$ , whereas its expression was increased in LGALS3<sup>±</sup>/ARPE-19 cells when compared to wildtype ARPE-19 cells.

**Conclusion:** In summary, galectin-3 has the distinct potential to decrease PDGF-mediated pAKT signaling in RPE cells, an effect that is most likely mediated via a decreased expression of PDGF-R $\beta$ .

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Andreas Ohlmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr02-03 Fokussierte akustische Stoßwellen fördern die Proliferation und Phagozytose von humanen retinalen Pigmentepithelzellen in vitro

Emesz P.<sup>1\*</sup>, Paulus S.<sup>1</sup>, Kassumeh S.<sup>1</sup>, Novak P.<sup>2</sup>, Priglinger S. G.<sup>1</sup>, Ohlmann A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenkl. der LMU München, München, Deutschland; <sup>2</sup>Storz Medical, Zürich, Schweiz

**Hintergrund:** Niederenergetischen fokussierte akustischen Stoßwellen (FSW) werden zur Therapie von chronischen Hautulzera und Erkrankungen des Bewegungsapparates eingesetzt. Ziel der Untersuchung war es den Einfluss von FSW auf die Zellbiologie von humanen kultivierten retinalen pigmentierten Epithelzellen (RPE) in vitro zu untersuchen. Hierfür wurde die Zellproliferation, die Zellviabilität, das Überleben, die phagozytische Aktivität sowie die mRNA-Expression von Hitzeschockproteinen und Markern für eine epithelial-mesenchymalen Transition (EMT) nach Behandlung mit FSW untersucht.

**Methoden:** RPE-Zellen wurden in einem Wasserbad bei 37 °C submergiert mit 500 bzw. 2000 Pulsen, Energielevels von 0,01 bis 0,25 mJ/mm<sup>2</sup> pro Im-

puls und einer Frequenz von 4 Hz mit dem Duolith SD1 (Storz Medical) behandelt. Nach anschließender Kultivierung wurde die Proliferation mittels Cell-Proliferation-ELISA, die Apoptose mit einem Anti-DNA-Histon-ELISA bzw. Live-Dead-Assay, die Viabilität durch eine WST-1-Untersuchung sowie die phagozytische Aktivität mit einer Zymosan-Phagozytose-Analyse untersucht. Expression der Heat-Shock-Proteinen HO-1 und HSP-27 sowie den EMT-Markern smooth muscle  $\alpha$ -actin (SMA) und N-Cadherin wurden mittels real-time PCR nach der Behandlung mit FSW quantifiziert.

**Ergebnisse:** Nach der Behandlung von humanen RPE-Zellen mit Stoßwellen zeigte sich gegenüber den Kontrollen keine Änderung in der Viabilität. Auch eine gesteigerte Apoptose von RPE-Zellen durch die Behandlung wurde weder im Anti-DNA-Histon-ELISA noch im Live-Dead-Assay beobachtet. Vielmehr führten FSW zu einer dosisabhängigen Steigerung der Proliferation mit einem Maximum von 34 % bei einer Energie von 0,02 mJ/mm<sup>2</sup> pro Impuls und 500 Effekten. Ebenso konnte eine vermehrte phagozytische Aktivität mit einer signifikanten Steigerung um bis zu 28 % nach einer Behandlung mit 0,07 mJ/mm<sup>2</sup> pro Impuls und 500 Effekten beobachtet werden. Die mRNA-Expression der Heat-Shock-Proteine HO-1 und HSP-27 zeigte keine Unterschiede zwischen behandelten RPE- und Kontrollzellen. Demgegenüber führte die Behandlung von RPE-Zellen mit FSW zu einer reduzierten mRNA-Expression von SMA und N-Cadherin.

**Schlussfolgerung:** Niederenergetische FSW haben keinen schädigenden Einfluss auf kultivierte menschliche RPE-Zellen in vitro. Vielmehr fördern sie die Proliferation und phagozytische Aktivität der RPE-Zellen und führen zu einer geringeren Expression von EMT-Markern, was auf einen regenerativen Effekt von FSW auf RPE-Zellen hinweist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Paul Emesz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr02-04 Migration retinaler Zellen durch die innere Grenzmembran

Vogt D.<sup>1\*</sup>, Laws R.<sup>2,3</sup>, Schumann R.G.<sup>1,4</sup>, Zaytseva Y.<sup>5</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Steel D.H.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenkl., Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Bioscience Institute, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>Sunderland Eye Infirmary, Sunderland, Vereinigtes Königreich; <sup>4</sup>Augenzentrum München Schwabing, München, Deutschland; <sup>5</sup>Augenkl., Klinikum der Universität München, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Migration von retinalen Zellen durch die innere Grenzmembran (ILM) an die innere Netzhautoberfläche und Klärung der Frage, ob ILM-Poren an diesem Prozess beteiligt sind.

**Methoden:** Ultrastrukturelle Analyse einschließlich (1) dreidimensionaler serieller Blockflächen-Rasterelektronenmikroskopie (SBF-SEM) der inneren Netzhautschichten aus dem Makulabereich von zwei menschlichen Spenderaugen und (2) Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) von chirurgisch exzidierten ILM-Proben, die von 25 Augen mit traktiver Vitreomakulopathie durch pars plana Vitrektomie mit Peeling entnommen wurden und immunzytochemisch nachgewiesene ILM-Poren aufwiesen.

**Ergebnisse:** Die SBF-SEM-Analyse zeigte retinale Gliazellen mit ultrastrukturellen Merkmalen von Müller-Zellen, die sich durch die ILM vorwölben. Umschriebene Bereiche der ILM-Ausdünnung und retinale Zellfortsätze, die in die ILM hineinragen, wurden mit oder ohne ILM-Durchbruch beobachtet. Kleine Poren in der gesamten ILM wurden durch zelluläre Ausstülpungen gebildet. Epiretinale Zellen wurden in der Umgebung dieser Poren gefunden. Chirurgische TEM-ILM-Präparate zeigten ebenfalls lokalisierte Bereiche der ILM-Ausdünnung mit hervorstehenden retinalen Zellfragmenten.

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie liefert ultrastrukturelle Beweise für die Migration von retinalen Zellen durch die ILM an die Netzhautoberfläche über ILM-Poren, die von retinalen Zellen gebildet werden. Epiretinale Zellen umgeben diese Bereiche hervorwölbender Zellen und tragen wahrscheinlich zur Bildung der epiretinalen Membranen bei.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Denise Vogt

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr02-05

#### Multispektrale Autofluoreszenzanalyse des retinalen Pigmentepithels zur Unterscheidung von Melanin- versus Lipofuszin-haltigen Organellen

Jauch A. S.<sup>1\*</sup>, Schwenzer N.<sup>1</sup>, von der Emde L.<sup>1</sup>, Wall K.<sup>1</sup>, Wang H.<sup>2,3</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Heintzmann R.<sup>2,3</sup>, Ach T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Leibniz Institut für photonische Technologien e.V., Jena, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Physikalische Chemie und Abbe Center of Photonics, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Das retinale Pigmentepithel (RPE) enthält Organellen wie Lipofuszin (LF), Melanolipofuszin (MLF), Melanosomen (Mel), welche für die Autofluoreszenz (AF)-Eigenschaften maßgeblich sind. Klinisch wird vor allem die AF mit Anregung im kurz-(blauen) und langwelligen (Nahinfrarot, NIR) Anregungsbereich verwendet, jedoch wird der Ursprung der Emissionssignale widersprüchlich diskutiert (PMID: 31648994, 32433758, 19324852). Hier verwenden wir einen histologischen, multispektralen, hoch/super-auflösenden Mikroskopie-Ansatz, um die Zuordnung der subzellulären Strukturen zum jeweiligen AF-Signal zu präzisieren.

**Methodik:** Von sieben Spenderaugen (80–89 Jahre, Makula unauffällig) wurden Netzhaut-Querschnitte (12 µm weit, Fovea, Perifovea) mittels: 1) konfokalem Mikroskop (Anregung: 488, 514, 642, 705, 750, 785 nm), 2) Super-resolution Mikroskop mit strukturierter Beleuchtung (SIM) (Anregung: 488 nm) und 3) neuartigem Nahinfrarot (NIR)-SIM (Anregung: 785 nm) aufgenommen und entweder mittels interner oder Matlab-basierter eigens entwickelter Software (NIR-SIM-Aufnahmen-Rekonstruktion) rekonstruiert und prozessiert. Die Alignment aller Aufnahmen erfolgte anhand von Durchlichtaufnahmen, die Nachbearbeitung und Darstellung in FIJI. RPE-Granula wurden in den SIM-Aufnahmen klassifiziert.

**Ergebnisse:** LF-haltige Granula (LF/MLF) zeigten AF-Signale bei Anregung mit kürzeren Wellenlängen (488 nm, 514 nm). Bis 642 nm, jedoch nicht mehr bei 705 nm Anregung, ließen sich LF und MLF weiterhin differenzieren, wenn auch mit geringerer Genauigkeit. Ab 705 nm zeigten sich erstmals AF-Signale von Melanin in MLF und in spindelförmigen Mel in apikalen Prozessen. Bei NIR-Anregung (750 und 785 nm) war zunehmend das Melanin-Signal (MLF, Mel) deutlicher detektierbar. 785 nm erwies sich als optimal zur spezifischen Melanin-Detektion mit hohem Kontrast zu anderen Fluorophoren. LF zeigte bei 785 nm kein AF-Signal mehr.

**Schlussfolgerung:** Granula des RPEs lassen sich anhand ihrer AF-Eigenschaften unterscheiden. LF-haltige Granula können insbesondere gut durch kürzere Wellenlängen detektiert werden, während Melanin-haltige Granula erst im NIR-Bereich (785 nm) sicher von LF-haltigen Granula unterscheidbar sind. Die histologischen Untersuchungen der subzellulären AF kann zur Interpretation und Validierung der klinischen AF-Bildgebung verwendet werden. Weitere Untersuchungen schließen derzeit auch Spendergewebe mit AMD-typischen Veränderungen ein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Sophia Jauch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr02-06

#### Ist die Photobiomodulation eine potenzielle Therapiemöglichkeit bei degenerativen retinalen Erkrankungen – eine ex vivo Studie

von Waldthausen H.<sup>1,2\*</sup>, Hurst J.<sup>1</sup>, Schnichels S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Tübingen, Sektion Translationale Forschung in der Ophthalmologie, Tübingen, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Hochschule Brandenburg, Neuruppin, Deutschland

**Fragestellung:** Die Photobiomodulation (PBM) verwendet Rotlicht (RL, 650–670 nm), um degenerative Prozesse zu reduzieren oder zu stoppen. Diese schützenden Effekte des RL sind bereits in diversen Patientenstudien nachgewiesen worden. Die molekularen Mechanismen sind jedoch nicht geklärt worden. Zudem wurden die bisherigen Studien unter diversen Bestrahlungsschemata durchgeführt, die eine Vergleichbarkeit erschweren. Das Projekt zielte darauf ab, die molekularen Mechanismen der PBM an porcinen retinalen Organkulturen unter standardisierten Parametern zu untersuchen. Ziel des Projekts war es die Verbesserung der Zellfunktionen durch PBM in der Retina zu bestimmen.

**Methodik:** Unter sterilen Bedingungen wurden die Augen von 6 Monate alten Schweinen präpariert, um retinale Organkulturen sowie primäre Müllerzellen (ppMZ) zu isolieren. Diese wurden dem RL (660 nm) an aufeinanderfolgenden Tagen 1 × bis 4 × in verschiedenen Intensitäten (z. B. 1,5; 2,7; 5,4 J/cm<sup>2</sup>) ausgesetzt. Die mitochondriale Aktivität sowie die ATP-Produktion in ppMZ wurden durch einen ATP-Assay und den JC1-Assay analysiert. Die Apoptoserate in den retinalen Organkulturen wurde mittels TUNEL-Färbung ermittelt, während Entzündungsmarker durch Western Blot und qRT-PCR bestimmt wurden. Zusätzlich wurden optische Kohärenztomographien (OCT) durchgeführt, um die retinalen Schichtdicken zu ermitteln.

**Ergebnisse:** In ppMZ induzierte die PBM eine erhöhte mitochondriale Aktivität mit einer verstärkten ATP-Produktion um das 1,3-fache nach einmaliger Anwendung, jedoch erbrachte eine wiederholte Bestrahlung keine weitere gesteigerte ATP-Produktion. In retinalen Organkulturen wurde unter RL ein Anstieg der ATP-Produktion um das 1,2-fache, sowie eine gesteigerte mitochondriale Aktivität festgestellt. Außerdem bewirkte die PBM im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe eine signifikante Reduktion der apoptotischen Zellen (TUNEL+ und BAX/Bcl-2-Ratio) sowie Entzündungsmarkern (TNFα, IL-1β und IL-6) nach einmaliger Bestrahlung.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen die neuroprotektiven Effekte der PBM, die möglicherweise zum Teil auf der Aktivierung der Mitochondrien beruhen. Weitere Studien sind erforderlich, um die zugrunde liegenden molekularen Prozesse besser zu verstehen und die klinische Relevanz dieser Ergebnisse zu evaluieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Henriette von Waldthausen

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DOG-Doktorandenstipendium (2024)

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr02-07 Longitudinaler Verlauf der retinalen Degeneration bei der juvenilen CLN3 Krankheit

Volk A.\*, Atiskova Y., Spitzer M.

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die neuronale Ceroid-Lipofuszinose 3 (CLN3) ist eine seltene, vererbte neurodegenerative Erkrankung des Kindesalters, für die bislang keine zugelassenen Therapien existieren. Angesichts der Entwicklung neuer Therapieansätze ist es notwendig, geeignete Surrogatparameter zu identifizieren, die in klinischen Studien als Endpunkte dienen können. In dieser Studie wurde der Langzeitverlauf der CLN3-Erkrankung anhand des Hamburg CLN3 Ophthalmic Rating Scale untersucht, um dessen Sensitivität für Veränderungen zu analysieren.

**Methodik:** Es wurden insgesamt 27 Patienten mit genetisch diagnostizierter CLN3-Erkrankung über einen Zeitraum von bis zu 40 Monaten hinweg untersucht. Alle Patienten wurden nach dem Hamburg CLN3 Ophthalmic Rating Scale beurteilt, einem speziell entwickelten Scoring-System, das ophthalmologische Manifestationen der CLN3-Erkrankung in vier Schweregrade unterteilt (0–3). Dabei wurden sowohl funktionelle Tests wie die Visusprüfung als auch bildgebende Verfahren wie die optische Kohärenztomographie (OCT) berücksichtigt, um morphologische Veränderungen der Retina zu erfassen. Die Ergebnisse des Scores wurden mit dem Alter der Patienten und dem Verlauf der Erkrankung korreliert.

**Ergebnis:** Der mediane Follow-up-Zeitraum betrug 40 Monate. Die durchschnittliche ophthalmologische Schweregradbewertung bei der ersten Untersuchung lag bei 2,30 (Spanne: 0–3). Der Gesamtwert des Hamburg CLN3 Ophthalmic Rating Scale betrug im Durchschnitt 5,23 (Spanne: 0–14). Es wurde eine starke negative Korrelation zwischen dem Schweregrad der ophthalmologischen Manifestationen und dem Alter der Patienten festgestellt ( $r = -0,86$ ;  $p < 0,0001$ ). Eine deutliche Zunahme der ophthalmologischen Symptome war mit zunehmendem Alter der Patienten verbunden, und es wurde eine starke Korrelation zwischen dem Hamburg CLN3 Ophthalmic Rating Scale und dem Alter festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Diese Studie liefert wertvolle Langzeitdaten zum Verlauf der retinalen Degeneration bei CLN3-Patienten ohne therapeutische Intervention. Der Hamburg CLN3 Ophthalmic Rating Scale hat sich als zuverlässiges Instrument erwiesen, um den Fortschritt der Erkrankung objektiv zu quantifizieren. Der Score ermöglicht eine systematische Bewertung der ophthalmologischen Manifestationen und könnte als hilfreiches Stadium-System in klinischen Studien zur Evaluierung neuer Therapieansätze für CLN3-Erkrankungen dienen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Annabelle Volk

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr02-08 PRPH2-assoziierte Netzhautdystrophien: Klinische Muster, Genotyp-Phänotyp-Korrelation und Krankheitsverlauf

Morobeid H.<sup>1,2\*</sup>, Sassen, geb. Künzel S. H.<sup>1,2</sup>, Kochs C.<sup>1,2</sup>, Saßmannshausen M.<sup>1,2</sup>, Holz F. G.<sup>1,2</sup>, Mauschitz M. M.<sup>1,2</sup>, Herrmann P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für Seltene Erkrankungen, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Mutationen im *PRPH2*-Gen zählen zu den häufigsten Ursachen hereditärer Netzhauterkrankungen. *PRPH2*-Mutationen manifestie-

ren sich in einem Spektrum retinaler Dystrophien mit unterschiedlichen Phänotypen. Ziel dieser Studie war die Analyse klinischer Verlaufsparemetrie bei Patienten mit *PRPH2*-assoziierten Netzhautdystrophien.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Kohortenstudie wurden 55 Patienten mit *PRPH2*-assoziiertem Netzhautdystrophie analysiert, die zwischen 2014 und 2024 an der Universitäts-Augenklinik Bonn untersucht wurden. Neben der Genotypisierung erfolgte eine standardisierte multimodale Bildgebung mittels Fundusautofluoreszenz und optischer Kohärenztomographie sowie Fundusfotografie. Das Atrophieausmaß wurde mit RegionFinder (Heidelberg Engineering) quantifiziert. Foveale Beteiligung wurde dokumentiert und die Atrophieprogression sowie Visusverlauf bei 36 Patienten mit longitudinalen Daten über Follow-ups verfolgt.

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter der Kohorte war  $53,2 \pm 14,5$  Jahren, mit einem mittleren Symptombeginn bei einem Alter von  $44,4 \pm 15,4$  Jahren. Der Visus im besseren Auge betrug  $0,77 \pm 0,28$ , und 67 % der Patienten wiesen eine Atrophie auf (Durchschnitt:  $7,6 \pm 15,6 \text{ mm}^2$ ), davon 12 (33 %) mit fovealer Beteiligung. Exon 1 war am häufigsten betroffen (60 %), vor allem durch Missense-Varianten (54 %). Die Regressionsanalyse ergab, dass Alter ( $p = 0,027$ ) und Atrophie ( $p = 0,023$ ) signifikante Prädiktoren für den Visus waren, während Mutationstyp, Phänotyp, und Exonbeteiligung keine statisch signifikanten Assoziationen aufwiesen. Eine starke Assoziation der Missense-Varianten c.514C>T und c.424C>T mit einer zentralen areolären choroidalen Dystrophie (CACD) war bildmorphologisch zu erkennen. Es war auch eine hohe (auch intrafamiliäre) Variabilität feststellbar. Über einen Follow-Up Zeitraum von  $6,47 \pm 5,1$  Jahren zeigte sich ein signifikanter Visusverlust ( $0,78 \pm 0,26$  auf  $0,61 \pm 0,38$  dezimal;  $p = 0,013$ ). Die Atrophiezunahme war variabel ( $4,33 \pm 11,7 \text{ mm}^2$  auf  $9,60 \pm 16,54 \text{ mm}^2$ ;  $p = 0,113$ ). Zwei Patienten entwickelten eine neue foveale Beteiligung.

**Schlussfolgerung:** Diese Studie hebt die klinische Heterogenität und den progressiven Verlauf *PRPH2*-assoziiertem Retinopathien hervor, zeigt Genotyp-Phänotyp-Korrelationen sowie inter- und intrafamiliäre Variabilität auf, und liefert wichtige Erkenntnisse zur natürlichen Krankheitsprogression (Visusverlust & Atrophieprogression) als Grundlage für gezieltes klinisches Monitoring und zukünftige Therapiestudien.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hussein Morobeid

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr02-09 Dunkeladaptation und dunkel-adaptierte Zweifarben Mikroperimetrie bei Trägern von monoallelicen *ABCC6*-Mutationen

Raming K.<sup>1\*</sup>, Hetgens M.<sup>1</sup>, Meinke J.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Pfau M.<sup>1,2</sup>, Pfau K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Basel, Basel, Schweiz

Pseudoxanthoma elasticum (PXE) ist eine Multisystemerkrankung, die durch pathologische Kalzifizierung elastischer Fasern infolge bi-allelicher *ABCC6*-Mutationen gekennzeichnet ist. In Folge einer Bruch-Membran Kalzifizierung treten frühzeitig Dunkeladaptation (DA)-Einschränkungen auf. Zudem wiesen Voruntersuchungen auf einen möglichen okulären Phänotyp bei *ABCC6*-Haploinsuffizienz hin. Ziel dieser Studie ist es, die skotopische Funktion und DA bei monoallelicen *ABCC6*-Mutationsträgern zu bestimmen.

In dieser prospektiven Beobachtungsstudie wurden bei monoallelicen *ABCC6*-Mutationsträgern die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), die Low Luminance Visual Acuity (LLVA), die mesopische sowie zweifarbige skotopische Mikroperimetrie und die DA erfasst. Die DA wurde nach einem

definierten „bleach“ mittels Rod Intercept Time (RIT, zum Zeit bis Erreichen eines definierten Schwellenwerts) quantifiziert. Retinale Veränderungen wurden mittels Spectral-Domain-OCT, 55° Fundus-Autofluoreszenz, 55° Infrarotbildgebung sowie Fundusfotografie untersucht.

Zehn monoallelische *ABCC6*-Mutationsträger (63,9 ± 8,0 Jahre) wurden untersucht. Im Studienauge lag die mediane BCVA bei 1,0 (dezimal), die LLVA bei 0,55 (dezimal). Die mittlere retinale Sensitivität in der Mikroperimetrie betrug 24,4 ± 1,8 dB (mesopisch), 19,6 ± 1,9 dB (skotopisch cyan) und 19,8 ± 2,1 dB (skotopisch rot). Die mittlere RIT betrug 7,0 ± 2,0 Minuten.

Strukturell zeigten sich typische PXE-assoziierte Fundusveränderungen, wie Peau d'orange-Muster (6 Augen, 30 %), peripapilläre Atrophie (10 Augen, 50 %), „pattern-dystrophy“-artige Veränderungen (5 Augen, 25 %) sowie subtile Ausprägungsformen angioider Streifen (4 Augen, 20 %).

Monoallelische *ABCC6*-Mutatiosträger zeigten skotopische Einschränkungen sowie PXE-typische Fundusveränderungen. Diese Befunde wären mit der Hypothese eines okulären Phänotyps im Rahmen einer *ABCC6*-Haploinsuffizienz vereinbar. Es ist anzunehmen, dass das Auftreten der pathologischen Veränderungen eine bestimmte Schädigungsschwelle erfordert. Neben einer genetischen Prädisposition könnten auch Umweltfaktoren zur Manifestation beitragen. Angesichts einer Trägerfrequenz von *ABCC6*-Mutationen von ca. 1:200–1:100 in der Allgemeinbevölkerung sowie morphologischer Überlappungen mit Veränderungen im Rahmen der altersabhängigen Makuladegeneration ist eine differenzierte Betrachtung dieser Subgruppe u. a. im Hinblick auf ein erhöhtes Schlaganfallrisiko (de Vilder et al., 2018) von klinischer Relevanz.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kristin Raming

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR02-10

#### Effectiveness of Ripasudil in a nine-year-old child with X-Linked Retinoschisis

Seböková T.<sup>1\*</sup>, Averbukh E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum Eckert, Karlsruhe, Deutschland; <sup>2</sup>University Hospital Hadassah, Jerusalem, Israel

This is the first reported case of significant improvement of cystic-like foveal cavities and stabilizing of visual acuity in a nine-year-old child with XLRS, treated with topical Ripasudil. Ripasudil is a Rho-Associated Coiled-Coil Kinase Inhibitor (ROCK), used for treatment of glaucoma. The nine-year-old patient presented to our clinic with a diagnosis of amblyopia in both eyes. His distance visual acuity with correction was 0,2 in the right eye and 0.3 in the left eye. Near vision was preserved. The anterior segment of the eye was within normal limits. The fundus examination under dilation showed in both eyes a normal optic nerve head and typical microcystic changes, in a spoke-wheel pattern, around the macula. OCT images showed typical cystic-like cavities in both maculae. A diagnosis of XLRS was made based on the clinical and OCT findings. One year later, the patient presented significant worsening of the cystic-like cavities in the right eye, and the decision to start Ripasudil drops was taken. Significant reductions of the retinoschisis and cystic-like cavities were observed eight weeks after beginning treatment with topical Ripasudil. Since many patients with XLRS have poor visual prognosis, topical Ripasudil might be a treatment option in pediatric patients to improve the cystic-like cavities and stabilize the vision.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tatiana Sebök

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFR02-11

#### Pentraxin-3 und Lipocalin-2 sind reduziert bei Patienten mit uvealem Effusionssyndrom

Havertz C.\*, Schworm B., Siedlecki J., Wilfert W., Northoff B., Priglinger S. G., Keidel L. F.

Augenklinik LMU München, München, Deutschland,

**Fragestellung:** Das uveale Effusionssyndrom (UES) zeichnet sich durch eine exsudative Ablösung von Aderhaut, Ziliarkörper und Netzhaut aus. Wie die Chorioretinopathia centralis serosa (CRCS) geht es mit einer Skleraverdickung einher, die den Flüssigkeitsabfluss behindert. Kürzlich wurden bei der CRCS verminderte Werte von Lipocalin-2 (LCN2) und Pentraxin-3 (PTX3) festgestellt. Ziel dieser Studie war es, diese Parameter bei Patienten mit UES zu bestimmen, mit der Hypothese eines pachychoroidalem Krankheitskontinuum, bei der das uveale Effusionssyndrom die Maximalform darstellen könnte.

**Methodik:** Bei Patienten mit UES und bei einer Alters-, BMI- und geschlechtsgleichen Kontrollgruppe wurden die Serumspiegel von PTX3 und LCN2 gemessen. Die subfoveale Aderhautdicke (SFCT) wurde durch manuelle Messung des Abstandes zwischen der Bruch'schen Membran und der choroidal-skleralen Grenzfläche unterhalb der Fovea bestimmt. Das zentrale Netzhautvolumen (CRV) und die zentrale Netzhautdicke (CRT) wurden in einem Zylinder mit einem Durchmesser von 3 mm, der auf die Fovea zentriert war, aus demselben Makulavolumen-Scan berechnet.

**Ergebnis:** 12 Patienten wurden in jede Gruppe aufgenommen. Die LCN2- und PTX3-Werte waren bei Patienten mit UES im Vergleich zur Kontrollgruppe deutlich reduziert (LCN2: 65,74 ± 33,81 (33,7–165,4) ng/ml vs. 108,8 ± 67,1 (40,8–261,9) ng/ml PTX3: 0,82 ± 0,52 (0,13–2,1) ng/ml vs. 1,23 ± 0,77 (0,3–1,86) ng/ml).

**Schlussfolgerung:** Die Werte von Lipocalin-2 und Pentraxin-3 sind bei Patienten mit uvealem Effusionssyndrom reduziert. Das Ergebnis deutet auf eine Beeinträchtigung des Glukokortikoid-Rezeptor Signalweges hin und unterstreicht die Hypothese einer gemeinsamen Pathophysiologie von CRCS und UES.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Caroline Havertz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Ablatio und Myopie

#### PFR03-01

#### Inzidenz, Behandlung und Verlauf der rhegmatogenen Ablatio retinae

Kintzinger K.\*, Rothaus K., Gutfleisch M., Faatz H., Lange C., Lommatzsch A.

Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Die rhegmatogene Ablatio retinae stellt weiterhin einen der häufigsten chirurgischen Notfälle in der Augenheilkunde und die häufigste große Komplikation nach Kataraktchirurgie dar. Dabei zeigt sich

eine steigende Inzidenz bedingt durch vermehrte Myopie, Kataraktoperationen und eine längere Lebenserwartung. Technische Innovationen, demographische Entwicklungen und gesundheitspolitische Änderungen machen eine stetige Anpassung der operativen Versorgung erforderlich.

**Methodik:** In einer retrospektiven Analyse wurde die Inzidenz und der Verlauf der operativ behandelten Fälle mit rhegmatogener Ablatio retinae innerhalb des Augenzentrums am St-Franziskus-Hospital Münster im Zeitraum von 2014–2024 ausgewertet. Hierbei wurden das Vorliegen von Risikofaktoren, die Lokalisation der Ablatio, die operativen Behandlungen und der Visusverlauf analysiert.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 7127 Ablationes von 5297 Patienten erfasst. Hierbei zeigte sich ein kontinuierlicher Anstieg der Inzidenz um 4,1 % pro Jahr ( $R^2=0,6$ ) also 48,0 % in 10 Jahren. Zum Zeitpunkt der operativen Behandlung waren die Patienten durchschnittlich  $62,1 \pm 13,8$  Jahre alt. Die Operation fand innerhalb von  $1,3 \pm 4,7$  Tagen statt, wobei in 50 % der Fälle die Makula zum Zeitpunkt der Aufklärung zur operativen Behandlung bereits abgelöst war. Es zeigte sich ein vermehrtes Auftreten bei Männern (62,9 % vs. 37,1 %). Eine Katarakt-Operation war in 51 % der erfassten Fälle vor durchschnittlich  $4,4 \pm 6$  Jahren erfolgt. Eine kombinierte Katarakt-Operation im Rahmen der operativen Versorgung der Ablatio wurde in 6,3 % der Fälle durchgeführt. In den meisten Fällen erfolgte eine primäre Vitrektomie mit Endotamponade (91,5 %) zur Behandlung der Ablatio retinae. Deutlich seltener wurde eine Buckelchirurgie durchgeführt (8,5 %) bei durchschnittlich deutlich jüngeren Patienten ( $52,6 \pm 18,7$  Jahre).

**Schlussfolgerung:** Die rhegmatogene Ablatio tritt zunehmend häufiger auf und bedarf einer zeitnahen operativen Behandlung. Aufgrund der technischen Entwicklungen wird zunehmend häufiger eine Vitrektomie durchgeführt. Die Buckelchirurgie hingegen bleibt eine wichtige Alternative, insbesondere bei jungen, phaken Patienten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kristina Kintzinger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr03-02

### Ist eine Netzhautablösung vermeidbar? Der Zeitpunkt bis zur augenärztlichen Vorstellung als präventiver Faktor: Erfahrung aus einem Universitätsklinikum in Deutschland

Garzone D.<sup>1\*</sup>, Finger R. P.<sup>1,2</sup>, Flehinghaus L.<sup>1</sup>, Chronopoulos A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Augenklinik, Mannheim, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland

**Fragestellung:** Der Zeitpunkt der augenärztlichen Vorstellung bei Symptomen eines Netzhautdefekts kann den Verlauf einer Netzhautablösung entscheidend beeinflussen. Eine frühzeitige augenärztliche Untersuchung ist erforderlich, um eine Laserretinopexie rechtzeitig durchführen zu können, das Fortschreiten eines Netzhautdefekts zu verhindern, und damit möglicherweise eine größere Operation zu vermeiden. Häufig stellen uns Patientinnen/en die Frage: „Was hätte ich tun können, um dies zu verhindern?“ Vor diesem Hintergrund haben wir die Zeitspanne zwischen Symptombeginn und augenärztlicher Vorstellung sowie die Assoziation zwischen Symptomatik und Konfiguration der Netzhautablösungen untersucht.

**Methoden:** Wir analysierten konsekutiv Patientinnen/en mit primären Netzhautablösungen, die sich zwischen September 2024 und Februar 2025 im Universitätsklinikum Mannheim vorstellten. Erfasst wurden Symptomatik, Zeit bis zur Vorstellung und Konfiguration der Ablösung

mithilfe eines standardisierten Fragebogens. Die Auswertung erfolgte deskriptiv und mittels linearer Regressionsanalyse.

**Ergebnis:** Wir haben 30 konsekutive Patientinnen/en mit Netzhautablösung eingeschlossen. Das durchschnittliche Alter betrug 60,3 Jahre, 13 (43 %) waren Frauen. Ungefähr die Hälfte der Augen war phakisch; bei etwa der Hälfte war die Makula anliegend. Häufigstes Symptom war bei 26 (83,3 %) ein dunkler Schatten, 22 (73 %) berichteten von Mouches volantes, 11 (36,6 %) gaben Lichtblitze an. Die durchschnittliche Zeit vom ersten Symptom bis zur Vorstellung betrug 35,8 Tage, die mediane Zeit lag bei 11,5 Tagen. In einer univariaten Regressionsanalyse war jeder zusätzliche Tag ohne Vorstellung beim Augenarzt mit einem Anstieg von 0,02 Quadranten ([95 %-KI: 0,01–0,03],  $p=0,02$ ) bzw. 0,16 Quadranten ([95 %-KI: 0,07–0,24],  $p<0,001$ ) der präoperativen Netzhautablösungsbeteiligung bei Patienten mit Floaters bzw. Schatten assoziiert.

**Schlussfolgerung:** Der große Unterschied zwischen der durchschnittlichen und medianen Zeit vom Anfang der Symptomatik bis zur Vorstellung deutet darauf hin, dass eine Gruppe von Patienten sehr lange bis zur augenärztlichen Vorstellung wartet. Wir konnten zudem eine Assoziation zwischen einer verzögerten Vorstellung und einem größeren Ausmaß der Netzhautablösung beobachten. Dies unterstreicht die Bedeutung einer frühzeitigen Diagnostik durch verbesserte Sensibilisierung der Bevölkerung für Warnsymptome.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Davide Garzone

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Ja

**Angabe zu Sonstiges:** Bright Focus Foundation (Reisestipendium und Registrierungskosten), Hoya (Registrierungskosten)

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr03-03

### Morphologische Regression durch präoperative Lagerung in Zyклоpegie bei Patienten mit Netzhautablösung und Makulabeteiligung

Klaas J.\*, Eckardt F., Liesenhoff C., Hafner M., Schworm B., Siedlecki J., Priglinger S. G.

Augenklinik und Poliklinik, LMU, München, Deutschland

**Fragestellung:** Das Stadium der Netzhautablösung in der präoperativen optischen Kohärenztomografie (OCT) beeinflusst das postoperative funktionelle Ergebnis. Das Ziel dieser Fallserie war es, den morphologischen Verlauf bei Patienten mit Netzhautablösung und Makulabeteiligung (MIRD) unter präoperativer Lagerung in Zyклоpegie zu untersuchen.

**Methoden:** Diese Fallserie ist Teil einer prospektiven Registerstudie für Patienten mit MIRD, welche aktuell an einer deutschen Universitätsklinik durchgeführt wird (MIRROR, ID: 22-0599). Bei den eingeschlossenen Patienten wurde während des präoperativen Intervalls ( $\geq 6$  h) konsekutive OCTs durchgeführt. Neben einer strikten Lagerungsanweisung zur kausalen Foramenseite wurden Cyclopentolat-Augentropfen zur Verhinderung von Akkomodations-assoziierten Glaskörperbewegungen nach anterior verabreicht. Eine OCT-Bildgebung erfolgte mindestens alle 12 h. Die Patienten erhielten 3 Monate postoperativ eine multimodale Bildgebung, ETDRS-Visus als auch M-Charts zur Erfassung von Metamorphopsien und einen Sehleistungs-abhängigen Lebensqualitätsfragebogen.

**Ergebnisse:** Drei Augen von 3 Patienten wurden untersucht, wovon zwei männlich und eine Patientin weiblich war. Das Alter betrug  $26 \pm 7,9$  Jahre. Das präoperative Beobachtungsintervall für die jeweiligen Fälle betrug 16 h, 23 h und 68 h. Zwei der Patienten waren zum Diagnosezeitpunkt pseudophak, ein Patient war phak. Die Foramenlokalisierung war in allen Fällen temporal bei 9 Uhr. Es konnte in allen drei Fällen eine schrittweise

morphologische Regression im Sinne einer Verringerung der intraretinalen Flüssigkeit (zunächst in der äußeren, und dann in der inneren Körnerschicht), einer Posterior-Bewegung des Glaskörpers, sowie einer Verringerung des Ablösungsstadiums im ETDRS-Grid demonstriert werden. Die jeweiligen bestkorrigierten Visuswerte 3 Monate postoperativ betrugen in allen drei Fällen 0,1 logMAR (dezimal). Die horizontalen und vertikalen Metamorphopsien (M-Charts) bewegten sich zwischen 0° und 0,7° bzw. zwischen 0° und 1,2°.

**Schlussfolgerung:** Die präoperative Lagerung bei Patienten mit MIRD kann bei ausgewählten Patienten eine natürliche Wiederanlage der makulären Netzhaut ermöglichen bevor die vollständige retinale Wiederanlage im Rahmen der geplanten chirurgischen Intervention erfolgt. Dies kann das postoperative Ausmaß von Metamorphopsien sowie den Visus günstig beeinflussen, insbesondere bei Patienten mit temporaler Foramenlokalisation.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julian Elias Klaas

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR03-04

#### Can endoillumination improve scleral buckling surgery results?

Markevich V.\*, Imshenetskaya T., Yarmak V.

BSMU, Minsk, Republik Weißrussland

**Objective:** Scleral buckling is a well-established surgical technique for treating rhegmatogenous retinal detachment (RRD). In the traditional approach, indirect ophthalmoscopy is used to visualize retinal breaks. However, advancements in vitreoretinal surgical instruments and visualization systems have the potential to enhance the efficacy of this method. Recent research suggests that endoillumination-assisted scleral buckling (EASB) is a safe procedure with notable benefits. By integrating scleral buckling with modern vitreoretinal visualization tools, the intraoperative identification of retinal breaks can be improved, leading to better outcomes for patients with RRD.

**Material and methods:** It was prospective, one-center, unmasked, randomized study. The aim was to compare the effectiveness of EASB and conventional scleral buckling (CSB) in surgical treatment of patients with RRD.

**Results and discussion:** A total of 73 eyes of 72 patients were included. There was no statistically significant difference between groups in final anatomical, or primary success success ( $p=0.9$ ).

EASB group included 58% macula off RRD and CSB had 51%. We performed as local scleral buckling and scleral buckling in combination with encircling band. Surgical intervention was supplemented with transscleral drainage of SRF in 67% and pneumoretinopexy (SF6 100%) in 31%. No significant differences were observed in the postoperative BCVA ( $p=0.23$ ) between groups. Mean final BCVA were 0.49 in EASB group and 0.42 in CSB group. A significant difference was observed in primary anatomical success in EASB and CSB (94% and 74% [ $p=0,02$ ]). And final anatomical success had no significant difference (100% and 97% [ $p=0.43$ ]). Progression of PVR and cataract formation had no significant difference—3% in EASB group and 6% in CSB [ $p=0,34$ ]. EASB group was significant better in number of recurrent RRD (3% in EASB group, 12% in CSB group [ $p=0,021$ ]).

**Conclusions:** EASB is an effective surgical method for treating RRD, demonstrating a high primary anatomical success rate of 94 %, consistent with findings from other studies (83–92 %). Surgeons noted improved ergonomics and visualization using an operating microscope with EASB compared to indirect ophthalmoscopy in CSB. No complications related to endoillumination, such as iatrogenic cataracts or endophthalmitis, were

observed. EASB also showed a lower recurrence rate of RRD compared to CSB, further supporting its potential advantages.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Vladimir Markevich

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFR03-05

#### Retinal structural and microvascular changes after silicone oil endotamponade depending on its duration for macula-off rhegmatogenous retinal detachment

Karliychuk M.<sup>1\*</sup>, Pinchuk S.<sup>2</sup>, Urazov A.<sup>2</sup>, Baryska O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bukovinian State Medical University, Czernowitz, Ukraine; <sup>2</sup>Center of Eye Microsurgery, Vash Zir, Czernowitz, Ukraine

**Objectives:** In some cases, visual results are not satisfactory despite anatomically successful treatment of rhegmatogenous retinal detachment (RRD). The use of silicone oil (SO) may be linked with alterations of retinal micro and macrostructure. The purpose was to analyse the retinal structural and microvascular changes using spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) and OCT angiography (OCT-A) in patients with macula-off RRD treated by pars plana vitrectomy (PPV) and SO endotamponade depending on its duration.

**Methods:** 54 patients were treated with PPV and SO endotamponade for macula-off RRD. In 30 patients (group 1) SO was removed from 3 to 6 months after PPV, in 24 patients (group 2)—from 6 to 11 months. After SO removal, visual acuity (VA), foveal macular thickness (FMT), foveal avascular zone (FAZ) area, retinal superficial vessel density (SVD), retinal deep vessel density (DVD) were analysed. Mean values of all parameters detected in RRD eyes (between groups) and fellow eyes were compared.

**Results:** In group 1 mean post-operative final VA was 0.4; mean FMT was  $265 \pm 24 \mu\text{m}$ . Compared to healthy fellow eyes, there was no significant difference in mean FMT and mean FAZ in group 1; affected eyes had a lower mean SVD in parafoveal area ( $p < 0.05$ ), lower mean DVD in fovea ( $p < 0.05$ ) and parafoveal areas ( $p < 0.001$ ). In group 2 mean final VA was 0.3; mean FMT was  $249 \pm 26 \mu\text{m}$ . Compared to healthy fellow eyes, FMT was significantly decreased ( $p < 0.05$ ). Defect of outer retina was observed in 79.1 % of group 2 patients. The FAZ in this group was larger ( $0.241 \pm 0.086$ ), compared with group 1 ( $0.226 \pm 0.092$ ). These patients also had lower parafoveal SVD, foveal and parafoveal DVD compared to group 1 and healthy eyes. Duration of SO tamponade was significantly correlated with outer retinal defect ( $p < 0.05$ ), enlargement of FAZ area ( $p < 0.01$ ) and DVD ( $p < 0.01$ ). Final VA was correlated with outer retina defect ( $p < 0.01$ ), foveal SVD ( $r = -0.418$ ,  $p < 0.05$ ), and FAZ area ( $r = 0.405$ ,  $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** There was no correlation between SO endotamponade duration and FMT. The duration of SO tamponade was significantly correlated with outer retinal defect, enlargement of FAZ area and vessel density in deep retinal plexus. These changes could reflect structural and vascular changes associated with SO tamponade and its duration after macula-off rhegmatogenous retinal detachment surgery and may represent the relationship of these macular microstructural changes with functional outcomes.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maryna Karliychuk

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

Other: No  
Industrial sponsoring: No

### PFr03-06

## Makulabeteiligung bei Ablatio Retinae: Faktoren für eine bessere funktionelle und strukturelle Entwicklung nach erfolgreicher Ablatiochirurgie

Meyer J.\*, Vounotrypidis E., Streich V., Parlak M., Buchwald H.-J., Wolf A.

Augenklinik des Universitätsklinikums Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Beurteilung der funktionellen und morphologischen Ergebnisse ein Jahr nach erfolgreicher Vitrektomie bei rhegmatogener Ablatio retinae mit Makulabeteiligung mittels optischer Kohärenztomographie (OCT).

**Methodik:** In diese retrospektive Studie wurden Patienten eingeschlossen, die sich im Zeitraum von 2020 bis 2023 einer pars plana Vitrektomie (23G oder 25G) mit oder ohne ILM-Peeling, Endolaserkoagulation und Luft- oder Gas-Endotamponade unterzogen. Nur ein Auge pro Patient und nur Augen, die bei der letzten Nachuntersuchung pseudophak waren, wurden ausgewählt. Ausgewertet wurden Alter, Geschlecht, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) präoperativ, 3 Monate und 12 Monate postoperativ, Dauer der Symptome, Dauer der Makulabeteiligung, Art der Endotamponade, Art der Operation (kombinierte Phakovitrektomie vs. alleinige Vitrektomie) und Linsenstatus bei der letzten Nachuntersuchung. Zudem wurden verschiedene OCT-Biomarker 3 Monate und 12 Monate postoperativ evaluiert, darunter die zentrale Netzhautdicke, das Vorhandensein von intraretinaler und subretinaler Flüssigkeit, die Integrität der ellipsoiden Zone und die Desorganisation der inneren Netzhautschichten (DRIL).

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 395 Augen von 395 Patienten (135 Frauen) mit einem Durchschnittsalter von  $64,6 \pm 9,3$  Jahren eingeschlossen. Die mittlere Symptombdauer betrug  $10,5 \pm 16,8$  Tage, die mittlere Dauer der Makulabeteiligung  $2,6 \pm 2,3$  Tage. Bei 136 Augen wurde eine kombinierte Phakovitrektomie durchgeführt. 220 Augen erhielten ein ILM-Peeling. Die BCVA verbesserte sich statistisch signifikant von  $1,56 \pm 0,76$  auf  $0,40 \pm 0,33$  3 Monate postoperativ und auf  $0,19 \pm 0,24$  ein Jahr postoperativ. In der multivariaten Analyse wurden die Dauer der Makulabeteiligung, die Baseline-BCVA und das Alter als signifikante Prädiktoren für die endgültige BCVA identifiziert ( $p < 0,05$ ). Augen, die eine  $BCVA \leq 0,1$  logMAR erreichten, zeigten eine statistisch signifikant bessere Kontinuität der ellipsoiden Zone, einen niedrigeren DRIL-Score und eine kürzere Dauer der Makulabeteiligung.

**Schlussfolgerung:** Bei der rhegmatogenen Ablatio retinae mit Makulabeteiligung sind bessere visuelle Ergebnisse ( $BCVA \leq 0,1$  logMAR) ein Jahr nach der Vitrektomie mit einer kürzeren Dauer der Makulabeteiligung, einer besseren Baseline-BCVA, einem jüngeren Alter, einer fehlenden Unterbrechung der ellipsoiden Zone und einem niedrigeren DRIL-Score assoziiert.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julie Meyer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr03-07

## Rhegmatogene Netzhautablösung in Essen: Variabilität der Inzidenz und primäre Erfolgsquote

Stefan K.\*, Fiorentzis M., Rating P., Dalbah S., Biewald E., Foerster A. M., Bechrakis N. E.

Augenklinik des Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die rhegmatogene Netzhautablösung (Ablatio) bleibt eine der häufigsten notfallmäßig zu versorgenden ophthalmologischen Erkrankungen mit einer Inzidenz von 10–26/100.000 Patient:innen pro Jahr in Mitteleuropa. Abhängig von morphologisch-funktionellen Gegebenheiten ist eine unterschiedliche Dringlichkeit der Versorgung erforderlich, was die Planbarkeit erschwert.

**Methodik:** Es wurde retrospektiv analysiert, mit welcher OP-Technik und mit welcher primären Erfolgsquote rhegmatogene Netzhautablösungen im Jahr 2024 in unserer Klinik versorgt wurden. Zudem wurde für den Zeitraum von 2018 bis 2024 analysiert, wie viele primäre rhegmatogene Netzhautablösungen operiert wurden. Eine Re-Ablatio wurde als erneute Netzhautablösung innerhalb von 8 Wochen nach der Versorgung der primären Ablatio definiert.

**Ergebnis:** Im Jahr 2024 wurden in unserer Klinik 460 rhegmatogene Netzhautablösungen chirurgisch versorgt, davon waren 339 primäre Ablationen und 42 Re-Ablationen. Die Ablationen wurden in 88,5 % der Fälle primär vitrektomiert (25G), in 70,2 % der Fälle mittels SF6-Gasendotamponade. Die Vitrektomien wurden in 43,7 % mit einer Phako+IOL-Implantation kombiniert. Bei den 54,6 % initial phaken Patienten wurden 20 % phak belassen. Eine primäre Silikonöltamponade wurde in 16,8 % der Fälle eingesetzt, eine Luftendotamponade in 1,5 %. Eine eindellende Operation wurde bei 11,5 % der Patient:innen durchgeführt. Die primäre Anlagerrate betrug 87,6 %. Die Inzidenz zeigte einen saisonalen Anstieg zwischen April und August mit 33–34 primären Ablationen pro Monat. In den letzten sechs Jahren wurde ein zunehmender Trend der Netzhautablösungen beobachtet, mit einem deutlichen Rückgang in den Jahren 2020 und 2021. In den Jahren 2018 und 2019 lag die Anzahl der Netzhautablösungen bei 253 bzw. 311. Seit 2020 ist eine steigende Inzidenz von 184 auf 339 Ablationen zu verzeichnen.

**Diskussion:** Im Vergleich zu früheren Studien, die eine Revisionsrate von 18 % nach primärer Ablatio berichten, weist unsere Studie mit einer Revisionsrate von 12,4 % eine gute primäre Erfolgsquote auf. Zudem zeigt die Analyse, dass die Anzahl der Netzhautablösungen während der COVID-19-Pandemie und in den Wintermonaten deutlich geringer war. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte die reduzierte körperliche Aktivität der Patient:innen sein. Ob tatsächlich eine langfristig steigende Inzidenz besteht oder ob sich die Fallzahlen nach der Pandemie lediglich normalisieren, bedarf weiterer Untersuchungen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Klein Stefan

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr03-08

## Luftendotamponade nach Vitrektomie bei rhegmatogener Netzhautablösung

Kamnig R.\*, Tamme N., Meyer J., Wertheimer C., Wolf A., Vounotrypidis E.

Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die Luftendotamponade ist eine Alternative zur Gasendotamponade in der pars plana Vitrektomie bei rhegmatogener Amotio re-

tinae. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die anatomischen als auch funktionellen Ergebnisse nach Vitrektomie und Luftendotamponade aufgrund einer rhegmatogenen Netzhautablösung zu untersuchen.

**Methodik:** Diese retrospektive Arbeit schloss Patienten ein, bei denen Luft als Endotamponade nach Vitrektomie bei rhegmatogener Netzhautablösung verwendet wurde. Demographische Daten, Visus, Symptombdauer, Ausmaß der Netzhautablösung, Anzahl und Lokalisation der Netzhautforamina, präoperativer Makulastatus, Vorliegen einer proliferativen Vitreoretinopathie (PVR), Durchführung eines internal limiting membrane (ILM)-Peelings, präoperativer Linsenstatus und primäre Netzhautanlagerungen wurden aus der elektronischen Patientenakte extrahiert. Der bestkorrigierte Visus (BCVA) und das anatomische Ergebnis wurden präoperativ, 3 Monate und 12 Monate postoperativ analysiert.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 169 Augen von 169 Patienten (57 Frauen, 112 Männer) in die Studie eingeschlossen. Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer betrug 61,9 Jahre ( $\pm 8$  Jahre). Die mittlere präoperative Sehschärfe betrug  $0,84 \pm 0,88$  LogMAR, die mittlere Symptombdauer  $7,4 \pm 8,7$  Tage. Bei 55 Augen lag präoperativ eine Makulabeteiligung vor, bei 114 Augen war die Makula präoperativ noch anliegend. In 20 Fällen zeigte sich eine PVR und bei 69 Augen wurde ein ILM-Peeling durchgeführt. Von den 102 phaken Augen wurden 27 einer kombinierten Phakovitrektomie unterzogen und bei 12 weiteren Augen wurde innerhalb des ersten postoperativen Jahres einer Kataraktoperation durchgeführt. Es konnte eine signifikante Verbesserung des Visus auf  $0,28 \pm 0,42$  LogMAR nach drei Monaten und auf  $0,15 \pm 0,4$  LogMAR nach einem Jahr beobachtet werden ( $p < 0,001$ , gepaarter t-Test). In 161 Fällen (95,3 %) konnte eine primäre Wiederanlage der Netzhaut erreicht werden. In 8 Fällen (4,7 %) trat eine erneute Ablösung auf, die mit Luft (1 Fall), Gas (3 Fälle) oder Silikonöl (4 Fälle) behandelt wurde.

**Schlussfolgerungen:** Die Luftendotamponade nach Vitrektomie aufgrund einer rhegmatogenen Amotio retinae zeigt zufriedenstellende anatomische und funktionelle Ergebnisse und kann daher als sichere Alternative zur Gasendotamponade angesehen werden. Dies kann dazu beitragen, das Auftreten einer vorzeitigen Linsentrübung im ersten postoperativen Jahr zu reduzieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Rupert Kamnig

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR03-09

#### Einfluss einer Kontaktlinse zur Kontrolle der Myopieprogression auf die Aderhautdicke myoper Augen

Falanga V.\*, Mueller A., Habert I., Baur I.

Universitäts-Augenklinik Augsburg, Augsburg, Deutschland

**Ziel der Studie:** In dieser Studie untersuchen wir den Einfluss einer Kontaktlinse zur Myopiekontrolle (MiSight Kontaktlinse) auf die Aderhautdicke. Die Zunahme der Aderhautdicke gilt als Zeichen eines Ansprechens auf die Therapie. Ziel der Studie ist es, den frühen Effekt der Kontaktlinse zu untersuchen und den möglichen Einfluss der Akkommodation auf die Wirkung der Kontaktlinse zu ermitteln.

**Methoden:** Es handelt sich um eine laufende, prospektive, randomisierte Studie. Für jeden Probanden wird nach Anpassung der MiSight Kontaktlinse entweder das rechte oder das linke Auge untersucht. Die Aderhautdicke wird mittels Optischer Kohärenztomographie (OCT, Heidelberg Engineering) gemessen, und die Achslänge des Auges wird mittels optischer Biometrie bestimmt. Die Messung erfolgt vor Exposition und nach 30-min-

nütiger Exposition. Die Aderhautdicke wird dabei subfoveal und 1500 mm sowie 2500 mm temporal und nasal der Fovea gemessen. Um den Einfluss der Akkommodation auf das Ergebnis zu beurteilen, wurde während der Expositionszeit entweder eine Tätigkeit im Nah- oder Fernbereich durchgeführt. Die Untersuchung wird für alle Probanden unter beiden Bedingungen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Es wurden 10 Probanden eingeschlossen. Das mittlere Probandenalter lag bei  $28,70 \pm 2,83$  Jahren, die mittlere Achslänge bei  $24,48 \pm 0,74$ . Die mittlere Aderhautdicke vor Exposition lag bei  $362,6 \pm 87,7$  mm subfoveal,  $353,4 \pm 101,5$  mm bzw.  $287,8 \pm 111,6$  mm 1500 mm temporal bzw. nasal und bei  $296,1 \pm 99,8$  mm bzw.  $214,4 \pm 91,6$  mm bei 2500 mm temporal bzw. nasal der Fovea. Nach Exposition in Kombination mit Naharbeit war die mittlere Aderhautdicke  $388,4 \pm 94,0$  mm subfoveal ( $p = 0,013$ ),  $364,3 \pm 117,6$  mm bzw.  $300,7 \pm 110,6$  mm 1500 mm temporal bzw. nasal und bei  $297,71 \pm 100,9$  mm bzw.  $214,0 \pm 88$  mm bei 2500 mm temporal bzw. nasal der Fovea.

Nach Exposition in Kombination mit Fernarbeit war die mittlere Aderhautdicke  $388,7 \pm 97,2$  mm subfoveal,  $371,1 \pm 97,4$  mm bzw.  $307,6 \pm 109,7$  mm 1500 mm temporal bzw. nasal und bei  $314,7 \pm 91,6$  mm bzw.  $233,7 \pm 93,7$  mm bei 2500 mm temporal bzw. nasal der Fovea.

**Schlussfolgerung:** Wir zeigten, dass die mittlere Aderhautdicke nach Exposition zunahm, für mehrere Messbedingungen erreichte der Unterschied das Signifikanzniveau ( $p < 0,05$ ). Dies deutet darauf hin, dass ein mögliches Ansprechen auf die Kontaktlinse bereits bei der ersten Anpassung beurteilt werden kann. Bei Fernakkommodation war der Effekt der Kontaktlinse weniger stark ausgeprägt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Valeria Falanga

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR03-10

#### Peripheral retinal degeneration in patients with high myopia after laser refractive surgery

Ivzhenko L.\*, Prokipets A.

Medical Center „Docart“, Charkiw, Ukraine

**Objective:** To analyze the rate and progression of peripheral retinal degeneration in patients with high myopia after laser refractive surgery.

**Methods:** 56 patients (105 eyes) were operated on using the Advanced Surface Ablation (A. S. A.) surgery. The age of the patients ranged from 18 years to 46 years old, the observation period was 2 years and more. Mean spherical equivalent (MSE) was  $-12.25$  D (from 9.0 to 20.5).

Before A. S. A. surgery a total of 36 eyes with peripheral lesions like lattices (52.8%), snail track lesions (47.2%) were identified. Other lesions such as paving stone (66.7%), microcystoid lesions (25%) and dark without pressure areas (8.3%) were identified in 24 eyes.

**Results:** Prophylactic peripheral laser photocoagulation was performed on 8 eyes (22.2%), prophylactic barrage laser photocoagulation was performed on 28 eyes (77.8%) before refractive surgery for all patients with vitreoretinal degenerations.

Peripheral chorioretinal degenerations occurred in 15 eyes (14.3%) in a follow-up period of 2 years. Rhegmatogenous retinal detachment was observed in 1 eye (0.95%) in a follow-up period of 1 year and 1 eye (0.95%) in 2 years, which required surgical treatment.

**Conclusions:** A retinal examination should be done for patients with undergoing refractive surgery at regular intervals for long term to check for the development or progression of peripheral retinal degenerations, retinal tears, retinal detachment and macular pathologies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Liudmyla Ivzhenko

**Consulting:** No  
**Employee:** No  
**Financial support:** No  
**Patent:** No  
**Financial participation:** No  
**Related individuals employed:** No  
**Other:** No  
**Industrial sponsoring:** No

## Diagnostische und Therapeutische Trends in der Okuloplastik

PFr04-01

### Indikation zur Orbitotomie an einem universitären Maximalversorgungshaus zwischen 2013 bis 2023

Gabriello M.\*, Holtmann C., Geerling G., Borrelli M.

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Die Indikationen für eine orbitale Tumorchirurgie sind eine Inzisionsbiopsie zur Sicherung der Diagnose oder bei operablen Tumoren eine vollständige Exzision. Bei großen, invasiv infiltrierenden Tumoren kann ein Debulking erforderlich sein, um okuläre Folgeschäden zu vermeiden. Bei gutartigen Tumoren hängt die Operationsindikation vor allem von der klinischen Symptomatik und der kosmetisch-ästhetischen Beeinträchtigung ab. Mit der Fragestellung des chirurgischen Zugangs bei verschiedenen Raumforderungen der Orbita prüften wir die Indikation zur Orbitotomie zwischen 2013 bis 2023.

**Methodik:** Wir führten eine retrospektive Auswertung der klinischen Daten inklusive der histologischen Befunde von Patienten mit Orbitatumoren, die in unserer Klinik operiert wurden, durch. Evaluierte Parameter beinhalteten Alter, Geschlecht, histologischer Befund sowie der chirurgische Zugang.

**Ergebnisse:** Bei 79 Patienten im Alter zwischen 3 Monaten und 95 Jahren ( $41,1 \pm 31,2$ ), darunter 44 Frauen (55,7 %) und 35 Männer (44,3 %) erfolgte eine Orbitotomie. Zweiundfünfzig Patienten (65,8 %) hatten gutartige Tumoren (Dermoidzysten 20,3 %, Hämangiom 16,5 %, Lipodermoid 12,7 %, Orbitazyste 11,4 %, Neurofibrom, Choristom, Adenom und pyogenes Granulom 5,1 %). Siebenundzwanzig Patienten (34,2 %) hatten ein Malignom, wobei Plattenepithelkarzinom (7,6 %) der häufigste Tumor war, gefolgt von Lymphomen (6,3 %), Orbitametastasen nach Brustkrebs (6,3 %) und Adenokarzinomen (3,8 %). Bei sieben Patienten (8,9 %) konnte trotz Biopsie mit anschließender histologischer Untersuchung keine konkrete Diagnose gefunden werden. Der am häufigsten verwendete chirurgische Zugang war bei 35 Patienten (44,3 %) der anteriore transkutane Zugang, bei 16 Patienten (20,2 %) wurde der anteriore transkonjunktivale Zugang benutzt. Bei vier Patienten (5,1 %) wurde eine laterale Orbitotomie durchgeführt, bei nur einem Patienten (1,3 %) wurde eine transfrontale Orbitotomie und bei zwei Patienten (2,5 %) wurde eine Exenteratio orbitae durchgeführt.

**Schlussfolgerung:** Orbitatumoren bestehen aus einer heterogenen Gruppe von Pathologien, wobei die gutartigen Befunde in dieser Kohorte überwiegen. Zu den am häufigsten verwendeten chirurgischen Zugangswegen gehören der anteriore transkutane und der transkonjunktivale Zugang.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Marco Gabriello

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr04-02

### d-ICE in Orbitotomy—A Novel Approach

Agrawal S.<sup>1\*</sup>, Pushker N.<sup>1</sup>, Bajaj M.<sup>1</sup>, Gupta S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, Indien; <sup>2</sup>Northern Railway Central Hospital, New Delhi, Indien

**Objectives:** To introduce and evaluate innovative technique of the Dual-cryo Interface for Controlled Excision (dICE) in managing large orbital tumors.

**Methods:** The study involved 12 patients with large orbital tumors who underwent orbitotomy using dICE technique. The method employed two cryoprobes for better tumor fixation and precision during excision, preventing the need for lateral orbital bone removal as in lateral orbitotomy. Key outcome measures included intraoperative time, postoperative visual function (visual acuity and field), perioperative morbidity and patient satisfaction.

**Results:** The technique demonstrated a significant reduction in intraoperative time compared to conventional lateral orbitotomy. None of the patients experienced postoperative vision loss or any visual field defects. The avoidance of lateral orbital bone removal minimized resulted in reduced morbidity after the operation and any periorbital scar, enhancing cosmetic outcomes.

Compared to single cryo-assisted orbitotomy, the dual-handle approach provided superior tumor control and facilitated complete excision with enhanced precision.

**Conclusions:** Dual-cryo Interface for Controlled Excision (dICE) presents a significant advancement in orbital tumor surgery by reducing operative time, preserving visual function, and minimizing morbidity.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sahil Agrawal

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PFr04-03

### Techniken und postoperative Komplikationen der Exenteratio orbitae: eine retrospektive, monozentrische Analyse

Richling A.\*, Böhringer D., Nüßle S., Reinhard T., Wiedenmann C. J.

Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

Die Exenteratio orbitae ist ein radikaler chirurgischer Eingriff, der bei fortgeschrittenen malignen Tumoren oder schweren Entzündungen der Orbita als Ultima ratio angewendet wird. Der Eingriff birgt potenziell schwere Komplikationen. Ziel dieser Arbeit ist es, die Arten von Komplikationen und deren Häufigkeiten im Rahmen der Exenteratio unter Berücksichtigung der Operationstechnik zu untersuchen.

In einer retrospektiven, monozentrischen Analyse wurden alle Patienten, die zwischen dem 01.01.2003 und 31.12.2024 an unserer Augenklinik eine Exenteratio orbitae erhielten, durch OPS-Code-Suche (OPS-Code 5–164) identifiziert. Erfasst wurden demographische Daten, Indikationen, Operationstechniken (total, subtotal, erweitert; mit/ohne Spalthauttransplantation), präoperative Visusdaten und postoperative Komplikationen. Diese wurden in schwere (Spalthautnekrose, Knochendefekte, Liquorfisteln, Infektionen) und leichte (Nachblutungen, Schmerzen) unterteilt. Die Auswertung erfolgte deskriptiv.

Im Zeitraum von 22 Jahren wurde bei 26 Patienten eine Exenteratio orbitae durchgeführt. Eine totale Exenteratio erfolgte bei 65 % ( $n=17$ ), eine subtotale Exenteratio bei 31 % ( $n=8$ ) und eine erweiterte Exenteratio

bei einem Patienten (4 %). Perioperative Komplikationen traten in 88 % ( $n=23$ ) der Fälle auf. Schwere Komplikationen waren mit 27 % ( $n=7$ ) selten. Diese umfassten eine Spalthautnekrose (4 %), Knochendefekte (14 %,  $n=4$ ), Infektionen (4 %) und Periimplantitis (4 %). Liquorfisteln traten nicht auf. Leichte Komplikationen wie Nachblutungen traten in 69 % ( $n=18$ ) auf. Bei fünf Patienten (19 %) war ein vorzeitiger Verbandswechsel notwendig. Weitere Maßnahmen wegen Nachblutungen waren nicht erforderlich. Ein Serom bildete sich bei einem Patienten (4 %). Postoperative Schmerzen hatten 35 % der Patienten ( $n=9$ ), besonders während der Verbandswechsel. Schwere Komplikationen traten nach totaler Exenteratio häufiger auf (48 %,  $n=7/15$ ) als nach subtotaler (29 %,  $n=2/7$ ). Bei der erweiterten Exenteratio trat eine schwere Komplikation (Knochendefekt) auf.

Die Studie bestätigt die Exenteratio orbitae als komplexen Eingriff mit hoher Komplikationsrate, wobei schwere Komplikationen seltener sind als leichte. Totale Exenterationen führten häufiger zu schweren Komplikationen als subtotale. Unsere Ergebnisse stützen den Trend zur subtotalen Exenteratio, wenn dies möglich ist. Die Untersuchung unterstreicht zudem die Bedeutung einer sorgfältigen Patientenaufklärung.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Richling

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Uniklinik Freiburg Augenklinik

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr04-04

#### Untargeted metabo-lipidomics analysis reveals lipid and metabolomic alterations in a mouse model of thyroid eye disease

Hashemi Arani F.<sup>1\*</sup>, Horstmann M.<sup>1</sup>, Banga P.<sup>1</sup>, Gulbins E.<sup>2</sup>, Eckstein A. K.<sup>1</sup>, Görtz G.-E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Molecular Ophthalmology Group, University of Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Department of Molecular Biology, University of Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Objectives:** Understanding the molecular mechanisms of complex biological systems requires analyzing interactions between bioactive lipids, metabolites, and proteins. In Graves' disease (GD), an autoimmune disorder caused by thyroid-stimulating autoantibodies (TSAb) against the thyrotropin receptor (TSHR), these interactions contribute to the development of thyroid eye disease (TED). Due to limited knowledge of TED's molecular mechanisms, untargeted lipidomics is crucial for exploring the interplay of lipids and metabolites and providing insights into the disease's biological processes.

**Methods:** Mice were immunized with the pTriEx1.1Neo-human TSHR A-subunit plasmid to induce TED or the pTriEx1.1Neo- $\beta$ -Gal plasmid (healthy control group). Orbital tissue was collected from both groups for lipid and metabolite extraction. Untargeted metabolomics and lipidomics were performed using a QTOF mass spectrometer coupled to a UHPLC system, with data analyzed in MetaboAnalyst v6.0.

**Results:** Untargeted lipidomics analysis revealed significant differences in lipid expression patterns between the healthy and TSHR-immunized group. The heatmap clearly shows significant variations between the two groups, indicating that TSHR immunization induces substantial changes in lipid metabolism. Upon closer examination, these altered lipids primarily belong to triglycerides (TG), diglycerides (DG), and ceramides. Pathway analysis identified significant alterations in pathways such as folate biosynthesis, lysine degradation, and proline metabolism, with elevated levels of hydroxyproline, sepiapterin, and other metabolites.

**Conclusions:** Our findings suggest that increased triglycerides (TGs) in the orbit may result from adipogenesis, linked to TED pathophysiology. Ceramides with fatty acid chains longer than C24, rare in biological systems, could indicate bacterial involvement in TED. Additionally, the metabolites identified in the pathway analysis show potential as TED biomarkers. Notably, hydroxyproline upregulation in the proline metabolism pathway suggests its role in fibrosis and tissue remodeling in endocrine orbitopathy (EO). Further studies, including human sample analysis, are needed to confirm their clinical relevance and role in TED pathogenesis.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Fahimeh Hashemi Arani  
**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFr04-05

#### Regionale Verteilung und Trends der Dakryozystorhinostomie in Deutschland: 2012–2022

Fuhrmann L.<sup>1,2\*</sup>, Schargus M.<sup>1,2</sup>, Borrelli M.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>3</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Düsseldorf, Klinik für Augenheilkunde, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Asklepios Klinik Nord – Heidberg, Hamburg, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Wie haben sich Häufigkeit, regionale Verteilung und Erreichbarkeit von Dakryozystorhinostomie-Operationen (DCR) in Deutschland zwischen 2012–2022 entwickelt?

**Methodik:** Wir analysierten strukturierte Qualitätsberichte deutscher Krankenhäuser (2012–2022) auf Basis kodierter Prozeduren von transkutaner DCR (tDCR), endonasaler DCR (eDCR). Die Frequenz der Operationen wurde nach Alter und Geschlecht standardisiert. Es wurden landesweite Fahrzeitanalysen durchgeführt, um die Mindest-Fahrzeiten der Bevölkerung zu jenen Zentren, die die jeweiligen Operationstechniken berichteten, zu vergleichen. Hierzu wurden Isochronenkarten auf Basis von OpenStreetMap-Daten auf Zensus-Bevölkerungskarten angewendet.

**Ergebnis:** In Deutschland wurden 2012–2022 35.443 DCR-Operationen durchgeführt, davon 60,4 % als tDCR und 38,7 % als eDCR. Die mittlere standardisierte jährliche Frequenz betrug 1,09 pro 100.000 Einwohner und Jahr für eDCR und 1,68 für tDCR. Die tDCR-Frequenz nahm statistisch signifikant jährlich um 0,06 pro 100.000 Einwohner ab (95 % CI: -0,09, -0,04). Die Anzahl tDCR durchführender Augenkliniken sank von 62 auf 45. Es zeigten sich deutliche Unterschiede in der OP-Technik je nach Fachdisziplin der berichtenden Abteilungen: 94,7 % der tDCR wurden von augenheilkundlichen Abteilungen und 82,6 % der eDCR von HNO-Abteilungen berichtet. Die Fahrzeitanalyse ergab gegensätzliche Trends je nach OP-Technik: 2012 konnten 87,8 % der Bevölkerung innerhalb von 60 Minuten ein Zentrum erreichen, das tDCR-Operationen durchführte, und 82,8 % eines für eDCR-Operationen; bis 2022 kehrte sich diese Relation mit 81,7 % für tDCR und 88,6 % für eDCR um. Regionale Unterschiede in der Wahl der OP-Technik waren stark ausgeprägt – von 92,8 % tDCR-Anteil in Mecklenburg-Vorpommern bis zu 10,0 % in Thüringen.

**Schlussfolgerung:** Die Studie zeigt einen Rückgang der Verbreitung der tDCR bei gleichzeitig deutlichem Rückgang an Krankenhäusern, die diese Technik durchführen. Eine deutliche regionale Ungleichverteilung der gewählten Behandlungsoptionen ist am ehesten fachlicher Spezialisierung zuzuordnen. Die beschriebenen Trends bieten Anhalt zur Diskussion, welche Aspekte der tränenwegschirurgischen Versorgung einer stärkeren interdisziplinären Zusammenarbeit bedürfen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lars Fuhrmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR04-06 Etablierung der endonasalen Dacryozystorhinostomie- Technik und erste Ergebnisse an einer deutschen Universitätsaugenklinik

Borrelli M.<sup>1\*</sup>, Holtmann C.<sup>1</sup>, Strianese D.<sup>2</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Università degli Studi di Napoli, Federico II, Neapel, Italien

**Hintergrund:** Die erstmals von Toti beschriebene externe DCR wurde im zwanzigsten Jahrhundert mit ausgezeichneten Ergebnissen durchgeführt. Mit der Entwicklung des starren Endoskops in den 1980er-Jahren wurde die endonasale DCR (EDCR) zu einer Behandlungsalternative. Die EDCR wird in Deutschland aktuell ausnahmslos von Hals-Nasen-Ohrenärzten durchgeführt, obwohl die Indikationsstellung in der Regel durch Augenärzte erfolgt. Wir beschreiben die Etablierung der endonasalen Dacryozystorhinostomie an einer deutschen Universitätsaugenklinik.

**Methodik:** Nach Beschaffung der notwendigen Infrastruktur (Endoskopieturm, Instrumente) führten drei okuloplastisch versierte Augenärzte am Standort die ersten 6 Operationen unter Aufsicht eines erfahrenen externen EDCR-Chirurgen und weitere 9 EDCRs vollkommen selbstständig durch. Erfasst wurden Patientenalter, Geschlecht, Indikation, OP-Zeit, Lernkurve (auf Basis der OP-Zeit), follow-up, bestkorrigierter Visus präop und bei der letzten Vorstellung (logMar) sowie der Befund der Tränenwegspülung bei Extubation im Rahmen der letzten Vorstellung.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 15 EDCRs bei 14 Patienten durchgeführt (w=10, m=4). Das mittlere Patientenalter betrug 63±14 Jahre. Bei zehn Fällen bestand ein Zustand nach Dacryozystitis. Die mittlere OP-Zeit betrug 74±25 Minuten. Die OP-Zeit der ersten 7 OPs war signifikant länger als bei den folgenden 8 OPs (93±20 Minuten vs. 57±14 Minuten, p=0,007). Der Follow-up betrug bis Anfang April 2025 2,8±2 Monate. Der Visus blieb in diesem Zeitraum unverändert (0,16±0,2 vs 0,17±0,2, p=0,173). 7 von 8 Patienten (inkl. dem bilateralen Fall) waren nach Extubation beschwerdefrei und die Tränenwege frei spülbar. Eine Patientin klagte noch über ein „verklebtes“ Auge, obwohl die Spülung regelrecht war. Es wurde eine Endoskopie zur Abklärung empfohlen. Bei den weiteren 6 Patienten war die Silikonintubation noch in loco und die Extubation geplant.

**Schlussfolgerung:** Die EDCR ist für erfahrene okuloplastische Chirurgen unter Anleitung mit einer flachen Lernkurve schnell erlernbar. Die Erfolgsrate (hier in der bislang kleinen Kohorte von 88 %) ist vergleichbar mit den Erfolgsraten der externen DCR. Größere Fallzahlen sind notwendig, um diese Aussagen zu untermauern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maria Borrelli

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR04-07 Histoplasmosis of the lacrimal sac

Scherm P.<sup>1\*</sup>, Priglinger S. G.<sup>1</sup>, Mueller-Lisse U.<sup>2</sup>, Schuh A. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der LMU, München, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Radiologie, LMU Klinikum, München, Deutschland

**Anamnese:** A 33-year-old male presented to our emergency department with a two-week history of progressive swelling in the inferior right medial canthal region accompanied by putrid discharge for three days. He reported a gradual increase in epiphora in the same eye over the preceding months. His past medical history was notable for a recent diagnosis of HIV (CD4 cell count: 10/μl) which he had declined to treat with antiretroviral therapy, because of a booked trip to the Philippines. Given an infection with histoplasmosis he was currently hospitalized for systemic treatment with intravenous Amphotericin B.

**Befund:** On presentation, a ruptured, firm, non-pressure sensitive abscess was observed in the area of the lacrimal sac. The patients uncorrected visual acuity was 0.63 in the right and 0.8 in the left eye. Both the anterior and posterior segments of the eyes were unremarkable on examination.

**Therapie und Verlauf:** A swab specimen obtained from the purulent lesion at the medial canthal region tested positive for *Staphylococcus aureus*. The patient was started on intravenous Amoxicillin/Sulbactam along with topical Dexamethasone and Ophthalmic eye drops under which inflammation decreased and healing of the wound was seen. However, a non-pressure sensitive firm mass remained after two weeks of treatment. A contrast-enhanced CT scan was subsequently performed revealing a contrast-enhancing mass with osteolysis of the lacrimal bone and invasion into the maxillary sinus. A biopsy revealed chronic granulomatous, epithelioid cell-containing inflammation and yeast-like species on silver staining. Following consultation with infectious disease specialists, the lesion in the lacrimal sac was diagnosed as a manifestation of disseminated histoplasmosis. Treatment with Amphotericin B and antiretroviral therapy was continued under which the mass showed regression.

**Diskussion:** Lacrimal sac tumors are exceedingly rare, with malignancies accounting for approximately 72 % of cases. In contrast, inflammatory lesions make up around 21 % of lacrimal sac tumors, the majority of which are non-granulomatous. When a granulomatous lesion is identified, as in our case, it is essential to conduct a comprehensive general evaluation, as lesions are often associated with systemic inflammatory diseases. This case underscores the importance of a meticulous patient history, including travel history, as well as a thorough review of symptoms when considering lacrimal sac mass tumors.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Pauline Scherm

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR04-08 Comparative efficacy of treatment modalities for idiopathic lacrimal canaliculus inflammation (ILCI) using optical coherence tomography

Yartsev V.\* , Atkova E., Kulish K.

Krasnov Research Institute of Eye Diseases, Moskau, Russische Föderation

Idiopathic lacrimal canaliculus inflammation (ILCI) is a poorly understood condition causing persistent epiphora and reduced quality of life. Despite available treatments, recurrence rates remain high. While combined monocanalicular intubation with 0.05% cyclosporine A has shown effica-

cy (Ali et al., 2020, 2021), cyclosporine monotherapy requires further investigation.

**Objective:** To compare treatment efficacy for ILCI using different therapeutic approaches.

**Methods:** Twenty-six patients (44 eyes) aged 36–76 years with ILCI were randomized into four groups: Group 1 ( $n=16$ ) received topical corticosteroids, Group 2 ( $n=9$ ) 0.05 % cyclosporine A, Group 3 ( $n=14$ ) canalicular intubation, and Group 4 ( $n=5$ ) cyclosporine A with intubation. Evaluation included Munk and Kashkoui scales, digital ocular surface analysis, and OCT of punctum and vertical canaliculus. Follow-up occurred at 1–3 months post-treatment.

**Results:** After treatment, Group 1 showed statistically significant reduction in epiphora severity (Munk scale:  $p=0.001$ ) and increased punctum depth on OCT ( $p=0.031$ ), but later follow-up revealed increased nasal conjunctival hyperemia ( $p=0.039$ ). Group 2 demonstrated significant improvement in epiphora ( $p=0.026$ ) and tarsal conjunctival hyperemia ( $p=0.005$ ), along with increased punctum depth ( $p=0.008$ ). Group 3 showed the greatest increase in punctum diameter by Kashkoui scale ( $p=0.039$ ) and internal diameter on OCT ( $p=0.031$ ), while maintaining epiphora reduction ( $p=0.021$ ). In Group 4, changes were less pronounced: epiphora reduction didn't reach statistical significance ( $p=0.066$ ), nor did punctum depth improvement ( $p=0.068$ ). OCT meniscometry revealed significant reduction in tear meniscus height in Group 1 ( $p=0.023$ ) and Group 2 ( $p=0.015$ ). NIBUT values showed no significant changes in any group ( $p>0.05$ ).

**Conclusions:** The results demonstrate that cyclosporine A monotherapy may serve as an effective alternative to surgical treatment for ILCI. While corticosteroid therapy also shows sufficient efficacy, the observed late-onset conjunctival hyperemia correlates with existing literature reporting unstable long-term outcomes. OCT has confirmed its value as an objective method for evaluating the effectiveness of different ILCI treatment approaches.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Vasily Yartsev

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFR04-09

#### Scalable production of functional meibomian gland spheroids as a 3D in-vitro model of dry eye disease

Liang Z.<sup>1\*</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Groll J.<sup>2</sup>, Kampik D.<sup>1</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Ahmad T.<sup>2</sup>, Haider M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenlinik-Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry, University of Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Research Question/Background:** Dry eye disease (DED) is a common condition that leads to discomfort and can significantly impact quality of life. Dysfunction of Meibomian glands being responsible for the secretion of lipids to stabilize the tear film plays a pivotal role in DED pathogenesis. Despite its importance, in-vitro models that accurately replicate Meibomian gland structure and function for drug screening and mechanistic studies are limited. This study presents a novel approach to fabricate large-scale, homogeneous Meibomian gland spheroids using in-house prepared agarose microwells. Spheroids maintain functional Meibomian gland features such as lipid secretion offering a valuable model to investigate the underlying disease mechanisms and facilitate high throughput screening of new therapies.

**Methods:** Agarose microwells were fabricated by casting a 2 % agarose solution onto 3D-printed micropillars followed by UV sterilization for 4 hours. A single Meibomian gland epithelial cell line was seeded into the

microwells and centrifuged to facilitate spheroid formation. The production of spheroids was optimized for scalability allowing for the consistent formation of uniform spheroids. Analysis included measurement of spheroid size, cell viability (using live/dead staining), and histological assessment to evaluate the structure and lipid secretion capability of the spheroids.

**Results:** The in house developed agarose microwell system enables the successful production of large number of homogeneous Meibomian gland spheroids. Spheroids formed under these conditions were consistent in size and morphology, demonstrating excellent reproducibility across multiple batches. Viability assays confirmed that the cells within the spheroids remained healthy, with high cell survival rates even at two weeks of culture. Histological analysis revealed ductal and acinar structures resembling Meibomian gland native physiology, and lipid secretion was confirmed through biochemical assays, demonstrating the spheroids' functional characteristics.

**Conclusion:** This scalable production method represents a significant advancement in creating functional Meibomian gland in-vitro models for DED research and high-throughput drug screening. Furthermore, it supports the principles of the 3Rs (Replacement, Reduction, and Refinement) by minimizing animal use promoting more ethical research practices.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Zhi Liang

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFR04-10

#### Study of the effect of hyperglycemia on the level of the inflammatory marker $\beta$ -2-microglobulin in eye tissues with blepharitis in an experiment

Shamrai K., Usov V.\*

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolajiw, Ukraine

**Introduction:** Blepharitis is an inflammatory multifactorial disease of the eyelids, which over time causes lacrimal gland dysfunction and inflammatory processes of the ocular surface. Comorbidities in bacterial blepharitis (BB) can contribute to the development of complications of the organ of vision. The increase in the percentage of patients with BB with diabetes prompted us to study the pathogenesis of these combined pathological conditions in an experiment.

**Purpose:** Study of the inflammatory marker  $\beta$ -2-microglobulin in eye tissues in BB and concomitant hyperglycemia (HG) in an experiment.

**Material and methods:** The studies were conducted on Chinchilla rabbits aged 2–2.5 years. In the first group of animals ( $n=14$ ), HG was reproduced using a diet high in fat, sucrose, and cholesterol (Helfenstein T. et al., 2011), in the second group ( $n=13$ ) BB was simulated against the background of HG. Control group ( $n=12$ )—intact animals. The weight of experimental rabbits, glucose levels, total cholesterol (TC), clinical condition of the conjunctiva and indicators of tear dysfunction were assessed after modeling pathological conditions every 10 days for 30 days. The content of  $\beta$ -2-microglobulin was determined in the aqueous humor, tear fluid and conjunctiva of animals. The results of the studies were subject to statistical analysis.

**Results:** In animals with BB, the weight, glucose levels and TC were within normal limits. In BB with concomitant HG, there was an increase in weight, glucose levels and TC in blood plasma relative to baseline data. Concomitant HG contributed to the development of more pronounced negative clinical manifestations of the conjunctiva and tear dysfunction in animals. A violation of the level of  $\beta$ -2-microglobulin in eye tissues with BB com-

pared to the control was detected. A significant increase in the level of  $\beta$ -2-microglobulin in the tear fluid by 122%, in the aqueous humor by 126% and in the conjunctiva by 134% in animals with BB with concomitant HG relative to rabbits with BB only was shown.

**Conclusions:** Concomitant HG in BB causes deterioration of the conjunctiva and tear dysfunction, impaired levels of  $\beta$ -2-microglobulin in the aqueous humor, tear fluid and conjunctiva in animals, which indicates an increase in the inflammatory process. The data reveal the pathogenetic features of the development of BB in conditions of HG, which may contribute to the further development of pathogenetically oriented methods in complex treatment.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Volodymyr Usov

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

#### PFr04-11

### Congenital eyelid eversion—the quandary of whether to delay intervention

Agrawal S.\*, Pushker N., Meena S., Bajaj M.

All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, Indien

**Objective:** To report a rare case of newborn presented with upper eyelid eversion since birth and its management

**Methods:** Case report

**Result:** Eight-day-old baby boy born at 34 weeks by vaginal delivery with bilateral upper eyelid eversion since birth. Third-trimester antenatal scans revealed oligohydramnios at 32 weeks of gestation. On examination, there was outward turning of the eyelid margin with a complete tarsal show with chemosed and congested conjunctiva. No other systemic and ocular abnormality was noted. Conservative management involved topical lubricants antibiotics, eye ointment hypertonic saline, and cold compression for the chemosed conjunctiva. Complete resolution was seen in 2 weeks.

**Conclusion:** Congenital eyelid eversion can be managed conservatively, with surgical intervention reserved for cases where no improvement is observed despite medical management.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sahil Agrawal

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

#### PFr04-12

### Race against time: diagnostic challenge in the case of a rapid progression of eyelid swelling to cellulitis and necrotizing fasciitis

Suranyi E.<sup>1\*</sup>, Fodor M.<sup>1</sup>, Balla S.<sup>1</sup>, Nagy V.<sup>1</sup>, Bodnar F.<sup>2</sup>, Erdei I.<sup>3</sup>, Boda R.<sup>4</sup>, Bidiga L.<sup>5</sup>, Steiber Z.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen, Department of Ophthalmology, Debrecen, Ungarn; <sup>2</sup>University of Debrecen, Department of Infectology, Debrecen, Ungarn; <sup>3</sup>University of Debrecen, Department of Dermatology, Debrecen, Ungarn; <sup>4</sup>University of Debrecen, Department of Maxillofacial Surgery, Debrecen, Ungarn; <sup>5</sup>University of Debrecen, Department of Pathology, Debrecen, Ungarn

**Objective:** To report a case of severe orbital cellulitis combined with necrotizing fasciitis caused by a fungal infection.

**Patient and methods:** A 33-year-old female presented with upper respiratory tract infection and swelling of the right upper eyelid, which, despite initial oral and later systemic combined broad-spectrum antibiotic treatment, progressed to severe orbital cellulitis, combined with necrotizing fasciitis, and the inflammation spread to the eyeball as well. Culture of conjunctival secretion and tissue samples for bacteria and fungi was negative even after multiple sampling.

**Results:** CT and MRI of the orbit and facial skull confirmed the cellulitis with no sign of abscess or involvement of the paranasal sinuses. Dermatologists suggested Herpes Zoster infection based on the clinical picture, but HSV-1.2 and VZV PCR made from blood, tears and blister secretions came back negative. Histopathological examination showed that the picture was primarily indicative of pyoderma gangrenosum. Aspergillus antigen test and galactomannan index positivity were suggestive of a filamentous fungal infection, therefore amphotericin-B therapy was initiated. HIV positivity or other factors that weaken the immune system were not confirmed. Due to skin lesions consistent with dissemination, the dose of amphotericin B was increased and treatment was supplemented with oral voriconazole. As a result of this latter combined treatment, her condition began to improve. After discharge, she received isavuconazole therapy for six months. She lost vision in her right eye, and after the infection resolved, eyelid surgery became necessary for a better cosmetic result.

**Conclusion:** In the case of a worsening inflammatory process despite combined broad-spectrum antibiotic treatment, we should always consider the possibility of fungal infection even in an immunocompetent patient, even if the fungus cannot be detected by microbiological methods.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Eva Suranyi

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

#### Kornea – Oberfläche

#### PFr05-01

### Tear break up pattern using smart eye camera as novel adjuvant dry eye disease screening modality

Tanuwidjaja C. J.<sup>1\*</sup>, Amita A. S. D.<sup>1</sup>, Doniho A.<sup>1</sup>, Harsono V. A.<sup>1</sup>, Kuswidyati C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, School of Medicine and Health Sciences, Atma Jaya Catholic University of Indonesia, Jakarta, Indonesien

**Objectives:** This research investigated the interobserver reliability of Tear Break Up Patterns (TBUPs) recorded with Smart Eye Camera (SEC) as adjuvant screening method to other common Dry Eye Disease (DED) examinations.

**Methods:** The cross-sectional research involved 154 eyes of 84 subjects aged above 17 years. Schirmer's I test was conducted for 5 minutes without any anesthesia. SEC as a smartphone add-on device that functions similarly to a portable slit lamp was used to record fluorescence test results. Patients were categorized into four DED type groups based on Schirmer's test and TBUT findings: aqueous-deficient (Schirmer's < 5 mm, TBUT < 10 seconds), mucin-deficient (Schirmer's ≥ 5 mm, TBUT < 5 seconds), evaporative (Schirmer's ≥ 5 mm, TBUT = 5–9 seconds), and healthy eye (TBUT ≥ 10 seconds). TBUPs were observed from the videos recorded with known DED type groups, by two independent observers. TBUPs were categorized into one of five following break types: area (AB), line (LB), spot (SB), dimple (DB), and random (RB). The results from each observer were compared and analysed using Cohen's Kappa reliability test, and the reliability was considered as a good agreement for TBUP analysis and DED diagnosis if the kappa coefficient (K) > 0.60, with p value < 0.05 represented statistical significance for 95 % confidence interval.

**Results:** The mean age of involved subjects was 66.93 ± 8.92 years, consisting of 80.95 % female and 19.05 % male. Based on the DED types, 31.17 % identified as aqueous-deficient type, 35.71 % as mucin-deficient, and 19.48 % as evaporative type. 13.64 % of the eyes involved were identified as healthy eyes. Good agreement was achieved between observers, reflected in the result of interobserver reliability test (K = 0.850; p < 0.001). The result shows a reliable TBUPs screening could be conducted as an adjuvant of Schirmer's test and TBUT for DED diagnostics.

**Conclusions:** TBUPs recorded with SEC are reliable in being used as a novel adjuvant DED screening modality, as they enable tear film assessment with good agreement between physicians. Further research is needed to assess other potentials of TBUP for more specific and thorough DED early diagnosis.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christian Joseph Tanuwidjaja

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** Yes

**Information on financial support:** Smart Eye Camera was granted from OUI Inc. and the research was funded by a research grant from the School of Medicine and Health Sciences, Atma Jaya Catholic University of Indonesia.

**Patent:** Yes

**Information on patents:** Smart Eye Camera (OUI Inc., Tokyo, Japan Japanese Patent No. 6627071)

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFr05-02

#### Glaukom und trockenes Auge: Querschnittstudie an einer universitären Sicca-Ambulanz

Gärtner P.C.<sup>1\*</sup>, Ogurtsowa K.<sup>2</sup>, Stencil V.<sup>1</sup>, Steindor F.<sup>1</sup>, Kourukmas R.J.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Strzalkowska A.<sup>1</sup>, Spaniol K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland;

<sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin – Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Weltweit leiden etwa 3 % der Bevölkerung im Alter von 40–80 Jahren an einem Glaukom. Bis zu 90 % dieser Patienten verwenden antiglaukomatöse Augentropfen, die zu Veränderungen der Augenoberfläche führen können. Das trockene Auge betrifft 8–30 % der Allgemeinbevölkerung und zeigt mit 40–59 % eine höhere Prävalenz bei Glaukompatienten (GP). Diese Studie untersucht, ob GP in Bezug auf Symptome und klinischen Befund stärkere Sicca Probleme aufweisen als Nicht-Glaukompatienten (NGP).

**Methodik:** Retrospektive, monozentrische Querschnittsstudie von Patienten, die zwischen 12/2016 und 12/2023 in einer universitären Sicca-

Ambulanz erstmalig behandelt wurden. Analysiert wurden Patientencharakteristika, Ocular surface disease index (OSDI), Lipidschichtdicke des Tränenfilms (LipiView), Schirmer-Test I, bulbärer Rötungsgrad, Tränenmeniskushöhe (TMH) und Tränenfilmaufrisszeit (TBUT). GP wurden definiert als Patienten, die antiglaukomatöse Augentropfen verwendeten. Die Ergebnisse beziehen sich auf das rechte Auge. Die Gruppen wurden mittels t-Test für unabhängige Daten verglichen und ein Signifikanzniveau von p < 0,05 festgelegt.

**Ergebnis:** Es wurden 644 Patienten eingeschlossen, von denen 28 (4 %) antiglaukomatöse Augentropfen verwendeten. Das Durchschnittsalter betrug 55,9 ± 16,6 Jahre bei GP und 60,6 ± 16,5 Jahre bei NGP (p = 0,12). Mehr Patienten waren weiblich (GP: n = 19, 68 % vs. NGP: n = 434, 71 %; p = 0,92). Der OSDI (GP: 57,4 ± 29,1 vs. NGP: 49,7 ± 25,0; p = 0,07) war tendenziell, der bulbäre Rötungsgrad (GP: 1,8 ± 0,7 vs. NGP: 1,5 ± 0,6; p = 0,03) signifikant höher bei GP als bei NGP. Lipidschichtdicke (GP: 76,0 ± 25,1 vs. NGP: 77,5 ± 22,6; p = 0,83), Schirmer-Test (GP: 14,5 ± 11,1 vs. NGP: 12,0 ± 10,3; p = 0,21) und die TMH (GP: 0,3 ± 0,2 vs. NGP: 0,5 ± 1,6; p = 0,35) zeigten keinen Unterschied. GP hatten eine signifikant längere TBUT als NGP (15,8 ± 5,2 vs. 12,1 ± 6,2; p < 0,001).

**Schlussfolgerung:** GP hatten tendenziell stärkere Symptome, obwohl sich weder Hinweise auf einen ausgeprägteren Tränenmangel noch stärkere Zeichen einer Lipidstörung zeigten als bei NGP und der Tränenfilm sogar stabiler war. Die erhöhte bulbäre Rötung in Kombination mit den verstärkten Symptomen könnte auf eine ausgeprägtere entzündliche Komponente hinweisen. Dies sollte im Verlauf impressionszytologisch und anhand inflammatorischer Marker im Tränenfilm an einer größeren Kohorte untersucht werden. Die niedrige Prävalenz von GP in dieser großen Kohorte weist darauf hin, dass Sicca Beschwerden bei GP unterdiagnostiziert sind.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Pauline Carolin Gärtner

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr05-03

#### Changes in the cellular structure of the conjunctiva in dry eye on the background of hormonal disorders

Tykhonchuk N.\*, Skrypnyk R.

Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine

Dry eye syndrome (DES) is a common condition with diverse ocular surface issues and tear film (TF) problems, affecting many individuals. It causes discomfort, visual problems, reduced tear production, and corneal damage. DES can be triggered by TF disorders, nerve damage, and eye surface pathologies. Hormonal imbalances, especially during menopause and after ovary removal, are less understood causes.

A woman's well-being during menopause is linked to hormonal changes, potentially leading to climacteric syndrome (CS) with various symptoms. Surgical removal of ovaries can cause hormonal deficiencies and post-ovariectomy syndrome (POES) with a range of disorders. Estrogen decline can cause systemic changes and may contribute to DES, possibly due to hormone receptors in the eye. This can lead to conjunctival problems and impaired tear production.

Diagnosing DES with hormonal issues is complex. Studying cellular and molecular changes in this context is crucial for better diagnosis and treatment. Analyzing conjunctival cells and hormone receptors can help understand how hormones affect DES. This can lead to personalized treatments to improve tear function and protect the eye surface, ultimately enhancing the quality of life for affected women.

**Aim:** To study cellular and molecular features of DES related to hormonal dysfunction.

**Methods:** 35 women with CS or POES were examined. Conjunctival cells were analyzed, and hormone receptors were measured using specialized techniques.

**Results:** In CS patients, eye surface cells showed changes, and goblet cells (important for tears) were reduced. POES patients had damaged eye surface cells, and goblet cells were absent. Hormone receptor analysis showed a lack of estrogen and progesterone receptors in both groups.

**Conclusions:** The absence of key hormone receptors and changes in eye surface cells in women with DES and hormonal issues indicate a link between hormone levels and the development of DES. These findings highlight the need for further research to improve diagnosis and treatment strategies for this condition in women experiencing hormonal changes. Studying these changes can help predict how DES will progress and allow for targeted treatments to improve eye health and overall well-being.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nataliia Tykhonchuk

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

#### PFR05-04

### Evaluation of efficacy of a water-free cyclosporine in Dry Eye Disease patients with underlying Sjögren's syndrome: a subgroup analysis of the SHR8028-301 trial

Cursiefen C.<sup>1</sup>, Perez V.L.<sup>2</sup>, Meides A.<sup>3</sup>, Lou S.<sup>4</sup>, Shi Y.<sup>4</sup>, Krösser S.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Bascom Palmer Institute, Miami, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Novaliq GmbH, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Jiangsu Hengrui Pharmaceuticals Co, Ltd., Shanghai, China

**Background:** Sjögren's syndrome is associated with an immune-mediated aqueous deficient Dry Eye Disease. Because of the immune-based inflammatory component, topical cyclosporine may be an optimal therapeutic option for these patients.

**Purpose:** This post-hoc analysis investigated the treatment effect of a novel water-free cyclosporine, 0.1 % ophthalmic solution in patients with and without underlying Sjögren's syndrome from the Dry Eye Disease study (SHR8028-301).

**Methods:** The randomized, controlled phase 3 clinical study (SHR8028-301) was conducted in 206 Dry Eye Disease patients in China. The subgroups were defined on medical history data. The following endpoints were assessed: change from baseline in total corneal fluorescein staining using the NEI scale and proportion of responders for tCFS ( $\geq 3$  grades improvement) and change from baseline in conjunctival staining using the Oxford scale.

**Results:** About 23 % of the overall population had underlying systemic Sjögren's syndrome 48 patients (23 cyclosporine/25 vehicle). The majority of patients in the study was female: 96 % in patients with underlying Sjögren's syndrome and 90 % in patients without Sjögren's syndrome. The average age was about 9 years higher in the Sjögren's subgroup compared to patients without Sjögren's syndrome.

The water-free cyclosporine formulation was effective in reducing ocular surface staining parameters in DED patients with underlying Sjögren's syndrome compared to vehicle. After 4 weeks of treatment, 70% of the Sjögren's patients treated with cyclosporine showed a clinical meaningful improvement in total corneal staining score ( $\geq 3$  grades) compared to 36% in the respective vehicle group (nominal  $p < 0.0117$ ).

The magnitude of the treatment effect of water-free cyclosporine versus vehicle was comparable across the subgroups with a tendency to a larger conjunctival staining reduction in the patients with Sjögren's Syndrome. Sjögren's patients also tended to have a smaller response to vehicle treatment compared to their counterpart supporting that DED associated with

Sjögren's syndrome require an anti-inflammatory/immunomodulatory for treatment of their DED.

**Conclusion:** Sjögren's patients showed a clinically meaningful benefit from treatment with water-free cyclosporine 0.1 %.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sonja Krösser

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Novaliq GmbH

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Hengrui Pharmaceutical

#### PFR05-05

### Vergleichende Untersuchung eines Deep Learning-Algorithmus und konventionellen Analyse-Softwares in der Auswertung der kornealen Nervenfasernlänge

Köz D.<sup>1\*</sup>, Klimas R.<sup>1</sup>, Stylianou N.<sup>1</sup>, Altenborg A.<sup>1</sup>, Setu A.<sup>2</sup>, Enax-Krumova E.<sup>3</sup>, Fisse A.L.<sup>1</sup>, Motte J.<sup>1</sup>, Steven P.<sup>2</sup>, Pitarokoiili K.<sup>1</sup>, Gold R.<sup>1</sup>, Sturm D.<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Neurologie, St. Josef-Hospital, Bochum, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik I für Innere Medizin, Centrum für Integrierte Onkologie und Zentrum für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Universität zu Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Neurologie, BG Universitätsklinikum, Bergmannsheil, Bochum, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Neurologie, Agaplesion Bethesda Krankenhaus, Wuppertal, Deutschland

**Einleitung und Fragestellung:** Die korneale konfokale Mikroskopie (CCM) zur Darstellung des kornealen Nervenplexus wird in der Neurologie zur Diagnostik und Verlaufsbeurteilung unter anderem bei chronischen Immunneuropathien eingesetzt, bei denen eine Beurteilung der Krankheitsaktivität mittels CCM möglich ist. Die Auswertung hoher Datenmengen durch konventionelle Softwares ist aufgrund der Abhängigkeit von der Bildqualität arbeits- und zeitaufwendig. Offen ist, ob ein rezent entwickelter Deep Learning Algorithmus (DLA) Auswertungen weniger zeitintensiv und unabhängig von der Bildqualität durchführen kann. Eignet sich ein DLA zur Auswertung von Bildern der CCM? Liegt eine ausreichende Interraterreliabilität bei der Analyse kornealer Nervenparameter zwischen DLA und konventionellen Auswertungssoftwares vor?

**Methodik:** Untersucht wurde eine Kohorte von Patienten mit chronischen Immunneuropathien, bei der die Corneal Nerve Fiber Length (CNFL) entweder mit ACCMetrics (automatisch) bzw. CCMetrics (manuell) oder mit beiden Methoden analysiert wurde. Die Ergebnisse wurden mit der CNFL – analoges Nerve Fiber Density (NFD) des DLA verglichen. Berechnet wurden eine Spearman-Korrelation und der Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden  $n=218$  Patienten untersucht. Die kornealen Nerven von  $n=161$  Patienten wurden automatisch ausgewertet, Patienten mit niedriger Bildqualität entweder ausschließlich manuell ( $n=25$ ) oder mit beiden Methoden ( $n=32$ ). Alle Patienten wurden zusätzlich mit dem DLA analysiert. Die Zahl an automatischen Auswertungen betrug  $n=193$ , an manuellen  $n=57$ . Die Korrelation mit der NFD ergab in der automatischen Kohorte einen Koeffizienten von 0,91 ( $p < 0,001$ ), in der manuellen Kohorte 0,48 ( $p < 0,001$ ). Der ICC zwischen der automatischen CNFL und NFD ergab 0,95, was auf eine exzellente Übereinstimmung hinweist. Der ICC zwischen der manuellen CNFL und NFD betrug lediglich 0,31. Der ICC zwischen allen 3 Methoden ergab mit 0,63 einen mittleren Wert. Bei der automatisch analysierten Kohorte zeigte sich bei Trennung nach guter und schlechter Bildqualität kein relevanter Unterschied des ICC (jeweils 0,95).

**Schlussfolgerungen:** Ein DLA kann eine alternative Methode zur automatischen Auswertung der CNFL/NFD darstellen. Seine Eignung für die manuelle Auswertung muss unter Berücksichtigung möglicher Confounder

weiter untersucht werden. Ob sich der Befund auf weitere korneale Nervenparameter übertragen lässt, müssen Folgeanalysen zeigen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dilara Köz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr05-06

#### Verminderte Hornhautsensibilität und subbasale Nervenfaserdichte bei Patient\*innen mit Aderhautmelanom nach Protonenbestrahlung

Knappe C.<sup>1\*</sup>, Fermon L.<sup>1</sup>, Prystupa C.<sup>1</sup>, Jami Z.<sup>1</sup>, Böker A.<sup>1</sup>, Dietrich-Ntoukas T.<sup>1</sup>, Heufelder J.<sup>2</sup>, Zeitz O.<sup>1</sup>, Jousen A. M.<sup>1</sup>, Maier-Wenzel A.-K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Helmholtz-Institut Berlin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Veränderungen der Hornhautsensibilität und des subbasalen Nervenplexus (SNP) bei Patient\*innen mit Aderhautmelanom vor sowie 3 und 12 Monate nach einer Protonenbestrahlung.

**Methodik:** In dieser prospektiven klinischen Studie wurden 54 Augen von 54 Patient\*innen, die aufgrund eines Aderhautmelanoms eine Clip-Operation und anschließend eine Protonenbestrahlung am Helmholtz-Zentrum Berlin bekamen, untersucht. Bestrahlt wurde der Tumor mit 4 Fraktionen a 15 Gy (RBE = 1,1). Im Zuge der Bestrahlung des Tumors erfolgte auch eine teilweise Bestrahlung der Cornea.

Vor und 3 und 12 Monate nach der Bestrahlung erfolgte die Analyse des SNP mittels kornealer konfokaler Mikroskopie (HRT III + Cornea Rostock Module) sowie die Bestimmung der Hornhautsensibilität mittels Cochet-Bonnet-Ästhesiometer. Pro Auge wurden jeweils 5 Bilder hinsichtlich der Nervenfaserdichte (CNFD), der Abzweigungsdichte (CNBD) und der Nervenfasernlänge (CNFL) mittels manueller Auswertung (CCMetrics) analysiert. Zusätzlich erfolgte die Erfassung von Symptomen des Trockenen Auges mittels des OSDI-Scores.

**Ergebnis:** Die Untersuchungen des SNP zeigten 3 Monate nach Protonenbestrahlung eine teilweise signifikante Abnahme der CNFD ( $18,0 \pm 5,5 \text{ no/mm}^2$ , nach 3 Monaten  $14,9 \pm 17,1 \text{ no/mm}^2$ ,  $p=0,02$ ), der CNBD ( $24,6 \pm 16,8 \text{ no/mm}^2$ , nach 3 Monaten  $15,5 \pm 17,7 \text{ no/mm}^2$ ,  $p=0,19$ ) sowie der CNFL ( $11,0 \pm 3,5 \text{ mm/mm}^2$ , nach 3 Monaten  $7,4 \pm 6,6 \text{ mm/mm}^2$ ,  $p=0,008$ ). Die drei Werte korrelierten signifikant mit der bestrahlten Hornhautfläche ( $p < 0,05$ ) und zeigten nach 12 Monaten eine Erholung, ohne die präinterventionellen Werte zu erreichen.

Die Hornhautsensibilität nahm nach der Bestrahlung ab, zeigte jedoch nach 12 Monaten eine fast vollständige Erholung ( $45,5 \pm 18,4 \text{ g/mm}^2$ , nach 3 Monaten  $41,6 \pm 22,0 \text{ g/mm}^2$ , nach 12 Monaten  $44,7 \pm 20,8 \text{ g/mm}^2$ ). Der OSDI-Score zeigte im Verlauf eine Zunahme ( $32,7 \pm 20,5$ , nach 3 Monaten  $35,9 \pm 16,7$ , nach 12 Monaten  $37,9 \pm 17,0$ ,  $p=0,049$ ).

**Schlussfolgerung:** Nach einer Protonenbestrahlung kommt es bei Patient\*innen mit Aderhautmelanom zunächst korrelierend zur bestrahlten Hornhautfläche zu einer signifikanten Reduktion des SNP analog zur Hornhautsensibilität, die sich nach 12 Monaten besserte. Auch nehmen die Symptome eines trockenen Auges nach 3 Monaten zu, verschlechtern sich nach 12 Monaten jedoch noch weiter. Patient\*innen mit einem großen Anteil an bestrahlter Hornhaut sollten daher besonders kritisch bezüglich Zeichen eines trockenen Auges oder einer neurotrophen Keratopathie untersucht werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Carlos Knappe

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr05-07

#### Qualitative und quantitative Veränderungen des Tränenfilms bei jungen Augenärzten während der klinischen Arbeit

Vörös K. M.<sup>1\*</sup>, Mezei C.<sup>2</sup>, Nagy Z. Z.<sup>1</sup>, Tóthfalusi L.<sup>1</sup>, Barcsay-Veres A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Universität, Budapest, Ungarn; <sup>2</sup>Ferenc Flór Krankenhaus, Kistarcsa, Ungarn

**Fragestellung:** Die Studienlage ist uneinheitlich darüber, wie sich die quantitativen und qualitativen Eigenschaften des Tränenfilms im Tagesverlauf verändern. Wir haben die Veränderung der Eigenschaften des Tränenfilms nach 3 Stunden routinemäßiger Augenpflege untersucht.

**Methodik:** An der Studie nahmen 27 junge und gesunde Augenärzte aus der Abteilung für Augenheilkunde der Semmelweis-Universität teil. Zur Charakterisierung des Tränenfilms wurde die Meibographie (prozentualer Abfluss des Meibom-Drüsenganges (MeibDO) am Unterlid) bestimmt. Die Lipidschichtdicke des Tränenfilms (Lipid) und die Höhe des unteren Tränenmeniskus (TMH) wurden morgens (prä) und nach 3 Stunden (post) interferometrisch gemessen (LacryDiag®-Gert, Quantel Medical). Während der selbstkontrollierten Studie wurde die erste Messung des Tränenfilms morgens (8:00–8:45 Uhr), vor Beginn und nach 3 Stunden klinischer ärztlicher Tätigkeit (11:00–11:45 Uhr) durchgeführt.

**Ergebnis:** 54 Augen von 27 Augenärzten (18 Frauen, 9 Männer, Alter 25–35 Jahre, Mittelwert  $\pm$  Stichprobe:  $28,73 \pm 3,01$  Jahre) wurden einbezogen. Morgens waren die MeibDO- ( $r=0,725$ ) und Lipidwerte ( $r=0,876$ ) und mittags die TMH-Werte stark korreliert ( $r=0,734$ ) zwischen den rechten und linken Parametern. MeibDO betrug im Durchschnitt  $12,42 \pm 8,40 \%$ . Während der 3-stündigen Arbeitsphase sank der mittlere TMH-Wert von  $0,28 \pm 0,06 \text{ mm}$  auf  $0,20 \pm 0,05 \text{ mm}$ , während der Lipidwert von  $3,48 \pm 1,28$  auf  $2,37 \pm 1,05$  sank. Die Lipidsenkungsrate betrug  $1,14 \pm 0,20 \text{ Units}$  ( $p < 0,001$ ), für TMH  $0,06 \pm 0,01 \text{ mm}$  ( $p < 0,01$ ). Es besteht eine schwache, aber signifikante negative Korrelation zwischen MeibDO und Lipid vor ( $r=-0,290$ ) und Lipid nach ( $r=-0,351$ ). Die positive Korrelation zwischen Lipid und TMH ist anfangs schwächer ( $r=0,31$ ,  $p=0,032$ ), aber stärker nach der Belastung ( $r=0,564$ ,  $p=0,004$ ). Die Korrelation zwischen Lipid und TMH-Änderungsrate ist stark ( $r=0,645$ ,  $p=0,0006$ ). MeibDO hat eine signifikante negative Korrelation mit Lipid nach der Belastung ( $r=-0,439$ ).

**Schlussfolgerung:** Bei gesunden jungen Menschen nehmen die Lipidschichtdicke des Tränenfilms und die Höhe des Tränenmeniskus nach 3 Stunden klinischer Arbeit am Morgen ab. Die positive Korrelation zwischen der Lipidschichtdicke und der Höhe des Tränenmeniskus verstärkt sich unter Belastung. Das Ausmaß der Abnahme, das klinisch signifikant ist, beträgt mehr als eine Einheit und korreliert mit der Geschwindigkeit des Dickenverlustes des Meibom-Drüsenganges.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kristóf Márton Vörös

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr05-08

### Die Optische Kohärenztomographie zur Beurteilung von Verätzungen durch Säuren und Laugen in ex vivo und in vitro Cornea-Modellen

Goy A.<sup>1\*</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Kampik D.<sup>1</sup>, Haider M.<sup>1</sup>, Lotz C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Fraunhofer-Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT, Würzburg, Deutschland

Verätzungen sind häufig in der Augenklinik. Daher ist es wichtig Therapieoptionen zu finden. In ex vivo und in vitro Modellen kann dies untersucht werden.

Kann die hochauflösende optische Kohärenztomographie (OCT) die Unterschiede epithelialer und stromaler Ausdehnung von Verätzungen unterschiedlich lange einwirkender Agentien, sowie im Zeitverlauf an Corneamodellen quantitativ darstellen?

Die Modelle wurden mit Filterpapier verätzt. An porcinen Corneae wurden die Einwirkzeiten 30, 60 und 300s untersucht. Hemi-Cornea Modelle aus humanen cornealen Epithelzellen auf einem Stromaäquivalent aus Kollagenhydrogel mit humanen Keratozyten, wurden nach 7d Epithelkultur 30s verätzt und im Zeitverlauf über 3d die Narbenbildung untersucht. Die Modelle wurden vor/nach Verätzung, in vitro-Modelle auch an d1+3 mit OCT vermessen und eine Histo durchgeführt. Die Epithelverätzung wurde im OCT aus der Volume Intensity Projection (VIP) eruiert, die Stromaverätzung aus ihrer Fläche x Tiefe.

Die NaOH-Verätzung am Schweineauge war im VIP klar abgegrenzt und im Schnitt dunkelgrau verdickt (30s:14,00 mm<sup>2</sup>, 60s:19,00 mm<sup>2</sup> (+37,5 %), 300s:29,84 mm<sup>2</sup> (+113 % vs 30s)). Das Stroma zeigte eine halbkreisförmige Veränderung (30s:13,36 mm<sup>3</sup>, 60s:25,19 mm<sup>3</sup> (+89 %), 300s:55,89 mm<sup>3</sup> (+318 %)). Bei 30s HCl-Verätzung fand sich im Schnitt nur oberflächlich Epithelaufhellung mit unscharf hellen Stellen im Stroma. Ab 60s war der Epithelschaden abgrenzbar (4,14 mm<sup>2</sup>, 300s: 7,02 mm<sup>2</sup> (+70 %, aber -50 % vs. NaOH). Im Stroma sah man bei 300s eine dünne Aufhellung (0,98 mm<sup>3</sup>). Im Hemi-Cornea-Modell löste NaOH 30s das Epithel auf (12,99 ± 0,22 mm<sup>2</sup>) und trübte das Stroma durchs gesamte Modell (13,70 ± 0,55 mm<sup>3</sup>). Die verätzte Fläche und das Volumen blieben konstant (12,80 ± 1,15 mm<sup>2</sup>, 13,79 ± 0,80 mm<sup>3</sup>). Nach 30s HCl zeigten sich wie bei den porcinen Corneae deutlich diskretere Veränderungen (an d3 Stromanarbe von 7,02 ± 6,01 mm<sup>3</sup>).

Die Histo bestätigte die Ergebnisse, die Stromaausdehnung war jedoch nur an d3 klar abgrenzbar.

Mit der OCT kann die Ausdehnung der Verätzung in Epithel und Stroma und Unterschiede schon direkt nach der Verätzung detektiert werden, was im Stroma in der Histo erst im Zeitverlauf möglich war. Im Gegensatz zur Histologie, die eine Momentaufnahme liefert, war es möglich im OCT auch den Heilungsverlauf und die Narbenbildung darzustellen und zu quantifizieren. Somit können mit dieser Methode in Zukunft Therapieoptionen bei ex vivo und in vitro Modellen darauf getestet werden, ob sie die Heilung befördern oder hemmen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Annika Goy

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr05-09

### Prevalence of dry eye and associated risk factors in the Hamburg City Health Study cohort

Beliu H.<sup>\*</sup>, Grohmann C., Beuse A., Spitzer M., Wolfram C.

UKE Hamburg Klinik und Poliklinik, Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Deutschland

**Objective:** Due to a lack of a standardized definition and diagnostic procedure, the prevalence of dry eye remains a debated topic. Additionally, population-based studies in Germany focusing on the dry eye are rare. The aim of this study is to estimate the prevalence of dry eye in an older German population and identify relevant risk factors.

**Methods:** Participants of the Hamburg City Health Study (HCHS) ( $n = 10000$ ), 46–78 years old, were asked to give a detailed list of medications they used regularly. Dry eye was thereafter described as the consistent use of artificial tears. Participants were categorized into equal groups according to their age: < 59 years old, 59–67 years old and  $\geq 68$  years old.

**Results:** Based on this definition and data from the HCHS cohort, the calculated prevalence of dry eye was 4.7 % (CI-95 % [4.2 %; 5.1 %]). Artificial tears were the most common eye drop used. Female sex was a significant predictor with women being 4.2 times more likely to have dry eye than men and their respective prevalences being 7.5 % (CI-95 % [6.8 %; 8.2 %]) and 1.7 % (CI-95 % [1.3 %; 2.1 %]). The multiple comparison with Bonferroni correction showed an increase in dry eye prevalence above the age of 58 (2.3 % for people < 59 years old vs. 5.5 % to 6.4 % for people  $\geq 59$  years old,  $p < 0.05$ ).

A significant risk factor for women was menopause, as 7.9% of postmenopausal women reported a regular usage of artificial tears, while only 5.6% of those still menstruating did the same. Allergy, asthma, migraine, use of inhaled steroids, antihistamines, diuretics in men and estrogen therapy in women were all also significantly associated with dry eye. Depression had a marginally significant effect on the odds for dry eye, while anxiety played no noticeable role. Regarding lifestyle choices, smokers were less inclined to use artificial tears, a finding possibly related to their rather neglectful approach to health hazards. Taking multivitamins, a sign of a more health focused approach, led to a significant increase in the use of artificial tears. Meanwhile, watching more than 20 h of TV per week appeared to be an important contributing factor to dry eye.

**Conclusion:** 4.7 % of the urban population of Hamburg use artificial tears regularly. Dry eye is an important health concern especially in women and in older ages. Apart from sex and age, other risk factors are menopause, more than 20 h of TV weekly, asthma, migraine, inhaled steroids, antihistamines, diuretics in men and estrogen therapy in women.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hegi Beliu

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PFr05-10

### Abfallaufkommen durch Tränenersatzmittel bei Patienten mit Trockenem Auge in Deutschland – Eine prospektive Querschnittsstudie

Schilcher A. V.<sup>\*</sup>, Roth M., Steindorf F., Helweh R., Zwingelberg S. B., Geerling G.

Augenklinik Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Das Trockene Auge ist mit einer Prävalenz von 21,6 % in Deutschland eine Volkskrankheit. Die langfristige und regelmäßige Anwendung topischer Augentropfen führt zu erheblichem Verpackungsaufbrauch. Diese Studie quantifiziert erstmals das dadurch entstehende Ab-

fallvolumen bei Patienten einer universitären Sicca-Sprechstunde zur Bewertung des ökologischen Fußabdrucks der Sicca-Therapie.

**Methodik:** In einer prospektiven Querschnittsstudie wurden 250 Patienten einer universitären Sicca-Sprechstunde mittels standardisiertem Fragebogen zu ihrem Verordnungs- und Anwendungsverhalten von Tränenersatzmitteln befragt. Erfasst wurden Produktname, Packungsgröße, Behältertyp (EDO oder MDO), Anwendungsfrequenz und monatlicher Verbrauch. Das Abfallgewicht der Verpackungsmaterialien wurde mit einer Präzisionswaage bestimmt (KERN ABJ 220-4NM).

**Ergebnisse:** Insgesamt verwendeten die befragten Patienten 25 verschiedene EDO- und 46 verschiedene MDO-Produkte. Allerdings dominierten bei den EDO-Präparaten 5 Produkte 69 % des Verbrauchs und bei MDO-Präparaten 5 Produkte 53 % des gesamten Verbrauchs. Der monatliche Verbrauch lag im Mittel bei  $26 \pm 12$  EDO- bzw.  $1,5 \pm 1,2$  MDO-Behältern pro Patient. 21 % der Patienten verwendeten ausschließlich EDOs, 32 % nur MDOs und 46 % beide Darreichungsformen. Das monatliche Abfallaufkommen pro Patient betrug bei EDOs  $11 \pm 6$  g Papier und  $34 \pm 17$  g Plastik, bei MDOs  $10 \pm 10$  g Papier (ns) und mit  $19 \pm 22$  g signifikant weniger Plastik ( $p < 0,0001$ ). In allen Altersgruppen zeigte sich eine Präferenz der MDOs, außer in der Altersgruppe von 70–79-jährigen (ns). Für identische Inhaltsstoffe zeigten sich Differenzen in den größten und kleinsten Plastikabfallvolumen der Ophthiolen (pro EDO Hyaluronat 0,7 g vs. 1,6 g; Dexpanthenol 1,2 g vs. 1,4 g; pro MDO Hyaluronat 6 g vs. 19,3 g; Dexpanthenol 6,4 g vs. 6,6 g).

**Schlussfolgerungen:** Hochgerechnet auf 15,4 Millionen Patienten mit Trockenem Auge in Deutschland entsteht ein erhebliches jährliches Abfallaufkommen von insgesamt 3907 t Papier- und 9792 t Plastikabfall. Umgerechnet in CO<sub>2</sub> Äquivalenten entspricht das 35.314 Flügen von Berlin nach New York. Während sich das Papierabfallgewicht von Präparaten zur Behandlung des Trockenen Auges nicht unterscheidet, reduziert die Verwendung von MDOs das Plastikabfallvolumen ohne wirkliche Änderung der Therapie auf 56 %. Die Präferenz für EDOs in der Altersgruppe 70–79 ist möglicherweise auf ein abweichendes Therapiebedürfnis mit einer erhöhten Nutzung von Ciclosporin A zurückzuführen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexandra V. Schilcher

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr05-11

#### Tear fluid inflammatory markers and ocular surface findings in pediatric patients with ocular rosacea

Onal I.<sup>1</sup>, Kepez Yildiz B.<sup>1</sup>, Mergen B.<sup>1,2\*</sup>, Sahin A.<sup>3</sup>, Albayrak O.<sup>4</sup>, Nur Kaleli H.<sup>4</sup>, Gijs M.<sup>5,6</sup>, Yildirim Y.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Basaksehir Cam and Sakura City Hospital, Istanbul, Türkei; <sup>2</sup>Care Vision, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Koc University School of Medicine, Istanbul, Türkei; <sup>4</sup>Koc University Research Center for Translational Medicine, Istanbul, Türkei; <sup>5</sup>University Eye Clinic, Maastricht University Medical Center+, Maastricht, Niederlande; <sup>6</sup>Mental Health and Neuroscience Research Institute, Maastricht University, Maastricht, Niederlande

**Purpose:** This study aimed to evaluate tear inflammatory markers in pediatric patients with ocular rosacea and to examine their relationship with tear function, clinical findings, and meibography measurements.

**Methods:** This prospective study included 30 pediatric ocular rosacea patients (Group 1) and 28 age- and gender-matched healthy controls (Group 2). Tear break-up time (TBUT), non-invasive tear break-up time (NI-BUT), ocular surface staining with Oxford scoring, meibomian gland (MG) area loss percentage measured via meibography, and Schirmer test results were recorded for all participants. Clinical findings related to the

eyelid, conjunctiva, and cornea were documented in Group 1. Tear fluid was collected using the Schirmer strips, and cytokine levels—including IL-1 $\beta$ , IFN- $\alpha$ 2, IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , MCP-1, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12p70, IL-17A, IL-18, IL-23, and IL-33—were measured via enzyme-linked immunosorbent assay.

**Results:** TBUT and NI-BUT were significantly lower in Group 1 compared to Group 2, while MG area loss and Oxford scores were significantly higher ( $p < 0.001$ ,  $p = 0.027$ ,  $p < 0.001$ , and  $p < 0.001$ , respectively). In Group 1, IL-1 $\beta$ , MCP-1, IL-6, and IL-8 levels were significantly increased compared to Group 2 ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p = 0.005$ , and  $p < 0.001$ , respectively). No significant correlations were found between cytokine levels, meibography measurements, and tear function parameters. However, corneal scarring/ulceration was positively correlated with IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , and IFN- $\gamma$  levels ( $r = 0.470$ ,  $p = 0.009$ ;  $r = 0.471$ ,  $p = 0.009$ ; and  $r = 0.463$ ,  $p = 0.01$ , respectively). Additionally, MCP-1 levels showed a significant association with the presence of chalazion ( $r = 0.509$ ,  $p = 0.004$ ).

**Conclusions:** Pediatric ocular rosacea is associated with increased levels of pro-inflammatory cytokines in tear fluid, along with significant alterations in tear stability and meibomian gland morphology. The correlation between specific cytokines and corneal scarring/ulceration suggests a potential role of inflammation in disease severity. These findings highlight the importance of monitoring inflammatory markers in the disease process and their potential relevance for future therapeutic strategies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Burak Mergen

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr05-12

#### Untersuchung der Hornhaut mittels Vorderabschnitts-OCT nach Pterygium-Exzision kombiniert mit einer tiefen Tenonektomie und einem autologen Limbus-/Bindehaut-Transplantat

Papadimitriou C.\*, Papadimitriou M., Meller D.

Univ.-Augenklinik, Jena, Deutschland

**Einführung:** Die Topographieanalyse der Hornhaut ist ein entscheidendes Instrument zur Beurteilung der Hornhautform und -struktur. Nach einer Pterygium-Operation kann die Veränderung der Hornhaut eine besondere Herausforderung darstellen. Die Pterygium-Exzision einschließlich tiefer Tenonektomie und Transplantation eines autologen Limbus-/Bindehaut-Transplantats ist eine bewährte Operationsmethode mit einer niedrigen Rezidivrate. In dieser retrospektiven Studie untersuchten wir die Anwendung der optischen Kohärenztomographie (OCT) im vorderen Augenabschnitt nach einer Pterygium-Operation.

**Methodik:** Es wurden retrospektiv Augen eingeschlossen, die zur Behandlung des Pterygiums eine Pterygium-Operation einschließlich tiefer Tenonektomie und autologem Limbus-/Bindehaut-Transplantat (in Form eines freien Limbus-/Bindehaut-Transplantats) erhalten hatten. Vor der Operation sowie mindestens sechs Monate nach der Operation wurde die Augenoberfläche mittels Vorderabschnitts-OCT Anterior (Heidelberg Engineering®) untersucht. Dabei wurde das spezifische Cornea-Modul des Gerätes verwendet, und folgende Werte wurden prä- und postoperativ verglichen: Astigmatismus (flat) (Asti flat), maximaler Krümmungsradius (Kmax), Hornhautdicke (Vertex) (HH-Dicke), maximale Elevation (max Elev.) sowie Aberrationen höherer Ordnung (HOA). Zusätzlich wurde der bestmögliche Visus (Visus) vor und nach der Operation verglichen.

**Ergebnisse:** Es wurden 18 Augen eingeschlossen. Bei einem Auge trat während der Beobachtungszeit ein Rezidiv auf, das erneut behandelt

werden musste und daher nicht in die Auswertung einfluss. Die Untersuchung ergab eine signifikante Verringerung des Asti flat von durchschnittlich  $-2,37 (\pm 0,15)$  Dpt auf  $-0,95 (\pm 0,59)$  Dpt ( $p=0,01$ ), eine Reduktion der max Elev. von  $17,29 (\pm 13,06)$   $\mu\text{m}$  auf  $7,06 (\pm 3,49)$   $\mu\text{m}$  ( $p < 0,001$ ) sowie eine Reduktion der HOA von  $0,87 (\pm 0,73)$   $\mu\text{m}$  auf  $0,42 (\pm 0,20)$   $\mu\text{m}$  ( $p=0,01$ ) postoperativ. Der Visus, der Kmax sowie die HH-Dicke zeigten keine signifikanten Veränderungen nach sechs Monaten.

**Schlussfolgerung:** Die beschriebene Operationstechnik zeigt nicht nur eine niedrige Rezidivrate, sondern auch eine signifikante Reduktion des Astigmatismus sowie eine Abflachung und Normalisierung der Hornhautoberfläche. Es bedarf weiterer Studien, um diese positiven Trends zu bestätigen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christos Papadimitriou

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Presbyopiekorrigierende IOL

### PFR06-01

#### Funktionale Ergebnisse und Lesefähigkeit nach Implantation einer nicht-diffraktiven EDOF-IOL mit einem Mini-Monovision-Ansatz beim Femtosekundenlaser-assistierten refraktiven Linsenaustausch

Son H.-S.\*, Vogormian L., Negoescu A.-T., Kremser F., Buhl R., Khoramnia R., Auffarth G.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; Universitäts-Augenklinik Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Trifokale IOLs können eine hervorragende Sehschärfe in allen Entfernungen bieten, aber bei Patienten können störende Dysphoposien auftreten. In dieser Studie wollen wir die funktionellen Ergebnisse und photischen Phänomene nach binokularer Implantation der Vivivity IOL (Alcon, Fort Worth, TX, USA) mit einem Mini-Monovision-Ansatz untersuchen.

**Methodik:** In dieser laufenden klinischen Studie wird eine beidseitige Femtosekundenlaser-assistierte Phakoemulsifikation und Implantation der AcrySof oder Clareon Vivivity IOL mit Mini-Monovision von  $-0,75$  D durchgeführt. Die postoperative Nachuntersuchung nach 3 Monaten umfasst die unkorrigierte (UDVA) und korrigierte (CDVA) Fernvisusschärfe, die unkorrigierte (UIVA) und fernkorrigierte intermediäre (DCIVA) Sehschärfe in 66 cm Entfernung sowie die unkorrigierte (UNVA) und fernkorrigierte (DCNVA) Nahvisusschärfe in 40 cm Entfernung. Beim Nachsorgetermin nach drei Monaten wurden auch Defokuskurventests mit Fernkorrektur und eine Bewertung der Lesefähigkeit durchgeführt.

**Ergebnis:** Bisher wurden 6 Augen von 3 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $57 \pm 6$  Jahren in die Studie aufgenommen. Die postoperativen Daten nach 3 Monaten werden bis Mai 2025 verfügbar sein.

**Schlussfolgerung:** Unsere Hypothese ist, dass der Femtosekundenlaser-gestützte refraktive Linsenaustausch mit bilateraler Implantation der Vivivity-IOL unter Verwendung einer Mini-Monovision eine gute unkorrigierte Sehkraft in der Ferne, im Zwischenbereich und in der Nähe bietet, mit geringen Raten photischer Phänomene, und somit eine Alternative zu trifokalen IOLs darstellt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hyeck Soo Son

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR06-02

#### Funktionelle Ergebnisse nach Implantation einer neuen hydrophoben Trifokal-IOL

Auffarth G.<sup>1\*</sup>, Negoescu A.-T.<sup>1</sup>, Chychko L.<sup>1</sup>, Vogormian L.<sup>1</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der postoperativen, funktionelle Ergebnisse und Visus-Leistung von Patienten nach bilateraler Implantation der Zeiss AT ELANA 841P Linse, einer neuen hydrophoben trifokalen intraokularen Linse (IOL).

**Methodik:** Diese laufende multizentrische, prospektive klinische Studie umfasst in unserem Zentrum insgesamt 14 Patienten, die für eine bilaterale Implantation der AT ELANA 841P (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Deutschland), bei einer Kataraktoperation oder einen refraktiven Linsenaustausch geplant waren. Die postoperativen Nachuntersuchungen nach 1, 3 und 12 Monaten umfassen den unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus, den unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten Intermediärvision (DCIVA) bei 80 cm sowie den unkorrigierten (UNVA) und distanzkorrigierten Nahvisus (DCNVA) bei 40 cm. Monokulare und binokulare Defokuskurven, sowie die photische und mesopische Kontrastempfindlichkeit und die Patientenzufriedenheit hinsichtlich visueller Störungen und Brillenunabhängigkeit werden ebenfalls erfasst.

**Ergebnis:** 1 Monat nach der Operation ( $n=16$  Patienten) war die binokulare Sehschärfe in logMAR: UDVA/CDVA ( $-0,05/-0,13$ ), UIVA/DCIVA bei 80 cm ( $0,01/0,00$ ), UIVA/DCIVA bei 66 cm ( $-0,02/-0,01$ ) und UNVA/DCNVA bei 40 cm ( $0,00/-0,03$ ). Beim 3-Monats-Nachsorgebesuch ( $n=10$  Patienten) war die binokulare Sehschärfe: UDVA/CDVA ( $-0,12/-0,16$ ), UIVA/DCIVA bei 80 cm ( $-0,02/-0,02$ ), UIVA/DCIVA bei 66 cm ( $-0,10/-0,07$ ) und UNVA/DCNVA bei 40 cm ( $0,01/-0,03$ ). Defokuskurven zeigten eine kontinuierliche Sehschärfe von  $0,10$  logMAR oder besser von  $+1,0$  bis  $-2,5D$  (1 Monat, binokular),  $+0,50$  bis  $-2,5D$  (3 Monate, monokular) und  $+1,0$  bis  $-3D$  (3 Monate, binokular). Bislang zeigt die IOL eine gute Kontrastempfindlichkeit und eine hohe Patientenzufriedenheit. Weitere detaillierte Auswertungen sind in Arbeit.

**Schlussfolgerung:** Unsere ersten Ergebnisse zeigen, dass die AT ELANA 841P IOL ein vollständiges Spektrum an unkorrigierter Sehschärfe über lange Entfernungen bietet und eine sichere, vorhersehbare und effektive Behandlungsoption für Kataraktoperationen oder refraktiven Linsenaustausch darstellt. Weitere Auswertungen werden Aufschluss über photische Phänomene, Kontrastempfindlichkeit und Brillenunabhängigkeit geben

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Gerd Auffarth

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Beratung: Carl Zeiss

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Forschungsgelder: Carl Zeiss

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Carl zeiss Meditec

### PFr06-03

#### Bewertung funktioneller Ergebnisse: Eine vergleichende Studie zweier diffraktiver multifokaler Intraokularlinsen

Chychko L.<sup>1\*</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Reitemeyer E.<sup>1</sup>, Vogormian L.<sup>1</sup>, Negoescu A.-T.<sup>1</sup>, Kremser F.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Augenklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Das ARTIS Symbiose Intraokularlinsen-(IOL)-System (Cristalens Industrie, Frankreich) verfolgt einen neuartigen Ansatz der Multifokalität: Eine Linse ist auf das mittlere Sehen optimiert (ARTIS Symbiose MID), die andere auf das nahe Sehen (ARTIS Symbiose PLUS) – zusätzlich zur Fernsicht. Ziel dieser monozentrischen klinischen Studie ist die umfassende Evaluation der Sehschärfe über alle Entfernungen hinweg mit dem ARTIS Symbiose IOL-System sowie der Vergleich mit einer etablierten konventionellen multifokalen IOL, der AcrySof IQ PanOptix (Alcon, TX, USA).

**Methodik:** Insgesamt wurden 101 Augen von 51 Patienten randomisiert mit bilateralen Implantationen entweder mittels AcrySof IQ PanOptix oder der ARTIS Symbiose-IOLs versorgt. Die Sehschärfe in der Ferne, im Intermediärbereich und in der Nähe sowie die Defokuskurven wurden zwischen den ARTIS Symbiose und der AcrySof IQ PanOptix IOL verglichen. 1 Monat postoperativ wurden die unkorrigierte und korrigierte Sehschärfe in der Ferne (UDVA/CDVA) und im Intermediärbereich (UIVA/CIVA) bei 80 cm erfasst, sowie eine Defokuskurve und die monokuläre und binokuläre Kontrastempfindlichkeit. Nach 6 und 12 Monaten wurden die unkorrigierte und korrigierte Sehschärfe in der Ferne (UDVA/CDVA), im Intermediärbereich (UIVA/CIVA bei 80 cm bzw. 60 cm) und in der Nähe (UNVA/CNVA bei 40 cm) sowie die monokuläre und binokuläre Kontrastempfindlichkeit untersucht.

**Ergebnis:** Bisher wurden 51 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 70 Jahren in die Studie eingeschlossen. 1 Monat postoperativ zeigte die binokulare Sehschärfe für das ARTIS Symbiose IOL-System eine UDVA/CDVA von 0,03/–0,05 sowie eine UIVA/CIVA von 0,02/0,04 logMAR. Die AcrySof IQ PanOptix erreichte eine UDVA/CDVA von –0,04/–0,09 und eine UIVA/CIVA von 0,01/0,01. Sechs Monate postoperativ wies das ARTIS Symbiose IOL-System eine binokulare Sehschärfe von UDVA/CDVA von 0,00/–0,08, UIVA/CIVA von –0,01/0,00 und UNVA/DCNVA von 0,08/0,09 logMAR auf. Die AcrySof IQ PanOptix zeigte Werte von UDVA/CDVA von –0,09/–0,11, UIVA/DCIVA von –0,02/–0,02 und UNVA/DCNVA von 0,01/0,0 logMAR.

**Schlussfolgerung:** Sowohl das komplementäre diffraktive Linsensystem als auch die konventionelle diffraktive multifokale IOL zeigen vielversprechende Ergebnisse bei der Bereitstellung funktioneller Sehqualität für Ferne, Nähe und mittlere Distanzen. Zudem unterstreicht die kontinuierliche Verbesserung der binokularen Sehschärfe die Wirksamkeit des ARTIS Symbiose IOL-Systems.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lizaveta Chychko

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr06-04

#### Rotationsstabilität, Sicherheit und funktionelle Ergebnisse der Asqelio™ trifokalen torischen Intraokularlinse

Brockmann T.<sup>1,2\*</sup>, Altas C.<sup>1</sup>, Steirat M.<sup>1</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Diese prospektive Beobachtungsstudie zielt darauf ab, die Rotationsstabilität und klinische Leistung der Asqelio™ Trifocal Toric Intraokularlinse (IOL) bei Patienten 3 Monate postoperativ zu bewerten.

**Methodik:** 22 Kataraktpatienten erhielten eine bilaterale Implantation der Asqelio™ Trifocal Toric IOL. Die klinischen Untersuchungen erfolgten präoperativ, sowie 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat und 3 Monate postoperativ. Es wurden Rotationsstabilität, subjektive Refraktion, unkorrigierter und korrigierter Visus in verschiedenen Entfernungen (Nah, Intermediär, Fern), Kontrastempfindlichkeit und Lesegeschwindigkeit bewertet. Die Leseleistung wurde anhand der Radner-Lesetafel bewertet, wobei die Zeit in Sekunden für jeden Satz mit 14 Wörtern erhoben wurde. Die Lesegeschwindigkeit (Wörter pro Minute, wpm) wurde auf der Grundlage dieser Zeiten berechnet.

**Ergebnisse:** Die hier vorgestellten Daten spiegeln die vorläufigen Ergebnisse bei der Nachuntersuchung eine Woche nach der Operation wider. Das mittlere sphärische Äquivalent betrug  $-0,25 \pm 0,50$  Dpt., während der unkorrigierte und korrigierte Visus im Durchschnitt  $0,19 \pm 0,11$  LogMAR bzw.  $0,09 \pm 0,01$  LogMAR betrug. Der mittlere unkorrigierte Visus im Intermediär- und Nahbereich betrug  $0,27 \pm 0,13$  LogMAR, und der korrigierte Visus im Intermediär- und Nahbereich betrug im Durchschnitt  $0,29 \pm 0,12$  LogMAR bzw.  $0,27 \pm 0,13$  LogMAR. Die durchschnittliche Lesegeschwindigkeit für die Sehschärfen 0,9/1,0, 0,8/0,9 und 0,7/0,8 betrug  $137 \pm 26$  Wörter pro Minute,  $129 \pm 25$  Wörter pro Minute bzw.  $123 \pm 26$  Wörter pro Minute. Bemerkenswerterweise wurde bei keiner Linse eine Abweichung von der intraoperativen Achse beobachtet, was auf eine solide kurzfristige Rotationsstabilität hindeutet.

**Schlussfolgerung:** Diese ersten Ergebnisse deuten auf eine solide Rotationsstabilität der Asqelio™ Trifocal Toric IOL in der frühen postoperativen Phase hin. Die Lesegeschwindigkeiten sind etwas niedriger als in einer vollständig angepassten, stabilen Situation zu erwarten wäre, was darauf hindeutet, dass die Neuroadaptation und die refraktive Stabilisierung eine Woche nach der Operation im Gange sind. Zum Zeitpunkt der Abstract-Einreichung läuft die 3-monatige Nachbeobachtungsphase noch. Die vollständigen Endergebnisse zur Rotationsstabilität, Lesegeschwindigkeit und allgemeinen Sehleistung werden nach Abschluss der erweiterten Nachbeobachtungsphase vorgestellt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tobias Brockmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Unterstützung der klinischen Studie durch die AST VisionCare GmbH

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr06-05 EDOF IOL Vivity in patients with cataract comparison to cataract and concomitant pathology

Likhorad E.\*, Beliakouski P., Pazniak M., Pazniak A., Abelski D.

Eye Microsurgery Center VOKA, Minsk, Republik Weißrussland

**Objectives:** Studying the effectiveness of ametropia correction after cataract phacoemulsification with implantation of Vivity and Vivity Toric IOL (Alcon, USA) in patients with concomitant eye pathology.

**Methods:** A retrospective analysis of the data of 146 eyes (89 patients) who underwent outpatient treatment for cataracts with implantation of a non-diffractive IOL with an extended depth of focus Vivity and Vivity Toric (Alcon, USA) was performed. The group of cataract and concomitant pathology included 58 cases. The following pathology was included:

retinal diseases (dry AMD, epiretinal membrane (stage 1–2), lamellar hole)—11 eyes—19.0%, refractive amblyopia—13 eyes—22.4%, strabismus—6 eyes—10.3%, corneal pathology (Sjogren's syndrome, endothelial dystrophy, previous radial keratotomy, previous LASIK)—18 eyes—31.0%, optic nerve pathology (glaucoma (stage 1–2))—10 eyes—17.3% In the control group there were 88 eyes.

Group 1 before surgery: uncorrected distance VA:  $0,23 \pm 0,19$ , best corrected distance VA  $0,66 \pm 0,24$ , uncorrected near VA  $0,32 \pm 0,27$ , refraction (spherical equivalent)  $-0,2 \pm 2,58$ .

Group 2 before surgery: uncorrected distance VA:  $0,36 \pm 0,26$ , best corrected distance VA  $0,79 \pm 0,24$ , uncorrected near VA  $0,38 \pm 0,33$ , refraction (spherical equivalent)  $-0,41 \pm 2,80$ .

Follow-up period was from 3 months to 2 years. Distant and near visual acuity (40 cm) was assessed and a survey was conducted about the presence of optical phenomena in patients with and without concomitant eye pathology.

**Results:** As a result of surgical treatment an improvement in the following clinical and functional results in both groups were obtained:

Group 1: uncorrected distance VA:  $0,79 \pm 0,13$ , best corrected distance VA  $0,83 \pm 0,12$ , uncorrected near VA  $0,48 \pm 0,21$ , refraction (spherical equivalent)  $-0,5 \pm 0,75$ .

Group 2: uncorrected distance VA:  $0,91 \pm 0,11$ , best corrected distance VA  $0,95 \pm 0,10$ , uncorrected near VA  $0,63 \pm 0,14$ , refraction (spherical equivalent)  $-0,15 \pm 0,55$ .

**Conclusions:** The Vivity IOL and Vivity Toric helps to achieve good uncorrected distance visual acuity, as well as achieve and stabilize acceptable near and intermediate visual acuity in patients also with concomitant ocular pathology.

Achieving the results obtained in uncorrected distance and near visual acuity makes it possible to use the Vivity IOL and Vivity Toric in patients with early stages of concomitant ocular pathology.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Elena Likhorad

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PFr06-06 Bewertung der Leseleistung nach refraktivem Linsenaustausch mit diffraktiven trifokalen IOLs unter Verwendung eines elektronischen Leseputls

Negoescu A.-T.<sup>1\*</sup>, Chychko L.<sup>1</sup>, Vogormian L.<sup>1</sup>, Kremser F.<sup>1</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Naujokaitis T.<sup>1</sup>, Labuz G.<sup>1</sup>, Son H.-S.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>2,1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Carl Gustav Carus Dresden Universitätsklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Evaluierung der Leseleistung im Nah- und Intermediärbereich nach binokularem refraktivem Linsenaustausch und Implantation der Vivinex Gemetric und Vivinex Gemetric Plus IOLs (Hoya Surgical Optics) unter Verwendung des Pairing-Ansatzes (erstes Auge mit Gemetric und zweites Auge mit Gemetric Plus behandelt) mittels Salzburger Leseputles (SRD Vision). Die trifokalen IOLs, die sich durch unterschiedliche Lichtverteilungseigenschaften auszeichnen, basieren auf der hydrophoben Vivinex-Plattform und sind im multiSert-Injektor vorgeladen.

**Methodik:** In dieser Studie werden 56 Augen von 28 Patienten einem bilateralen refraktiven Linsenaustausch mit der Implantation von Vivinex Gemetric/Gemetric Plus IOLs unter Verwendung des Paarungsansatzes unterzogen. Die Leseleistung wurde präoperativ und nach 6 Monaten postoperativ untersucht. Die monokulare und binokulare unkorrigierte und distanzkorrigierte Leseschärfe sowie die Lesegeschwindigkeit wurden in 40 cm und 80 cm Entfernung sowie in den subjektiv bevorzugten Nah- und Zwischenentfernungen ermittelt.

**Ergebnis:** Mittlerweile wurden 30 Augen von 15 Patienten mit den Vivinex Gemetric und Vivinex Gemetric Plus IOLs implantiert. Das mittlere ( $\pm$  SD) Alter der Patienten betrug  $56 \pm 6$  Jahre. Vor der Operation ( $N=15$  Patienten) betrug der mittlere binokulare unkorrigierte Lesevisus  $0,59 \pm 0,02$  logMAR in der Nähe (40 cm) und  $0,41 \pm 0,25$  logMAR in der mittleren Entfernung (80 cm). Sechs Monate postoperativ ( $N=8$  Patienten) betrug der mittlere binokulare unkorrigierte Lesevisus  $0,23 \pm 0,10$  logMAR in der festgelegten Nahdistanz (40 cm) und  $0,15 \pm 0,07$  logMAR in der subjektiv bevorzugten Nahdistanz ( $31,9 \pm 3,6$  cm). Bei der eingestellten mittleren Entfernung (80 cm) betrug die postoperative mittlere unkorrigierte Sehschärfe  $0,16 \pm 0,07$  logMAR. Der bevorzugte Zwischenabstand betrug  $71,0 \pm 9,5$  cm mit einer mittleren unkorrigierten Leseschärfe von  $0,17 \pm 0,07$  logMAR.

**Schlussfolgerung:** Die unkorrigierte mittlere und nahe Lesefunktion verbesserte sich nach der Implantation einer bilateralen diffraktiven trifokalen IOL erheblich. Vorläufige Analysen zeigen eine gute Lesefunktion für die eingestellten und subjektiv bevorzugten Entfernungen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexandra Negoescu

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Sponsor finanziert Studie

## PFr06-07 Functional near acuity in photopic and mesopic conditions after bilateral implantation of diffractive multifocal intraocular lenses

Wendelstein J.<sup>1\*</sup>, Langenbacher A.<sup>2</sup>, Seiler T. G.<sup>3</sup>, Müller M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Refraktive und Ophthalmochirurgie, Zürich, Schweiz; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät der, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Düsseldorf, Deutschland,

**Purpose:** To compare functional visual outcomes, including reading speed and visual acuity, under photopic and mesopic conditions in patients bilaterally implanted with two different diffractive multifocal intraocular lenses (IOL).

**Design:** Prospective randomized controlled comparative trial.

**Methods:** Sixty patients (120 eyes) undergoing cataract surgery were randomized to receive either the stigmatic or astigmatic of two multifocal IOL. Postoperative assessments at three months included corrected distance visual acuity (CDVA), distance-corrected intermediate and near visual acuity (DCIVA and DCNVA), and reading speed under photopic (85 cd/m<sup>2</sup>) and mesopic (3 cd/m<sup>2</sup>) conditions. Defocus curves were also analyzed.

**Results:** Both IOL provided comparable photopic and mesopic CDVA, DCIVA, and DCNVA, with an average mesopic acuity reduction of one ETDRS line across all distances. Mesopic reading speed fell significantly below the threshold for comfortable reading. One IOL showed superior performance at  $-3.0$  D defocus, whereas the other provided better results at  $-2.0$  D defocus.

**Conclusions:** Although both IOL performed well in standardized visual acuity tests, mesopic reading speed was severely reduced, indicating that conventional ETDRS charts may not fully capture real-world functional vision.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jascha Wendelstein

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Investigator Initiated Trial, gefördert durch Johnson und Johnson

### PFR06-08

#### Durchführbarkeit und postoperatives Ergebnis nach dem multifokalen Duett-Verfahren bei reversibler Multifokalität in Augen mit Co-Pathologien

Brunner B. S.\* , Kassumeh S., Luft N., Dirisamer M., Priglinger S. G.

Augenklinik der Universität München, München, Deutschland

**Ziel:** Untersuchung der Durchführbarkeit und der postoperativen Ergebnisse der gleichzeitigen Implantation einer monofokalen Kapselsack- und einer trifokalen Sulkus-fixierten Intraokularlinse (multifokales Duett-Verfahren) bei Augen mit geringfügigen koexistierenden Pathologien, die sich einer Katarakt- oder refraktiven Linsenoperation unterziehen.

**Methoden:** In diese retrospektive Fallserie wurden insgesamt 80 Augen von 40 Patienten aufgenommen, die sich einem refraktiven Linsenaustausch oder einer Kataraktoperation unterzogen und bei denen das Duett-Verfahren aufgrund geringfügiger Ko-Pathologien angewendet wurde. Die präoperative Untersuchung umfasste die unkorrigierte Fernsehstärke (UDVA), die korrigierte Fernsehstärke (CDVA) sowie die unkorrigierte Nahsehstärke (UNVA), die distanzkorrigierte Nahsehstärke (DCNVA) und die manifeste Refraktion. Drei Monate postoperativ wurden UDVA und UNVA bestimmt.

**Ergebnisse:** Die mittlere manifeste sphärische Äquivalentrefraktion betrug  $-0,31 \pm 4,29$  Dioptrien (D), mit einem mittleren refraktiven Astigmatismus von  $-0,80 \pm 0,60$  D vor der Operation. Drei Monate postoperativ verbesserten sich der monokulare UDVA und der binokulare UNVA signifikant von  $0,52 \pm 0,42$  logMAR und  $0,32 \pm 0,27$  logMAR auf  $0,05 \pm 0,09$  logMAR bzw.  $-0,03 \pm 0,10$  logMAR (beide:  $p < 0,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die reversible Multifokalität, die durch das so genannte Duett-Verfahren ermöglicht wird, scheint eine praktikable Option für Augen mit leichten koexistierenden Pathologien zu sein, da sie zu zufriedenstellenden Sehstärken und refraktiven Ergebnissen führt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Barbara Sophie Brunner

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR06-09

#### Vergleich visueller Ergebnisse und Patientenzufriedenheit nach Implantation von EDOF- und multifokalen Intraokularlinsen

Wagner F. M.\* , Alfter A., Riedel N., Gericke A.

Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Die Wahl der optimalen Intraokularlinse (IOL) für Kataraktpatienten hängt maßgeblich von den individuellen Anforderungen und Sehgewohnheiten ab. Diese Studie vergleicht visuelle Ergebnisse und Patientenzufriedenheit nach Implantation einer erweiterten Tiefenschärfelinse (EDOF, Vivity, Alcon), einer multifokalen Linse (AT Lisa tri, Zeiss) und einer torischen Monofokallinse (AT Torbi, Zeiss). Ziel war es, Unterschiede in der Sehstärke auf verschiedenen Entfernungen, der Astigmatismuskorrektur sowie subjektiven Zufriedenheit zu evaluieren.

**Methodik:** In einer prospektiven Auswertung wurden Daten von 115 Augen analysiert. Prä- und postoperative biometrische Messungen erfolgten mittels IOL Master und Anterior. Die Sehstärken für Fern-, Intermediär- und Nahdistanz wurden prä- und postoperativ erhoben. Der Astigmatismus wurde präoperativ gemessen und mit postoperativen Werten verglichen. Zusätzlich füllten alle Patienten den validierten Catquest-95F-Fragebogen zur subjektiven Zufriedenheit nach der Operation aus.

**Ergebnis:** Die höchste Fernsehstärke erzielte die torische Linse AT Torbi (logMAR  $0,05 \pm 0,07$ ), gefolgt von der EDOF-Linse Vivity (logMAR  $0,07 \pm 0,08$ ) und der multifokalen AT Lisa tri (logMAR  $0,09 \pm 0,09$ ). Die intermediäre Sehstärke war bei der EDOF-Linse Vivity am besten (logMAR  $0,15 \pm 0,10$ ), während die Nahsehstärke bei der multifokalen Linse AT Lisa tri am höchsten lag (logMAR  $0,21 \pm 0,12$ ). Alle torischen Linsen zeigten eine effektive Reduktion des präoperativen Astigmatismus (durchschnittlich von 1,53 auf 0,36 dpt). Die subjektive Patientenzufriedenheit war am höchsten bei Patienten mit multifokalen und EDOF-Linsen, vor allem aufgrund des reduzierten Brillenbedarfs im Alltag.

**Schlussfolgerung:** Die untersuchten Intraokularlinsen zeigten signifikante Unterschiede hinsichtlich ihrer visuellen Leistungsfähigkeit in intermediären und Nahdistanzen. Multifokale und EDOF-Linsen führten zu einer höheren subjektiven Patientenzufriedenheit, am ehesten bedingt durch den reduzierten Brillenbedarf. Eine gezielte präoperative Auswahl der Linse anhand individueller visueller Anforderungen könnte die postoperativen Ergebnisse weiter optimieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Felix Mathias Wagner

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR06-10

#### Vergleichende Analyse der visuellen Ergebnisse nach refraktivem Linsenaustausch mit ArtIOL® und AcrySof IQ Vivity®

Messerschmidt-Roth A.<sup>1\*</sup>, Wagner F. M.<sup>2</sup>, Sekundo W.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Philipps-Universität Marburg, Augenklinik, Marburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik Marburg, Marburg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die visuellen Ergebnisse mindestens drei Monate nach einem refraktiven Linsenaustausch (Clear Lens Exchange, CLE) mit ArtIOL®- und AcrySof IQ Vivity®-Intraokularlinsen zu vergleichen.

**Methodik:** Diese retrospektive, nicht randomisierte, monozentrische Studie analysierte die Wirksamkeit und Sicherheit der kombinierten Implantation von ArtIOL® 40 und ArtIOL® 70 (Ophtec GmbH, Deutschland) sowie der AcrySof IQ Vivity® (Alcon Deutschland GmbH). Insgesamt konnten je Gruppe 10 Patienten eingeschlossen werden. Die Patienten wurden aus dem klinikeigenen Patientenkollektiv anhand chirurgischer Berichte identifiziert. Mindestens drei Monate postoperativ erfolgten Nachuntersuchungen zur Erfassung der Refraktion und Sehschärfe in Ferne, Intermediärbereich und Nähe.

**Ergebnisse:** Der präoperative sphärische Äquivalentwert (SEQ) lag in der ArtIOL®-Gruppe bei  $+1,45 \pm 0,70$  D ( $-0,88$  bis  $+2,75$  D) und in der AcrySof IQ Vivity®-Gruppe bei  $+0,23 \pm 1,41$  D ( $-3,13$  bis  $+2,38$  D). Die korrigierte Fernsehschärfe (CDVA) betrug präoperativ in beiden Gruppen bei 90 % der Augen 20/20 oder besser.

Drei Monate postoperativ erreichten in der ArtIOL®-Gruppe 80 % der Augen ein SEQ innerhalb von  $\pm 0,50$  D und alle Augen innerhalb von  $\pm 1,00$  D des Zielwerts. Binokular erzielten 90 % einen unkorrigierten Fernvisus (UDVA) von 20/20 oder besser, während alle Patienten mindestens 20/25 erreichten. Der binokulare unkorrigierte Nahvisus (UNVA, 40 cm) betrug bei 80 % der Augen 20/20 oder besser und bei 90 % mindestens 20/25. Der intermediäre Visus (UIVA, 66 cm) lag bei 90 % der Patienten bei 20/25 oder besser.

In der AcrySof IQ Vivity®-Gruppe erreichten 70 % der Patienten eine binokulare UDVA von 20/20 oder besser und 90 % mindestens 20/25. Der UNVA (40 cm) war bei 50 % der Augen 20/20 oder besser, bei 80 % mindestens 20/25. Der intermediäre Visus (66 cm) betrug bei 80 % der Augen 20/20 oder besser und bei 90 % mindestens 20/25.

**Schlussfolgerung:** Die Implantation von ArtIOL®-Linsen zeigte beim refraktiven Linsenaustausch hervorragende visuelle und refraktive Ergebnisse mit hoher Sehqualität in allen Entfernungen. In einem ersten direkten Vergleich zeigten sich gegenüber der AcrySof IQ Vivity® bessere visuelle Resultate für ArtIOL®, allerdings ist die Fallzahl für einen statistischen direkten Vergleich zu gering, so dass ein größere prospektive Studie geplant werden sollte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anke Messerschmidt-Roth

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR06-11

### Vier Filter-Intraokularlinsen (IOL) im Vergleich: Eine prospektive Analyse

Korn S.<sup>1\*</sup>, Knisch M.<sup>1</sup>, Beck A.<sup>1</sup>, Pohlentz T.<sup>1</sup>, Liekfeld A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH, Potsdam, Deutschland; <sup>2</sup>Technische Hochschule Brandenburg, Brandenburg an der Havel, Deutschland

**Fragestellung:** In der Kataraktchirurgie steht eine Vielzahl verschiedener Filter-Intraokularlinsen (IOL) zur Auswahl. Vergleichsstudien zwischen verschiedenen Blau- oder Violettlichtfilter-IOL existieren bisher kaum. Ziel dieser Studie ist der prospektive klinische Langzeit-Vergleich vier verschiedener IOL-Modelle mit unterschiedlichen Filterfunktionen.

**Methodik:** Insgesamt wurden 58 Augen ein Jahr postoperativ auf die Sehschärfe bei bestmöglicher Korrektur (BCVA), die Makulapigmentdichte mit zwei Methoden, dem MacuLux Praxis (ebigavision) und der Visuscam 200 (Zeiss Meditec), und das Kontrastsehen mit dem Oculus Mesotest II untersucht. Randomisiert erhielten die Patient:innen eine der drei Blau-/Violettlichtfilter-IOL (Hoya Vivinex iSert,  $n=14$ ; Alcon SN60WF,  $n=19$ ; TECNIS® OptiBlue®,  $n=11$ ) oder die phototrope IOL (AIVIMED Matrix Auri-

um,  $n=14$ ). Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Kruskal-Wallis-Test und dem Chi-Quadrat-Test.

**Ergebnis:** Ein Jahr postoperativ zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den IOL-Typen im Visus (AVG:  $-0,01$  logMAR;  $p=0,632$ ), der Makulapigmentdichte mit dem MakuLux Praxis (AVG:  $0,44$ ;  $p=0,206$ ) und der Visuscam 200 (AVG:  $0,19$ ;  $p=0,109$ ) und dem Dämmerungssehen ohne Blendung in Kontrastsehstufe 1 (Leuchtdichte 1:23) und 2 (Leuchtdichte 1:5). In Kontrastsehstufe 3 (Leuchtdichte 1:2,7) zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Matrix Aurium (84,4 %) und der Hoya Vivinex (15,4 %) nach Bonferroni-Korrektur ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Alle untersuchten Intraokularlinsen lieferten ein Jahr postoperativ vergleichbare Ergebnisse der gemessenen Parameter Visus, Makulapigmentdichte und Kontrastsehen. Die Ergebnisse können auf einen Vorteil der phototropen IOL auf das Kontrastsehen deuten. Weitere Untersuchungen mit einem größeren Patientenumfang, längerem Beobachtungszeitraum und Einschluss weiterer Untersuchungsparameter (Farbsehen, subjektive Patientenzufriedenheit) sind notwendig.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sophie Korn

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR06-12

### Some mechanisms of the influence of polychromatic light on the condition of the cornea, lens and retina of rabbits in the experiment

Kolomiichuk S.\*

The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

The optical system of the eye consists of the cornea and the lens and forms a "refractor" for focusing the image on the retina. Studies of the biochemical and biophysical mechanisms that ensure the transparency of this system indicate the importance of the spatial arrangement of collagen fibrils in the corneal stroma and crystallins in the cytoplasm of lens fiber cells. Post-translational modifications of proteins can lead to impaired transparency and age-related cataracts (Quinlan RA, Clark JL, 2022). The structural and functional properties of eye tissues depend on metabolic processes that maintain homeostasis and adaptation of the visual analyzer to the action of pathogenic factors. One of the triggers for the development of pathological changes in eye tissues is oxidative and carbonyl stress during irradiation.

**Purpose:** Determination of molecular mechanisms of the damaging effect of polychromatic light (PL) on the condition of the cornea, lens and retina of rabbits in the experiment.

**Material and Methods:** Chinchilla rabbits ( $n=12$ ) were irradiated with high-intensity PL daily for 23 weeks (arc mercury lamp, 350–1150 nm, 30 mW/cm<sup>2</sup>, 750 W). Control-intact animals ( $n=15$ ). The condition of the animals' eyes was monitored by ophthalmoscopic and biomicroscopic methods. After 23 weeks, the total antioxidant (TAA) and oxidative activity (TOA), the level of fragmented DNA (fDNA), thiol and carboxyl protein groups were determined in the tissues of the cornea, lens and retina of rabbits.

**Results:** Previous studies have established a violation of the redox state of nicotinamide coenzymes in the tissues of the visual analyzer of rabbits under the influence of PL. When animals were exposed to PL, an increase in TOA was detected in the cornea by 128 %, in the lens by 137 % ( $p < 0,05$ ), in the retina by 132 %, carboxyl protein groups by 126 %, 144 % and 136 % ( $p < 0,05$ ) and fDNA by 124 %, 138 % and 127 % ( $p < 0,05$ ), respectively, rel-

ative to the control. A statistically significant decrease in TAA and the level of thiol protein groups in the studied tissues was established under the influence of PL.

**Conclusion:** The data indicate that prolonged exposure to PL causes oxidative modification of biopolymers associated with the processes of oxidative and carbonyl stress with depletion of the antioxidant system in the tissues of the eye. Correction of disorders with antioxidants will contribute to the stabilization of the structural and functional properties of the visual analyzer.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Serhii Kolomiichuk

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### Intraokulare Tumoren

PFr07-01

#### Uveitis Maskierungs-Syndrom, eine diagnostische und therapeutische Herausforderung

Muhammed M.<sup>1\*</sup>, Book B.<sup>1</sup>, Hufendiek K.<sup>1</sup>, Brockmann D.<sup>1</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Bechrakis N. E.<sup>2</sup>, Sokolenko E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Forschungsfrage:** Uveitis mimikrierende intraokulare Befunde können bei Patienten mit systemischen Erkrankungen wie Lymphomen beobachtet werden. Daher ist eine präzise Identifikation der Grunderkrankung unerlässlich.

Ein bekanntes Lymphom, selbst in Remission, stellt dabei einen wichtigen diagnostischen Hinweis dar. Die Diagnosestellung wird besonders in den Fällen erschwert, in denen nur eine unzureichende Erhebung der Krankheitsvorgeschichte möglich ist.

**Methodik:** Die Fallvorstellung erfasst die Ergebnisse der Diagnostik und Behandlung von drei Patienten aus unserer Klinik.

Fall 1:

- 65-jähr. Patient stellte sich mit verschwommenem Sehen, Doppelbildern und neurologischen Symptomen (Schwindel, Cephalgien) vor. Ein White-Dot-Syndrom am rechten Auge war zuvor extern diagnostiziert und systemisch mit Kortison ohne Besserung behandelt worden.
- Der Befund von Fundus, OCT und FAF ließen uns an ein intraokuläres Lymphom denken.
- Die cMRT stellte eine KM-aufnehmende Raumforderung im rechten frontalen Bereich fest.
- Die Biopsie der Hirnläsion ergab ein diffuses großzelliges B-Zell-Lymphom
- Therapie: Rituximab-IVOM, PET-CT, Matrix-Chemo und Stammzell-Tx.

Fall 2:

- Ein 74-jähr. männlicher Patient mit anamnestisch seit 2 Jahren nach Chemo (R-CHOP) und Stammzell-Tx vollständig remittiertem B-Zell-Lymphom stellte sich mit verschwommenem Sehen vor. Initiale Diagnose war posteriore Uveitis
- Der Befund von Fundus, OCT und FAF ergaben den Verdacht auf ein Rezidiv.
- Die Histopathologie mittels retinaler, vitrealer Biopsie aus externer Klinik bestätigte die Diagnose des Rezidivs, woraufhin eine perkutane Augenbestrahlung erfolgte.

Fall 3:

- Eine 75-jähr. Patientin stellte sich 5 Jahre nach erfolgter Chemo aufgrund eines anamnestisch aktuell in Remission befindlichen B-Zell Non Hodgkin Lymphoms mit beidseitiger Visusminderung vor.
- Es erfolgte eine diagnostische ppV aufgrund zellreicher Glaskörpertrübungen; die Molekulargenetik ergab eine positive MYD 88-Mutation.
- Eine cMRT stellte intrazerebrale Läsionen fest.
- Es erfolgte eine erneute onkologische Anbindung und der Beginn einer erneuten Chemotherapie.

**Schlussfolgerungen:**

- Eine frühzeitige Diagnosestellung, unterstützt durch multimodale Bildgebung und histopathologische Bestätigung, ist entscheidend für die Wahl der richtigen Therapie und von großer Bedeutung für eine verlängerte Überlebenszeit.
- Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Ophthalmologen und Onkologen ist essentiell für eine erfolgreiche Therapie und den Erhalt der Sehfunktion.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mustafa Muhamed

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr07-02

#### Fokale Irispigmentierung als Warnsignal – Bedeutung der Funduskopie trotz Engwinkelsituation

Janiskeviciute I.<sup>1\*</sup>, Becker A.-L.<sup>1</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Bechrakis N. E.<sup>2</sup>, Sokolenko E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Anamnese:** 64-jährige Patientin stellte sich notfallmäßig 20 Tage nach Vorstellung bei niedergelassenem Augenarzt vor. Laut Überweisung bestand eine ausgeprägte Pigmentierung im Kammerwinkel des rechten Auges. Anamnestisch war vor etwa 20 Jahren beidseits eine YAG-Laser-Iridotomie bei Engwinkelsituation durchgeführt worden. Augenärztliche Kontrollen seien über viele Jahre hinweg nicht erfolgt. Seit wenigen Monaten bemerkte die Patientin anamnestisch eine fokale Irispigmentierung rechts, begleitet von Flimmerskotom und dezentem Druckgefühl.

**Befund:** Bestkorrigierter Visus am rechten Auge betrug 0,8, der intraokulare Druck 14 mmHg. Bei 11 Uhr zeigte sich eine bläuliche Skleraverfärbung mit Satellitengefäßen. Die Vorderkammer war relativ flach (Grad 1 nach Van Herick). Zwischen 5 und 11 Uhr zeigte sich an der Irisbasis eine pechschwarze, temporal zunehmende Pigmentierung. Gonioskopisch war der Kammerwinkel aufgrund einer prominenten Irisbasis nicht beurteilbar; temporal zeigte sich eine prominente retroiridale Läsion. Funduskopisch zeigte sich von 6:30 bis 12 Uhr eine breitbasige, pigmentierte Aderhautläsion mit Orangenpigment und flacher exsudativer Begleitablato. Die maximale Tumorprominenz betrug sonographisch 9,45 mm. Wir stellten den hochgradigen Verdacht auf ein Aderhaut-Ziliarkörper-Melanom mit Durchbruch durch die Sklera und in die Vorderkammer.

**Therapie und Verlauf:** Die Patientin wurde zur Mitbeurteilung und Therapie an die Uniklinik Essen überwiesen, wo eine Enukleation erfolgte. Es wurde ein zeitnahes hausärztliches Tumor-Screening empfohlen; anamnestisch bestand kein Hinweis auf systemische Ausbreitung.

**Diskussion:** Das Aderhaut-Ziliarkörper-Melanom ist eine seltene Form des malignen intraokularen Melanoms und macht ca. 7 % der uvealen Melanome aus. Ein Durchbruch durch Sklera oder in die Vorderkammer weist auf ein fortgeschrittenes Stadium hin. Die Symptome sind oft unspezifisch; etwa ein Drittel der Patient:innen ist initial asymptomatisch. Häufige Beschwerden sind Visusminderung, Photopsien oder Gesichtsfelddefekte.

Im vorliegenden Fall unterblieb aufgrund der bekannten Engwinkelsituation initial eine Fundusuntersuchung in Mydriasis, wodurch die tumorassoziierte Veränderung zunächst unentdeckt blieb. Bei neu auftretender fokaler Irispigmentierung sollte an maligne Ursachen gedacht und eine Gonioskopie sowie Funduskopie unter Mydriasis erfolgen – essenziell zur frühzeitigen Identifizierung potenziell maligner intraokularer Raumforderungen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ieva Janiskeviciute

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR07-03

#### Sklerochoroidale Kalzifikationen – diagnostische Herausforderung

Janiskeviciute I.\*, Sander L.J., Framme C., Sokolenko E.

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Anamnese:** 78-jähriger Patient (Fall 1) und 80-jährige Patientin (Fall 2) wurden zur Mitbeurteilung überwiesen. In Fall 1 bestand der Verdacht auf eine neue Läsion neben einem bekannten Aderhautnävus, begleitet von seit einem Jahr bestehender subjektiver Sehverschlechterung. In Fall 2 wurde bei routinemäßiger augenärztlicher Untersuchung eine Fundusaufhellung gesehen und die Differenzialdiagnosen Osteom und Leopardmuster gestellt.

**Befund:** Im ersten Fall lag der bestkorrigierte Visus am rechten Auge bei 0,8, am linken Auge bei 1/20 auf der Metervisustafel. Die Funduskopie am linken Auge war aufgrund eines Nachstars nur eingeschränkt möglich. Am rechten Auge zeigten sich funduskopisch zwei weißlich-gelbliche choroiretinale Läsionen im Bereich des oberen Gefäßbogens. Im zweiten Fall betrug der bestkorrigierte Visus beidseits 1,0. Funduskopisch fanden sich beidseits Aufhellungen der Aderhaut: Temporal der Makula rechts sowie nasal der Papille und temporal der Makula links. In beiden Fällen zeigte die optische Kohärenztomographie in den betroffenen Arealen eine verminderte Aderhautdicke von unter 200 µm. Sonographisch stellten sich die Läsionen hyperechogen mit Schallschatten dar. In beiden Fällen wurde die Diagnose einer sklerochoroidalen Kalzifikation gestellt.

**Therapie und Verlauf:** Aufgrund des benignen Befunds bestand kein Behandlungsbedarf. Empfohlen wurden labordiagnostische Abklärung (Kalzium, Phosphat, Nierenwerte, Parathormon) durch den Hausarzt sowie regelmäßige augenärztliche Verlaufskontrollen.

**Diskussion:** Sklerochoroidale Kalzifikationen zählen zu den seltenen, gutartigen intraokulären Tumoren und treten vorwiegend bei älteren Personen auf. Klinisch präsentieren sie sich typischerweise als gelbliche, multifokale und häufig beidseitige, meist flache Veränderungen der Aderhaut, bevorzugt in der mittelperipheren Netzhaut im Bereich der Gefäßbögen. Das charakteristische Erscheinungsbild in Kombination mit einer hyperechogenen Läsion mit Schallschatten im Ultraschall ermöglicht in den meisten Fällen eine sichere Diagnosestellung. Wichtigste Differenzialdiagnose ist das Osteom, das meist einseitig auftritt und choroiretinale Neovaskularisationen entwickeln kann – relevant für das Intervall der Verlaufskontrollen. Durch fundierte Kenntnisse über klinische Merkmale fällt die Abgrenzung zu möglichen Differenzialdiagnosen leichter. Der Befund kann somit korrekt eingeordnet werden, um weitere diagnostische sowie therapeutische Maßnahmen zu steuern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ieva Janiskeviciute

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFR07-04

#### Risiko einer Retinoblastomerkrankung des Partnerauges bei Kindern mit primärer Eukleation in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden humangenetischen Mutation

Rastoaca C.<sup>1\*</sup>, Lohmann D.<sup>2</sup>, Jabbarli L.<sup>1</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Ketteler P.<sup>3</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Essen, Institut für Humangenetik, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsmedizin Essen, Klinik für Kinderheilkunde, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Das Retinoblastom ist eine schwerwiegende Augenerkrankung, die bei einseitiger Erkrankung in fortgeschrittenen Fällen häufig mit einer primären Eukleation therapiert wird. In Abhängigkeit der zugrundeliegenden Mutation entwickeln einige Kinder im Verlauf eine Tumormanifestation am Partnerauge, was regelmäßige Kontrolluntersuchungen impliziert.

Ziel dieser Studie war es, bei einseitig erkrankten, primär enukleierten Kindern die zugrunde liegenden genetischen Mutationen zu identifizieren. Dabei wurde insbesondere untersucht, ob bei Kindern mit postzygoter Mutationen im Verlauf der Beobachtungszeit eine Tumormanifestation im Partnerauge auftrat.

**Methodik:** In diese retrospektive Studie wurden insgesamt 680 Kinder aufgenommen, die zwischen 1990 und 2018 mit einem unilateralen Retinoblastom diagnostiziert und primär enukleiert wurden. Alle Kinder wiesen zu Beginn der Diagnose ein fortgeschrittenes unilaterales Retinoblastom nach der ICRB-Klassifikation (ICRD D und E) auf. Alle eingeschlossenen Kinder wurden bis zur Vollendung des 7. Lebensjahres nachverfolgt, um sicher eine Affektion des verbliebenen Auges auszuschließen.

**Ergebnis:** Von den 680 Kindern wurde bei 56,3 % eine postzygote Mutation festgestellt. Keines dieser Kinder entwickelte bis zur Vollendung des 7. Lebensjahres eine Tumormanifestation am Partnerauge. Insgesamt 21,1 % der betroffenen Kinder mit einer germinalen oder Mosaikmutation des RB1-Gens entwickelten im Durchschnitt nach 5,67 Monaten eine bilaterale Retinoblastomerkrankung. Bei 28,7 % der betroffenen Kinder konnte die zugrunde liegende Mutation nicht sicher bestimmt werden. Von diesen Kindern entwickelten 7,04 % eine Tumormanifestation am Partnerauge. Im Gegensatz dazu konnte bei Kindern mit postzygoter Mutationen keine Assoziation mit einer Tumormanifestation im Partnerauge festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Die Studie zeigt, dass bei Kindern mit einem fortgeschrittenen unilateralen Retinoblastom, die primär enukleiert wurden und später eine Tumormetastasierung im Partnerauge entwickelten, nur diejenigen mit einer germinalen oder Mosaikmutation des RB1-Gens eine bilaterale Erkrankung entwickelten. Postzygote Mutationen sind nicht mit einer Tumormanifestation im Partnerauge assoziiert. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung genetischer Tests zur Identifikation von Kindern mit erhöhtem Risiko für eine bilaterale Erkrankung und betonen die Notwendigkeit einer intensiven klinischen Überwachung dieser Patienten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Cristina Rastoaca

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr07-05 Rezidivhäufigkeit intraokularer Retinoblastome nach primärer systemischer Chemotherapie

Remky M.<sup>1\*</sup>, Jabbarli L.<sup>1</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Tüller P.<sup>2</sup>, Papaioannou K.<sup>2</sup>, Ketteler P.<sup>2</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Kinderheilkunde – Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Das intraokulare Retinoblastom lässt sich aufgrund ihrer guten intraokularen Penetration effektiv mit Vincristin (V), Etoposid (E) und Carboplatin (C) therapieren, wobei nach Abschluss der Chemotherapie eine erhöhte Häufigkeit intraokularer Rezidive beobachtet wird. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die Rezidivrate bei Kindern mit bilateralem Retinoblastom zu untersuchen, die eine systemische Chemotherapie als primäre Therapie erhielten.

**Methodik:** Retrospektive Analyse zwischen März 2014 und März 2025 von Kindern mit bilateralem Retinoblastom, die als Primärtherapie eine systemische Chemotherapie sowie ergänzende Thermochemotherapie (TCT) erhielten. Im Fokus der Analyse standen insbesondere die Rezidivrate sowie der langfristige Erhalt des Bulbus nach Abschluss der systemischen Chemotherapie.

**Ergebnisse:** Im untersuchten Zeitraum konnten insgesamt 48 Kinder in die retrospektive Analyse eingeschlossen werden. Die Verteilung der ICRB-Stadien zeigte sich wie folgt: 47 % der insgesamt 96 Augen wurden als ICRB B klassifiziert, gefolgt von ICRB E (18 %), ICRB A und D (jeweils 16 %) und ICRB C (4 %).

Das Follow-up betrug im Durchschnitt 66 Monate (maximal 125 Monate, minimal 3 Monate; Median 71 Monate). Bei 34 der 48 Kinder (71 %) trat ein intraokulares Rezidiv im Durchschnitt 13 Wochen nach Beendigung der Chemotherapie auf, was eine weiterführende Therapie erforderlich machte. In der Mehrheit der Fälle wurde eine lokale Behandlung mittels Laser- (62 %) oder Kryokoagulation (64 %) durchgeführt. Weitere Therapieformen umfassten Brachytherapie (35 %), intravitreale Chemotherapie (35 %), intraarterielle Chemotherapie (26 %), Enukleation (12 %), Protonentherapie (12 %), weitere Chemotherapie mit Thermo-Chemotherapie (12 %) sowie perkutane Bestrahlung (3 %). Neue Tumoren entwickelten 60 % der Kinder nach Abschluss der Chemotherapie. Im Verlauf des Follow-ups konnte der Bulbus bei 76 % der Patienten erhalten werden.

**Schlussfolgerungen:** Die systemische Chemotherapie stellt eine effektive und bei der Behandlung von Kindern unter sechs Monaten oft unverzichtbare Therapieoption dar, die ein gutes Ansprechen ermöglicht, jedoch mit einer hohen Rezidivrate nach Therapieende assoziiert ist. Daher ist eine intensive Nachsorge erforderlich, um Rezidive frühzeitig zu erkennen und zeitnah therapeutisch eingreifen zu können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maximilian Remky

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr07-06 Risiko der Strahlenretinopathie, -Makulopathie und Optikopathie: Allein eine Frage der Dosis?

Babst N.<sup>1\*</sup>, Weber A. M.<sup>1</sup>, Rades D.<sup>2</sup>, Soror T.<sup>2</sup>, Cremers F.<sup>2</sup>, Griesmer S.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Kakkassery V.<sup>1,3</sup>, Sonntag S. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Strahlentherapie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Chemnitz, Chemnitz, Deutschland

**Fragestellung:** Die bevorzugte Therapie des uvealen Melanoms ist visus- und bulbuserhaltend. Die perkutane Bestrahlung ist bei großen, prominenten sowie makula- und papillennahen Tumoren Therapie der Wahl. Maßgebend für den Visuserhalt ist eine individuell angepasste Bestrahlungsdosis zum Erreichen einer guten lokalen Tumorkontrolle mit möglichst geringen Nebenwirkungen. Ziel dieser Studie war es, die Entwicklung potentiell visusbedrohender radiogener Nebenwirkungen wie die Strahlenretinopathie (SR), -Makulopathie (SM) und -Optikopathie (SO) nach fraktionierter Photonenbestrahlung zu untersuchen. Nach Erikson et al. (2024) wurden hierfür erstmalig normierte Strahlenwerte zur besseren Vergleichbarkeit erhoben.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Datenanalyse von 42 Patienten, bei denen im Zeitraum 2010–2020 am UKSH Lübeck ein UM diagnostiziert wurde und welche als primäre Therapie eine stereotaktische fraktionierte Photonenbestrahlung erhielten (Ethikvotum der Universität zu Lübeck: 21-078). Es wurde der Einfluss der Bestrahlungsdosis (normierte Äquivalenzdosis (EQD<sub>2</sub>) und Maximalbestrahlungsdosis (D<sub>max</sub>) für Retina, Makula, Optikus in Gray [Gy]) sowie das Tumolvolumen auf die Entwicklung einer SR, SM und SO ausgewertet. Die statistischen Analysen erfolgten mittels t-Test bzw. Mann-Whitney-U-Test. Ein p-Wert von unter 0,05 galt als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** 34 (82,9 %) der 42 Patienten entwickelten eine SR, 32 (80 %) eine SM und 25 (61 %) eine SO. Die Bestrahlung erfolgte mit im Mittel 7,65 (± 1,70) Gy pro Fraktion bei 5–10 Fraktionen und die Gesamtbestrahlungsdosis betrug 47,0 (± 3,71) Gy. Die D<sub>max</sub> die EQD<sub>2</sub>, jedoch nicht der Abstand zur Makula (AzM) hatten signifikanten Einfluss auf die Entwicklung der SM (p<sub>Dmax</sub> = 0,047; p<sub>EQD2</sub> = 0,02; p<sub>AzM</sub> = 0,11), jedoch nicht auf die einer SO (p<sub>Dmax</sub> = 0,87; p<sub>EQD2</sub> = 0,95). Die SR war nicht durch die genannten Größen beeinflusst (p<sub>Dmax</sub> = 0,08; p<sub>EQD2</sub> = 0,11; p<sub>AzM</sub> = 0,06). Die SO wiederum trat signifikant häufiger bei größeren (Ø = 449 mm<sup>3</sup>; p = 0,04) und prominenten Tumoren (Ø = 6,21 mm; p = 0,04) auf. Der Abstand zum Opticus zeigte keinen signifikanten Unterschied (p = 0,31).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen den unterschiedlichen Einfluss von Strahlendosis, Tumorlokalisierung sowie Tumolvolumen auf die Nebenwirkungsrate der Patienten. Erstmals erfolgte die Berücksichtigung normierter Strahlenwerte. Die Untersuchung größerer Patientenkollektive ist essenziell, um Nebenwirkungsraten bei guter Tumorkontrolle zu optimieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Neele Babst

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr07-07

### Ascorbic acid elevates intracellular calcium levels in human uveal melanoma cells (UM 92.1) via activation of TRPV1 channels

Dobran A.-V.\*, Wolf S., Mergler S.,  
In Vitro Electrophysiology/Ion Channel Research

Charité – Klinik für Augenheilkunde, Experimentelle Ophthalmologie am Campus  
Virchow Klinikum, Berlin, Deutschland

**Background:** Uveal melanoma (UM) is the most common primary intraocular malignancy in adults. Calcium-dependent signaling plays a pivotal role in the tumorigenic behavior of UM cells. Transient receptor potential (TRP) channels, including TRPV1, are known regulators of intracellular calcium concentration ( $[Ca^{2+}]_i$ ) and have been implicated in the pathophysiology of various cancers. Previous findings suggest that cytotoxic concentrations of ascorbic acid (Asc) can activate TRP channels and induce oxidative stress in retinoblastoma cells.

**Aim:** This study investigates whether Asc influences  $[Ca^{2+}]_i$  in UM 92.1 cells and evaluates the potential involvement of TRP channels, particularly TRPV1, in this process.

**Methods:** Intracellular calcium dynamics were assessed using fluorescence calcium imaging. The ratiometric f340/f380 signal, indicative of  $[Ca^{2+}]_i$  levels, was recorded in UM 92.1 cells following Asc exposure. The TRPV1-specific antagonist AMG 9810 was applied to evaluate channel involvement.

**Results:** Application of 10 mM Asc resulted in a significant increase in the f340/f380 ratio from  $0.10110 \pm 0.00013$  (control,  $t = 150$  s) to  $0.12150 \pm 0.00309$  ( $t = 550$  s,  $n = 15$ ,  $p < 0.05$ , paired t-test). This calcium influx was significantly attenuated in the presence of  $10 \mu\text{M}$  AMG 9810 ( $t = 550$  s,  $n = 16$ ,  $p < 0.05$ , unpaired t-test), indicating TRPV1 involvement.

**Conclusions:** Asc induces a TRPV1-mediated increase in  $[Ca^{2+}]_i$  in UM 92.1 cells, potentially triggering calcium overload and subsequent apoptotic mechanisms. These findings highlight TRPV1 as a putative molecular target and support the further exploration of Asc as a potential adjuvant therapeutic agent in UM treatment.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexandru-Victor Dobran

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PFr07-08

### Effects of thymoquinone on TRP channels in cultivated human uveal melanoma cells (UM92.1)

Rahimuddin B.\*, Mergler S.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Introduction:** Uveal melanoma (UM) is the most common primary intraocular malignancy in adults. Neoplastic properties of UM cells are, like numerous other cancers, determined by calcium-dependent cellular mechanisms. Intracellular calcium ( $[Ca^{2+}]_i$ ) is substantially regulated by *transient receptor potential channels* (TRPs). Furthermore,  $Ca^{2+}$  signalling is fundamental to the regulation of key cellular processes such as proliferation, apoptosis, and metastasis which are hallmarks of cancer progression. Thymoquinone (TQ) (2-isopropyl-5-methylbenzo-1,4-quinone) is the main bioactive compound derived from *Nigella Sativa* and has been widely investigated for its anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer properties.

**Objectives:** This study aims to investigate the effect of TQ on intracellular calcium regulation in UM cells. Furthermore, its potential crosstalk with G protein-coupled receptors such as cannabinoid receptor 1 (CB1) will be investigated.

**Methods:** The UM 92.1 cell line was used as an established cell model for UM. Fluorescence  $Ca^{2+}$  imaging was used to measure the f340/f380 fluorescence ratio, which is proportional to  $[Ca^{2+}]_i$ .

**Results:** Extracellular application of  $100 \mu\text{M}$  TQ increased the f340/f380 fluorescence ratio from  $0.1047 \pm 0.001329$  (control;  $t = 200$  s) to  $0.1628 \pm 0.006500$  ( $t = 595$  s;  $n = 30$ ,  $p < 0.001$ , paired tested). Similarly, the CB1 receptor agonist WIN 55,212-2 ( $20 \mu\text{M}$ ) elevated the fluorescence ratio from  $0.1058 \pm 0.001321$  (control;  $t = 165$  s) to  $0.2373 \pm 0.009438$  ( $t = 345$  s;  $n = 18$ ,  $p < 0.001$ , paired tested). When  $100 \mu\text{M}$  TQ was applied following WIN 55,212-2, the WIN-induced  $Ca^{2+}$  transient (peak at  $t = 345$  s) was again increased, but did not reach statistical significance compared to WIN 55,212-2-induced  $Ca^{2+}$  without TQ ( $t = 800$  s;  $p > 0.05$ ;  $n = 18$ ; paired tested).

**Conclusion:** An effect of TQ on  $Ca^{2+}$  regulation could be demonstrated in UM cells for the first time, indicating that TQ activates TRPs. Furthermore, activation of CB1 receptors also triggers TRPs. While both TQ and WIN 55,212-2 individually increased intracellular calcium levels, their sequential application did not produce a further significant increase. This suggests that TQ and WIN may converge on overlapping signalling pathways or that WIN's effect reaches a maximal threshold under the experimental conditions. Further investigation is needed to determine whether receptor saturation or downstream pathway convergence accounts for this lack of additivity. Since TQ may serve as a promising substitute or complement to synthetic drugs, these findings may highlight novel pathways for the development of targeted therapeutic applications in ocular malignancies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Bushra Rahimuddin

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PFr07-09

### Evaluation of the anti-tumor potential of alpha-blockers in uveal melanoma spheroids

He Y.\*, Liu H., Anastasova R., Yousefboroujeni A., Bechrakis N.E., Tsimpaki T., Fiorentzis M., Berchner-Pfannschmidt U.

Augenklinik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Objective:** Our previous studies have suggested that certain adrenergic receptor blockers may be effective in the treatment of metastatic uveal melanoma (UM). However, the potential anti-tumour effects of alpha-blockers (ABs) in UM are unknown. In this study, we investigated the anti-tumour potential of ABs in three-dimensional tumour spheroids of UM (UM spheroids).

**Methods:** We generated compact UM spheroids from cell lines of different origin and cytogenetic profile such as 92.1, Mel270 or MM28. UM spheroids were treated once with an AB and the anti-tumour potential of the treatment was determined by assessing UM spheroid viability using an ATP luminescence assay. In addition, the induction of apoptosis was assessed by measuring the caspase 3/7 activity of UM spheroids. The resulting changes in morphology of treated UM spheroids were evaluated microscopically by calculating spheroid size and density. In addition, cell outgrowth of treated UM spheroids and subsequent repopulation ability during long-term culture was determined by quantification of surviving UM cells after crystal violet staining.

**Results:** Viability assays with UM spheroids revealed that none of the ABs prazosin, doxazosin, alfuzosin, terazosin, silodosin or tamsulosin showed a

tumour-promoting effect in the 0–200 µM range. However, of these, only prazosin and doxazosin showed significant anti-tumour activity, with prazosin being the most potent compared to doxazosin ( $p < 0.0001$ ). Prazosin treatment at 10–30 µM dose-dependently reduced viability and induced apoptosis in UM spheroids compared to their respective untreated controls. Treatment with prazosin at  $\geq 20$  µM resulted in altered size and compactness of UM spheroids, indicating disintegration of spheroid morphology and growth inhibition. Furthermore, during long-term culture, UM spheroid cell outgrowth and survival were dose-dependently prevented in response to prazosin treatment, and tumour control potential was finally achieved at 30–50 µM ( $p < 0.0001$ ), depending on the UM spheroid cell type. Metastatic MM28 spheroids were at least as sensitive to prazosin treatment as primary UM spheroids generated from 92.1 or Mel270.

**Perspective:** The present study demonstrated the anti-tumour potential of the AB prazosin in UM. Prazosin induced a long-term anti-tumour response in UM spheroids of both primary and metastatic origin, suggesting that prazosin may be a potential adjunctive therapeutic agent in treating metastatic UM.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yilan He

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFr07-10

#### Comparison of two customized electrodes for electrochemotherapy of patient-derived uveal melanoma xenografts in an in vivo model

Anastasova R.<sup>1\*</sup>, Tsimpaki T.<sup>1</sup>, Yousefboroujeni A.<sup>1</sup>, He Y.<sup>1</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Berchner-Pfannschmidt U.<sup>1</sup>, Fiorentzis M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

**Introduction:** Although current therapeutic modalities for uveal melanoma (UM) offer excellent local tumor control rates, a large amount of patients still need enucleation. Therefore, the establishment of new therapeutic approaches that enable adequate tumor control and contribute to the preservation of the eye globe is urgently required.

**Objectives:** The present study aimed to evaluate the use of a newly designed bipolar electrode compared to a customized plate electrode for their potential application in electrochemotherapy (ECT). ECT comprised of bleomycin administration prior to electroporation facilitated an effective treatment therapy for UM in a recently established UM patient-derived xenograft model based on the chorioallantoic membrane (CAM) assay.

**Methods:** Fertilized chicken embryos were incubated *in ovo* for 7 days until implantation of fresh UM tumor fragments on the CAM. On day 14 viable tumor nodules were electroporated (750 V/cm, 8 pulses, 100 µs, 5 Hz) with either a bipolar or a plate electrode depending on the tumor size with or without injection of bleomycin (1 or 2.5 µg/mL). On day 18 tumor grafts were excised and histologically analysed.

**Results:** In the hematoxylin and eosin staining the cohort electroporated with the bipolar electrode alone did not result in significant changes in tumor structure and size, whereas the combined bleomycin treatment led to a focal aggregation of melanoma cells with prominent necrotic areas intratumorally and evidence of migration in the tumor vicinity. Samples treated with the plate electrode displayed a partial disorganization of the tumor structure with local depletion of cells in the nodules. Positive signals for melanoma markers (SOX10, HMB45 + M2-7C10 + M2-9E3 + T311) were detected for untreated tumor grafts. ECT with bleomycin revealed a reduction of melanoma staining, as well as induction of necrosis (HMGB1)

in the tumor apex and apoptosis (Caspase-3) in the tumor base. Moderate expression of necroptotic (RIP3) but not of pyroptotic marker (Gasdermin-D) was observed. In tumors treated with the plate electrode, a higher necrotic signal was found at the tumor margins closer to the electrodes, resulting in extensive ablative damage.

**Conclusions:** An effective treatment of UM tumor grafts was achieved with both electrode types depending on the tumor nodule size. The new bipolar electrode enables the intratumoral insertion and ablation of large neoplasms, facilitating its intraocular application.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ralitsa Anastasova

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PFr07-11

#### Auf den zweiten Blick

Unger L.<sup>1\*</sup>, Larionov K.<sup>1</sup>, Haar M.<sup>1</sup>, Lindziute M.<sup>1</sup>, Becker A.-L.<sup>1</sup>, Segbert H.<sup>1</sup>, Riesmeier A.<sup>1</sup>, Sander L. J.<sup>1</sup>, Framme C.<sup>2</sup>, Sokolenko E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik MHH, Hannover, Deutschland

**Einleitung:** Eine augenärztliche Vorstellung aufgrund von Augenrötung begegnet im klinischen Alltag häufig. In Mehrheit der Fälle handelt es sich um unkomplizierte Erkrankungen, jedoch können in Einzelfällen gravierende Systemerkrankungen dahinterstecken.

#### Fall 1:

Eine 65-jährige Patientin stellt sich mit einer seit vier Wochen anhaltenden und progredienten Rötung des linken Auges, sowie intermittierenden Doppelbildern vor. Die Patientin berichtete zudem, dass sie onkologisch angebunden sei, ohne die Erkrankung benennen zu können. Orthoptisch zeigte ein deutlicher Exophthalmus mit Lidspaltendifferenz und Ptosis links mehr als rechts, sowie ein deutliches Senkungs- und Hebungdefizit. Nach Erhalt der Vorbefunde zeigte sich, dass die Patientin bei lymphogen metastasiertem Melanom mit Lungenmetastasen unter Immuntherapie mit Nivolumab und Ipilimumab stehe. Im MRT zeigten sich Raumforderungen im Musculus rectus lateralis beidseits.

#### Fall 2:

Eine 64-jährige Patientin stellte sich mit anamnestisch seit drei Monaten bestehender Konjunktivitis am linken Auge vor. Bereits makroskopisch fiel eine Protrusio bulbi mit massiver Unterlidschwellung und injizierter Bindehaut auf. Eine daraufhin erfolgte cMRT zeigte eine große Tumorformation des lateralen Orbitapfeilers mit Wachstum in die Orbita, sowie in die Gesichtswerteile in Schläfenregion und die Kieferhöhle. Nach Resektion konnte histologisch ein adenoidzystisches Karzinom gesichert werden.

#### Fall 3:

Ein 64-jähriger Patient stellte sich mit einer seit ca. vier Monaten bestehenden Rötung und Schwellung des rechten Auges vor, die mit antibiotischen Augentropfen behandelt wurde. In der Untersuchung zeigte sich ein Exophthalmus mit Verdacht auf eine retrobulbäre Raumforderung. Anamnestisch war ein metastasiertes Prostata-Karzinom unter Leuprorelin-Therapie vorbekannt. In der anschließenden radiologischen Untersuchung konnte der Verdacht auf eine ossäre Metastase des Orbitadachs, sowie ferner eine diffuse osteoplastische Skelettmastasierung gestellt werden. Es erfolgte eine mikrochirurgische Resektion der orbitalen Metastase.

**Diskussion:** Diese Fälle zeigen, dass eine ausführliche Anamnese essenziell ist und sogenannte „reine Blickdiagnosen“ die Gefahr mit sich tragen schwerwiegende Erkrankungen zu verpassen. Bei suspekten Befunden sollte keine Scheu davor bestehen auch umfangreiche bildgebende Verfahren einzusetzen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lea Unger  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Ja  
**Angabe zu Unternehmern:** MHH  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Kornea – Dystrophie und Degeneration

### PFr08-01

#### Mukopolipidose IV – Ophthalmologische Beteiligung in 2 Fällen einer betroffenen Familie

Wernecke A.<sup>1\*</sup>, Zitoun M.<sup>1</sup>, Saeger M.<sup>1</sup>, Nölle B.<sup>1</sup>, Jung A.<sup>2</sup>, Greiten B.<sup>3</sup>, Hanker B.<sup>3</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Ophthalmologie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Kinder- und Jugendmedizin des Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Humangenetik des Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck, Deutschland

Mukopolipidose Typ IV ist eine seltene autosomal rezessive lysosomale Speicherkrankheit mit Mutationen im MCOLN1-Gen, welche Veränderungen im Protein Mucopolipin-1 mit einer einhergehenden Anhäufung von Lipiden und Proteinen in zytoplasmatischen lysosomalen Vakuolen einhergeht. Die Erkrankung kann ophthalmologisch mit fortschreitender Sehstörung durch Hornhauttrübungen, Netzhautdystrophie und Strabismus auffallen. Allgemein sind schwere psychomotorische Retardierung und Achlorhydrie auffällig. Eine Familie (Eltern Cousins 1°) mit zwei betroffenen von drei Kindern wird hier vorgestellt.

Bei klinischen Auffälligkeiten der Patienten erfolgte eine ophthalmologische, pädiatrische und humangenetische Abklärung inklusive molekulargenetischer Testung. Eine ausführliche Familienanamnese inklusive Stammbaumerstellung, umfassender augenärztlicher Untersuchung der gesamten Familie sowie SD-OCT-Aufnahmen der Hornhaut inklusive Infrarotaufnahme des älteren Patienten und Spaltfotographien beider betroffener Patienten und Narkoseuntersuchungen wurden durchgeführt. Beide Patienten weisen einen Kleinwuchs, Hypertelorismus bei breiter Nasenwurzel, nach lateral abfallende Lidspalten und tief ansetzende Ohren auf. Bei dem männlichen Patienten (11) zeigte sich ein deutlich reduzierter Visus auf Handbewegungen mit Nystagmus bei dichter, zentral betonte Hornhauttrübung mit klareren limbusnahen Anteilen und Rinden- sowie Kerntrübungen Grad I-II der Linse an beiden Augen. Ein Funduseinblick war aufgrund der Trübung von Hornhaut und Linse nichtgegeben, lediglich flächiges Fundusrot war zu erkennen. Bei der weiblichen Patientin (3,5) zeigte sich eine flächige Hornhauttrübung unter Einschluss der limbusnahen Bereiche. Ein Funduseinblick war auf beiden Augen deutlich reduziert. Orientierendes Sehen war möglich.

Mukopolipidose Typ IV zeigt oft eine Augenbeteiligung mit hochgradiger Sehstörung. Die Hornhauttrübung wäre durch anteriore lamelläre oder perforierende Keratoplastik prinzipiell behandelbar. Ein erhöhtes Abstoßungsrisiko im Kindesalter und Rezidiv der Grundkrankheit im Transplantat sprechen dagegen. Eine oft begleitend vorhandene Netzhaut- und Sehnervbeteiligung im Rahmen der Grundkrankheit wird durch eine Keratoplastik nicht gebessert. Empfehlungen zur Anbindung der Patienten an Low-Vision Sprechstunden und Landes-Sehförderzentren im Bereich KITA, Kindergarten, Schule und Familie sind zur Optimierung der Restsehfähigkeit und verständnisvollen Integration der Patienten sinnvoll.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Annsophie Wernecke  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr08-02

#### Spontanverlauf einer gittrigen Hornhautdystrophie bei initial atypischem Hornhautbefund im Kindesalter mit zehnjährigem Follow-Up

Merk V.\* , Seitz B., Daas L., Flockerzi E., Berger T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Kasuistische Darstellung des Spontanverlaufs einer gittrigen Hornhautdystrophie (LCD) mit initial unklarem Befund im Kindesalter über einen Zeitraum von zehn Jahren.

**Erstvorstellung:** Eine 11-jährige Patientin stellte sich erstmals mit positiver Familienanamnese (Mutter und Großmutter) einer LCD vor. Bei der Erstuntersuchung lag die bestkorrigierte Sehschärfe beidseits bei 1,0. Es bestanden initial keine subjektiven Beschwerden. Spaltlampenbiomikroskopisch zeigten sich an beiden Augen vereinzelt feine oberflächliche fleckförmige und sternartige Trübungen im vorderen Hornhautstroma, jedoch ohne die für LCD typischen Gitterlinien. Im weiteren Verlauf erfolgten jährliche Kontrolluntersuchungen mit spaltlampenbiomikroskopischer Fotografie.

**Verlauf:** Im Alter von 14 Jahren wurden erstmals Gitterlinien sichtbar, die sich bis zur mittleren Peripherie ausbreiteten, bei weiterhin unveränderter Sehschärfe (1,0 beidseits). Mit 16 Jahren nahm die Anzahl und Dichte der Gitterlinien weiter zu, allerdings ohne begleitenden subepithelialen Haze und ohne subjektive Beschwerden. Die bestkorrigierte Sehschärfe blieb weiterhin bei 1,0. Erst mit 17 Jahren traten erstmals rezidivierende Hornhauterosionen (drei Episoden pro Jahr) auf. Gleichzeitig wurde beidseits eine Zunahme der Gitterlinien sowie das erstmalige Auftreten von subepitheliale Haze beobachtet. Dies ging mit einer subjektiven Visusminderung auf 0,6 (OD) und 0,8 (OS) einher. Im Alter von 20 Jahren blieb der Visus stabil, die Gitterlinien und das Haze nahmen jedoch zu. Ein Jahr später kam es am linken Auge zu einem ausgeprägten subepithelialen Haze mit lockerem Epithel und einer signifikanten Visusreduktion auf 0,05. Eine phototherapeutische Keratektomie (PTK) wurde von der Patientin nicht gewünscht.

**Diskussion:** Die LCD gehört zu den epithelial-stromalen *TGFBI*-Hornhautdystrophien und betrifft sowohl stromale Zellen als auch das Hornhautepithel. Obwohl in diesem Fall die Diagnosestellung durch die positive Familienanamnese erleichtert war, können initial untypische klinische Präsentation zu diagnostischer Unsicherheit führen. Insbesondere können rezidivierende Hornhauterosionen bereits vor dem Auftreten spaltlampenbiomikroskopisch erkennbarer Trübungen oder Gitterlinien auftreten, was je nach zugrundeliegender Mutation variieren kann. In solchen Fällen ist eine genetische Untersuchung bei unklarem Befund sinnvoll, um eine frühzeitige Diagnosestellung und gezielte Therapie (z. B. PTK) zu ermöglichen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Viola Katharina Merk  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr08-03

### Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik bei schwerer autosomal-rezessiver Cornea plana (CNA2) – ultrastrukturelle und immunhistochemische Analyse mittels Licht- und Elektronenmikroskopie sowie Keratocan-Immunfärbung

Kohlhas P.<sup>1\*</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Schlötzer-Schrehardt U.<sup>2</sup>, Flockerzi F.<sup>1</sup>, Daas L.<sup>1</sup>, Berger T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Augenklinik, Homburg/Saar, Deutschland;

<sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Erlangen, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Deutschland,

**Anamnese:** Eine 56-jährige Patientin mit genetisch bestätigter autosomal-rezessiver Cornea plana (CNA2, MIM #217300; homozygote pathogene Varianten des KERA-Gens [c.347\_350dup; p.Ser118Profs\*15]) stellte sich mit progredienter beidseitiger Visusminderung vor. Der zuvor lebenslang stabile bestkorrigierte Visus von 0,1 (OD) und 0,32 (OS; jeweils korrigiert mit +13,0 D sphärisch) war auf 0,05 (OD) bzw. 0,025 (OS) reduziert. Eine zuvor extern durchgeführte DMEK in Kombination mit einer Katarakt-Operation am linken Auge führte zu keiner Visusverbesserung.

**Befund:** Klinisch lag beidseits eine plane Hornhautkonfiguration ( $K_{\text{mean}}$  OD: 21,55 D/OS: 29,8 D) mit für CNA2 pathognomonischem querovalen Arcus lipoides vor. Als Ursache der Visusminderung zeigte sich eine beidseitige chronische endotheliale Hornhautdekomensation; rechts mit Katarakt. Augeninnendruck und hinterer Augenabschnitt waren regelrecht.

**Therapie und Verlauf:** Am schwerer betroffenen OS wurde eine Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik (Excimer-PKP; 5,5/5,6 mm; doppelt-fortlaufende Kreuzstichnaht) durchgeführt, wodurch nach Fadenentfernung und Kontaktlinsenanpassung die Wiederherstellung des früheren besten Visus von 0,32 erreicht wurde. Anschließend wurde auch am OD eine Excimer-PKP (5,5/5,6 mm) mit simultaner Katarakt-Operation durchgeführt. Postoperativ kam es rechts zur endothelialen Immunreaktion mit Endothelversagen, weshalb eine DMEK nach PKP erfolgte. Im Verlauf erreichte auch das OD den zuvor besten Visus von 0,1. Die Transplantate führten zur Verbesserung der kornealen Krümmung ( $K_{\text{mean}}$  OD: 39,55 D/OS: 45,9 D). Lichtmikroskopisch war die Bowman-Lamelle nicht nachweisbar. In der Elektronenmikroskopie zeigten sich Unregelmäßigkeiten der Kollagenlamellen sowie vakuoläre Einschlüsse. Die Immunfluoreszenzmikroskopie ergab im Vergleich zur Kontrollgruppe eine reduzierte Signalintensität und ein verändertes Expressionsmuster des für CNA2 charakteristisch defizienten Keratocan-Proteins.

**Diskussion:** Aufgrund komplexer anatomischer Gegebenheiten wird die Hornhautchirurgie bei kongenitaler Cornea plana nur selten durchgeführt. Dieser Fall zeigt jedoch, dass eine perforierende Keratoplastik nicht nur technisch umsetzbar ist, sondern auch zu einer Annäherung der Hornhautkrümmung an den Normbereich führen kann und nach einer endothelialen Dekompensation die ursprüngliche Sehleistung wiederherstellt. Darüber hinaus präsentiert diese Kasuistik erstmalig elektronenmikroskopische Befunde der CNA2.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Paul Kohlhas

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr08-04

### Salzmannoide Ablagerungen bei makulärer Hornhautdystrophie – Fallserie und Verlauf nach phototherapeutischer Keratektomie

Merk V.<sup>\*</sup>, Berger T., Seitz B.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Kasuistische Fallserie von salzmannartigen Ablagerungen bei makulärer Hornhautdystrophie (MCD) und deren Behandlung mittels Excimerlaser-assistierter phototherapeutischer Keratektomie (PTK).

**Erstvorstellung/Befund:** Eine 45-jährige Patientin sowie 27- und 34-jähriger Patient stellten sich erstmalig mit der Überweisung einer beidseitigen atypischen Salzmann'schen nodulären Hornhautdegeneration (SND) vor. Bei der Erstuntersuchung lag die bestkorrigierte Sehschärfe bei 0,5 (OD/OS) bzw. 0,25 (OD/OS) und 0,4 (OD/OS). Bei allen Patienten bestanden initial subjektive Beschwerden im Sinne einer Visusminderung und wiederkehrenden Schmerzen bzw. Fremdkörpergefühl. Spaltlampenbiomikroskopisch zeigten sich zentrale, prominente subepitheliale weißliche Ablagerungen an beiden Augen, die initial an eine SND erinnerten. Die beidseitige diffuse stromale Trübung (Haze) ließ jedoch auf eine MCD schließen. In der Hornhauttopographie fand sich ein irregulärer Astigmatismus bei allen Augen, teils mit „Pseudokeratokonus-Konfiguration“.

**Therapie und Verlauf:** Bei ausbleibender Besserung unter Tränenersatzmitteln sowie bei starken Beschwerden wurde bei 4 Augen eine PTK durchgeführt. Postoperativ kam es zu einer subjektiven Befundverbesserung mit ausbleibenden Schmerzen. Spaltlampenmikroskopisch wurden die Salzmann-artigen Veränderungen vollständig entfernt und topografisch konnte eine Abnahme und Regularisierung des Astigmatismus erreicht werden. Der Visus verbesserte sich postoperativ von 0,5 auf 0,6 (OD/OS) bzw. 0,4 auf 0,6 (OD/OS).

**Diskussion:** Die für die MCD typischen Maculae variieren in Größe, Dichte und Lokalisation innerhalb der Hornhaut. Während zentrale Ablagerungen größer und subepithelial/im vorderen Stroma lokalisiert sind, finden sich periphere Veränderungen meist diskreter und tiefer im Stroma. Subepitheliale Ablagerungen mit salzmannartigem Aspekt können erhebliche refraktive Fehler (irregulärer Astigmatismus!) verursachen. Die Excimerlaser-assistierte PTK erweist sich als effektive Methode zur Entfernung oberflächlicher Ablagerungen, wodurch sich die Notwendigkeit einer perforierenden Keratoplastik hinauszögern lässt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Viola Katharina Merk

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr08-05

## Perforierende Excimerlaser-Re-Keratoplastik bei Interface-Ablagerungen nach oberflächlicher anteriorer lamellärer Keratoplastik bei granulärer Hornhautdystrophie Typ 1 (GCD1) mit lichtmikroskopischer Untersuchung des Hornhautexzidats

Weber S.<sup>1\*</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Daas L.<sup>1</sup>, Flockerzi E.<sup>1</sup>, Flockerzi F.<sup>2</sup>, Berger T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Einleitung:** Die autosomal-dominant vererbte granuläre Hornhautdystrophie Typ 1 (GCD1) tritt charakteristisch mit bilateralen granulären Ablagerungen im gesamten Hornhautstroma auf. In vielen Fällen führen die Ablagerungen zu einer Beeinträchtigung der Sehfunktion und machen eine chirurgische Intervention erforderlich. Aufgrund der hohen postoperativen Rezidivrate der GCD1 ist die Wahl eines geeigneten chirurgischen Verfahrens essenziell.

Der vorliegende Fallbericht beschreibt das vermehrte Auftreten granulärer Ablagerungen im ehemaligen Empfängerbett nach einer oberflächlichen anterioren lamellären Keratoplastik (SALK) sowie deren Behandlung mittels perforierender Excimerlaser-Re-Keratoplastik.

**Anamnese und Befund:** Ein 55-jähriger Patient stellte sich mit einer progredienten Visusminderung des linken Auges (bestkorrigierter Visus: 0,20) elf Jahre nach externer SALK bei GCD1 vor. Spaltlampenbiomikroskopisch zeigte sich ein dichtes Band granulärer Ablagerungen, welche sich vornehmlich entlang des ursprünglichen Empfängerbettes konzentrierten. Zusätzlich fanden sich weitere Ablagerungen subepithelial im Transplantat sowie tief im Hornhautstroma der Wirtshornhaut. In der optischen Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnitts zeigte sich eine hyperreflektive Linie in einer Tiefe von 250 µm, die mit dem ehemaligen Empfängerbett korrelierte. Am nicht-operierten rechten Auge (bestkorrigierter Visus: 0,25) zeigten sich fortgeschrittene subepitheliale bis tiefstromale Ablagerungen im Sinne einer GCD1.

**Therapie und Ergebnisse:** Es erfolgte am linken Auge eine komplikationslose Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik (PKP 8,0/8,1 mm). Die histologische Aufarbeitung des Hornhautexzidats zeigte ausgeprägte hyaline Ablagerungen entlang des ursprünglichen Empfängerbettes, sowie weitere Ablagerungen im mittleren und tiefen Stroma bis prädescemetal. Bei der letzten Verlaufskontrolle 3 Jahre nach PKP betrug der bestkorrigierte Visus am linken Auge 0,5.

**Diskussion:** Rezidive nach operativen Eingriffen bei GCD1 treten häufig innerhalb weniger Jahre auf und manifestieren sich initial vorwiegend subepithelial. Bei oberflächlichen lamellären Verfahren (z. B. SALK oder auch LASIK) besteht ein zusätzliches Risiko von dichten Ablagerungen entlang des Wundbettes, die zu einer Visusminderung führen können. In fortgeschrittenen Fällen verbleibt die tiefe anteriore lamelläre Keratoplastik (DALK) oder die PKP oft die einzige effektive therapeutische Option.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stefan Weber

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr08-06

## Rezidiv einer makulären Hornhautdystrophie nach perforierender Keratoplastik vor 40 Jahren mit licht- und elektronenmikroskopischer Untersuchung

Papadopoulos S.<sup>1\*</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Schlötzer-Schrehardt U.<sup>2</sup>, Flockerzi F.<sup>3</sup>, Daas L.<sup>1</sup>, Berger T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Erlangen, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Homburg/Saar, Deutschland

**Hintergrund:** Die makuläre Hornhautdystrophie (MCD) ist eine seltene hereditäre Hornhauterkrankung, die durch intra- und extrazelluläre Ablagerungen von Glykosaminoglykanen (GAG) im Hornhautstroma charakterisiert ist. Der vorliegende Fallbericht beschreibt das licht- und elektronenmikroskopisch gesicherte Rezidiv einer MCD im Transplantat 40 Jahre nach perforierender Keratoplastik (PKP).

**Anamnese und Verlauf:** Ein 57-jähriger Patient stellte sich mit progredienter Visusminderung des linken Auges vor. Aufgrund einer MCD wurde eine PKP vor 40 Jahren am linken Auge durchgeführt. Bei Erstvorstellung betrug der bestkorrigierte Visus 0,4. Klinisch zeigte sich eine zarte subepitheliale Trübung des Transplantats sowie eine beginnende endotheliale Dekompensation (zentrale Hornhautdicke: 639 µm) mit geringen Descemet-Falten, weshalb eine Excimerlaser-assistierte Re-PKP (8,5/8,6 mm) durchgeführt wurde.

**Ergebnisse:** Die lichtmikroskopische Untersuchung des Hornhautexzidates zeigte ausgeprägte GAG-Ablagerungen, die bis zur Empfänger-Spender-Stoßstelle reichten und das gesamte exzidierte Wirtsstroma betrafen. Innerhalb des Transplantats fanden sich die Ablagerungen vorwiegend subepithelial sowie vereinzelt im oberflächlichen Hornhautstroma. Elektronenmikroskopisch zeigten sich im Transplantat Keratozyten mit feinfilamentösen cytoplasmatischen Einschlüssen ober- und unterhalb der Bowman-Lamelle sowie im vorderen Stroma, das auch von vereinzelt vakuoligen und amorph-filamentösen Einlagerungen durchsetzt war. Im mittleren und hinteren Stroma imponierten dagegen degenerativ erscheinende vakuolig aufgeblähte Keratozyten, zusammen mit einer verdickten, abnormal gebänderten Descemet-Membran.

**Diskussion:** Die MCD manifestiert sich typischerweise durch zentrale, oberflächlich gelegene weißliche Flecken („Maculae“), die sich im Krankheitsverlauf auf tiefere Stromaschichten bis hin zum Limbus ausdehnen. Parallel entwickelt sich eine diffuse stromale Trübung („Haze“), die die gesamte Hornhaut betrifft und häufig eine PKP erforderlich macht. In der Regel weisen Transplantate bei MCD eine exzellente Prognose mit langem Transplantatüberleben auf, da Rezidive stromaler Hornhautdystrophien selten sind und vermutlich durch die Migration von Keratozyten aus der Wirtshornhaut in das Transplantat verursacht werden. Selbst vier Jahrzehnte nach einer PKP bleiben die GAG-Ablagerungen relativ begrenzt, was auf eine sehr langsame Krankheitsprogression nach einer Transplantation hinweist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stella Papadopoulos

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr08-07 Excimerlaser-assistierte phototherapeutische Keratektomie bei Schnyder Hornhautdystrophie mit kristallinen Ablagerungen

Leoni C.\*, Seitz B., Daas L., Flockerzi E., Berger T.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Diese kasuistische Fallserie beschreibt die klinischen Ergebnisse der Excimerlaser-assistierten phototherapeutischen Keratektomie (PTK) bei Patienten mit Schnyder-Hornhautdystrophie (SCD) und kristallinen Ablagerungen.

**Therapie und Verlauf:** Bei fünf Augen von drei Patienten (ein 49-jähriger Mann [1], eine 66-jährige Frau [2], ein 50-jähriger Mann [3]) mit fortgeschrittener SCD und signifikanter Visusminderung infolge dichter subepithelialer/anterior stromaler kristalliner Ablagerungen wurde eine PTK durchgeführt. Klinisch wiesen alle Augen eine scheiben- oder ringförmige panstromale Trübung der zentralen Hornhaut sowie einen Arcus lipoides auf. Die präoperative Untersuchung mittels Vorderabschnitt-OCT zeigte eine durchschnittliche Ablagerungstiefe der Kristalle von 120 µm. Die zentrale Hornhautdicke betrug präoperativ 638 µm [1], 567 µm [2] und 568 µm [3]. Postoperativ konnte komplikationslos eine vollständige Entfernung der kristallinen Ablagerungen erreicht werden. Der bestkorrigierte Visus verbesserte sich bei Patient 1 von 0,5/0,4 (OD/OS) auf 0,7 (OU), bei Patient 2 von 0,6 auf 1,0 (OS) und bei Patient 3 von 0,2/0,4 (OD/OS) auf 0,8 (OU). Die postoperative zentrale Hornhautdicke betrug 552 µm [1], 473 µm [2] und 444 µm [3]. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit lag bei 3 Jahren.

**Diskussion:** Die SCD ist eine stromale Hornhautdystrophie mit altersabhängig heterogener klinischer Präsentation. Charakteristisch sind zentrale scheiben- oder ringförmige Hornhauttrübungen, ein Arcus lipoides sowie im Spätstadium eine mittelperiphere panstromale Trübung, die zur diffusen Hornhauttrübung führen kann. Kristalline Ablagerungen treten hingegen nur bei etwa 50 % der Betroffenen auf und sind meist auf subepitheliale/anterior stromale Bereiche beschränkt. Dies macht sie besonders gut zugänglich für eine Excimerlaser-PTK. Durch diesen minimalinvasiven Eingriff kann ein gutes morphologisches und funktionelles Ergebnis erzielt und die Notwendigkeit einer Hornhauttransplantation um mehrere Jahre hinausgezögert werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Carla Leoni

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr08-08 Multimodale Bildgebung der x-chromosomalen endothelialen Hornhautdystrophie

Berger T.<sup>1\*</sup>, Flockerzi E.<sup>1</sup>, Lisch W.<sup>2</sup>, Sneyers A.<sup>1</sup>, Daas L.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik Hanau, Hanau, Deutschland

**Ziel:** Beschreibung klinischer Merkmale der weltweit einzigen Familie, die mit einer X-chromosomalen endothelialen Hornhautdystrophie (XECD) diagnostiziert wurde, unter Anwendung multimodaler Hornhautbildgebung.

**Methoden:** Ein 22-jähriger Mann und seine 58-jährige Mutter mit XECD wurden mittels Spaltlampenbiomikroskopie, Scheimpflug-Tomographie, optischer Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnitts

(AS-OCT), kornealer *in-vivo* Konfokalmikroskopie und Spekularmikroskopie untersucht. Die erhobenen klinischen Befunde sowie die Ergebnisse der multimodalen Bildgebung wurden umfassend analysiert.

**Ergebnisse:** Die bestkorrigierte Sehschärfe betrug bei der Patientin 0,6 (OD und OS) und beim Patienten 0,5 (OD) bzw. 0,3 (OS). Während die klinische Untersuchung bei der Mutter lediglich mondkraterartige Läsionen der hinteren Hornhaut zeigte, wies der Sohn diffuse stromale Hornhauttrübungen mit ausgeprägten mondkraterähnlichen Veränderungen auf. Die AS-OCT ergab bei der Patientin vereinzelte hyperreflektive Läsionen auf Höhe der Descemetmembran und des Endothels, bei einer zentralen Hornhautdicke von 580 µm (OD) bzw. 586 µm (OS). Im Gegensatz dazu zeigte der Sohn eine deutlich ausgeprägtere hyperreflektive Verdickung der Descemetmembran mit einer zentralen Hornhautdicke von 659 µm (OD) bzw. 676 µm (OS). Die korneale *in-vivo* Konfokalmikroskopie offenbarte bei der Mutter Guttae, während beim Sohn zusätzlich eine subepitheliale und stromale hyperreflektive Fibrose, parallel verlaufende, dünne, lange hyporeflektive Bänder innerhalb des Stromas sowie eine ausgeprägte Hyperreflektivität auf Höhe der Descemetmembran nachgewiesen wurden. Zudem wiesen die Endothelzellen des Sohnes Pleomorphismus, Polymegethismus und vergrößerte Zellkerne auf. Charakteristisch im Bereich der Descemetmembran waren hyporeflektive mondkraterartige Läsionen mit zentral eingelagertem hyperreflektivem Material ähnlich wie bei einer hinteren polymorphen Hornhautdystrophie.

**Schlussfolgerung:** Die XECD weist gemeinsame klinische und diagnostische Merkmale auf, die denen anderer endothelialer Hornhautdystrophien ähneln, was die Frage aufwirft, ob es sich bei der XECD wirklich um einen separaten Subtyp einer endothelialen Hornhautdystrophie handelt oder um das Ergebnis des gleichzeitigen Auftretens mehrerer Hornhautdystrophien, die ein heterogenes klinisches Bild verursachen. Zur weiteren Klärung sind jedoch zusätzliche genetische Analysen erforderlich, um den kausalen Hintergrund zu konkretisieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tim Berger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr08-09 Beidseitige ringförmige stromale kristalline Hornhautablagerungen bei einem 8-jährigen Kind

Mihai I. T.<sup>1\*</sup>, Berger T.<sup>1</sup>, Fries F.<sup>1</sup>, Sneyers A.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

**Erstvorstellung:** Ein 8-jähriger Junge stellte sich zur Mitbeurteilung einer seit dem 4. Lebensjahr bekannten stromalen kristallinen Hornhauttrübung an beiden Augen mit zunehmender Blendempfindlichkeit vor. Die Familienanamnese ergab eine bekannte Schnyder Hornhautdystrophie bei der Großmutter des Patienten. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,6 beidseits. Die spaltlampenmikroskopische Untersuchung zeigte anterior-stromale, kristalline ringförmige Hornhautablagerungen bei ansonsten unauffälligem Hornhautbefund an beiden Augen. In der Vorderabschnitts-OCT wurde eine stromale Ausdehnung der kristallinen Ablagerungen bis in die anterioren 120 µm des rechten Auges (OD) sowie bis in die anterioren 180 µm des linken Auges (OS) festgestellt. Die zentrale Hornhautdicke betrug 591 µm (OD) und 593 µm (OS). Auf Grundlage dieser Befunde wurde die Diagnose einer juvenilen Form der Schnyder Hornhautdystrophie gestellt. Auffällige Begleitzeichen wie eine discoide stromale Trübung oder ein Arcus lipoides waren noch nicht nachweisbar.

**Verlauf:** Der Patient wurde über einen Zeitraum von drei Jahren jährlich kontrolliert. Eine Excimerlaser-assistierte phototherapeutische Keratek-

tomie wurde als potenzielle Behandlungsoption diskutiert, jedoch von der Familie nicht gewünscht. Bei der letzten Untersuchung im Alter von 11 Jahren zeigten sich die kristallinen Ablagerungen stabil ohne Hinweise auf eine Zunahme der Größe oder Dichte. Der Visus blieb beidseits unverändert.

**Diskussion:** Bei untypischen kristallinen, ringförmigen Hornhauttrübungen im Kindesalter sollte differentialdiagnostisch eine Schnyder Hornhautdystrophie in Betracht gezogen werden. Es ist anzumerken, dass kristalline Ablagerungen nur in 50 % aller Patienten mit dieser Hornhautdystrophie vorhanden sind. Die Diagnosestellung kann insbesondere bei jungen Patienten erschwert sein, da typische klinische Zeichen wie eine discoide stromale Hornhauttrübung oder ein Arcus lipoides häufig erst in der dritten Lebensdekade auftreten und frühe Befunde von Hornhautdystrophien im Kindesalter in der Literatur selten abgebildet werden. In dem hier beschriebenen Fall erleichterte die positive Familienanamnese die Diagnose. Regelmäßige Verlaufskontrollen sind notwendig, um eine potenzielle Progression der Erkrankung rechtzeitig zu erfassen und gegebenenfalls adäquate therapeutische Maßnahmen einzuleiten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ilinca Teodora Mihai

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Universitätsklinikum des Saarlandes

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR08-10

### Korneale Densitometrie zur Langzeitbeurteilung von Hornhautdystrophie-Rezidiven nach Excimerlaser-assistierter phototherapeutischer Keratektomie

Berger T.\*, Seitz B., Flockerzi E., Sneyers A., Daas L.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Analyse tomographischer und densitometrischer Langzeitergebnisse (Pentacam HR) nach Excimerlaser-assistierter phototherapeutischer Keratektomie (PTK) bei Patienten mit granulärer (GCD), makulärer (MCD) und gittriger Hornhautdystrophie (LCD).

**Methoden:** Bei 51 Augen von 31 Patienten mit GCD ( $n=27$ ), MCD ( $n=13$ ) und LCD ( $n=11$ ) wurde eine PTK durchgeführt. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug  $3,2 \pm 2,8$  Jahre. Tomographische Messungen mittels Pentacam HR erfolgten präoperativ sowie postoperativ nach 6 Wochen, 6 Monaten und anschließend in jährlichen Intervallen. Analysiert wurden tomographische Parameter sowie die korneale Densitometrie.

**Ergebnisse:** Bei GCD und MCD zeigte sich eine signifikante Verbesserung der bestkorrigierten Sehschärfe nach 6 Monaten, während bei LCD zu keinem Zeitpunkt eine signifikante Visusverbesserung festgestellt wurde. In den ersten 3 Jahren nach PTK blieben Vorderflächen-Astigmatismus, Kmean, Kmax in allen 3 Gruppen stabil. Bei GCD konnte bereits sechs Wochen postoperativ eine signifikante Reduktion der Grayscale-Units (GSU) im anterioren Hornhautbereich ( $120 \mu\text{m}$ ) über alle Zonen ( $0-12 \text{ mm}$ ) hinweg nachgewiesen werden. Dieser Effekt hielt bis ein Jahr postoperativ an. Auch in der LCD-Gruppe zeigte sich eine signifikante Reduktion der GSU-Werte in der  $2-6 \text{ mm}$ -Zone des anterioren Hornhautbereiches. In der MCD-Gruppe wurde hingegen keine signifikante Veränderung der GSU-Werte im anterioren Hornhautbereich beobachtet. Die mittlere GSU-Reduktion in der anterioren  $0-2 \text{ mm}$ -Zone nach sechs Wochen betrug  $-13,4$  (GCD),  $-5,6$  (MCD) und  $-15,1$  (LCD). Langfristig kehrte sich dieser Trend infolge rezidivierender dystrophischer Ablagerungen um. Nach fünf Jahren lagen die mittleren GSU-Werte gegenüber dem präoperativen Ausgangswert bei  $+2,0$  (GCD),  $+6,1$  (MCD) und  $+11,2$  (LCD).

**Schlussfolgerung:** Die Excimer-PTK zeigte kurzfristig eine effektive Reduktion der kornealen Trübungen, insbesondere bei GCD-Patienten, mit einer signifikanten Verbesserung der Sehschärfe. LCD-Patienten profitierten moderat, während MCD-Patienten trotz erhöhter Densitometriewerte eine bessere Sehschärfe nach PTK zeigten. Insgesamt eignet sich die Anwendung der kornealen Densitometrie nur bedingt, um den operativ erzielten Effekt zu bewerten. Die eingeschränkte Beurteilbarkeit gilt vor allem für die MCD, die durch eine panstromale Trübung gekennzeichnet ist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tim Berger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR08-11

### Rezidive nach perforierender Keratoplastik bei granulärer, gittriger und makulärer Hornhautdystrophie

Berger T.\*, Flockerzi E., Sneyers A., Daas L., Seitz B.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Analyse morphologischer und funktioneller Ergebnisse nach perforierender Keratoplastik (PKP) bei granulärer (GCD), makulärer (MCD) und gittriger Hornhautdystrophie (LCD), mit Fokus auf die Entwicklung der kornealen Densitometrie im Langzeitverlauf.

**Methoden:** 112 Augen von 59 Patienten wurden analysiert, bei denen aufgrund einer GCD ( $n=46$ ), LCD ( $n=34$ ) oder MCD ( $n=32$ ) eine PKP durchgeführt wurde. Die korneale Densitometrie wurde in der  $0-2 \text{ mm}$  Zone sowie der  $2-6 \text{ mm}$  Zone erfasst. Die Auswertung erfolgte getrennt für den anterioren Hornhautbereich (anteriore  $120 \mu\text{m}$ ), den zentralen Teil (zwischen anteriorem und posteriorem Bereich) sowie den posterioren Hornhautbereich (posteriore  $60 \mu\text{m}$ ).

**Ergebnisse:** Die frühesten klinischen Rezidive wurden bei GCD (zentrale subepitheliale granuläre Einlagerungen) bereits nach zwei Jahren bei 11 von 21 Augen (52 %) festgestellt. Bei LCD wurden erste zentrale subepitheliale Trübungen frühestens nach vier Jahren bei 25 % der Augen dokumentiert. Klinisch traten im Langzeitverlauf bei GCD bei 23 von 24 (96 %, 12,7 Jahre), bei MCD bei 1 von 10 (10 %, 16,3 Jahre) und bei LCD bei 14 von 17 Augen (82 %, 13,6 Jahre) Rezidive auf. In der kornealen Densitometrie zeigte sich bei GCD ein signifikanter Anstieg der Grayscale-Units (GSU)-Werte in der  $0-2 \text{ mm}$  und  $2-6 \text{ mm}$  Zone des anterioren und zentralen Hornhautbereichs erstmals nach 5 Jahren. Eine Erhöhung der GSU im posterioren Bereich trat dagegen erst im Langzeitverlauf (12,7 Jahre) auf. Bei LCD wurde ein signifikanter Anstieg der GSU-Werte im anterioren und zentralen Hornhautbereich ebenfalls erst im Langzeitverlauf (13,6 Jahre) beobachtet, während im posterioren Bereich keine signifikante Zunahme detektiert wurde. Dagegen zeigte sich bei MCD in keiner der drei Schichten über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg ein signifikanter Anstieg der GSU-Werte.

**Schlussfolgerung:** Epithelial-stromale *TGFBI*-Hornhautdystrophien, insbesondere die granuläre Hornhautdystrophie, zeigen im Vergleich zu stromalen Dystrophien eine deutlich frühere Tendenz zur Rezidivbildung. Diese Rezidive manifestieren sich in den ersten fünf Jahren überwiegend im subepithelialen Bereich des Transplantats und sind somit im Verlauf gut mittels phototherapeutischer Keratektomie (PTK) behandelbar. Die korneale Densitometrie erweist sich zur Früherkennung dieser frühen subepithelialen Veränderungen jedoch als ungeeignet, da signifikante Veränderungen typischerweise erst nach fünf Jahren nachgewiesen werden können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tim Berger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr08-12 Versorgungssituation mit Serum-Augentropfen – eine Umfrage der AG okuläre GVHD der Sektion Kornea

Dietrich-Ntoukas T.<sup>1\*</sup>, Steven P.<sup>2</sup>, AG Okuläre GVHD, Sektion Kornea

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland;

<sup>2</sup>Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Serumaugentropfen werden bei schweren Formen des trockenen Auges, neurotropher Keratopathie und nicht-heilenden Hornhautdefekten eingesetzt. Die Versorgungssituation mit Serum-Augentropfen im deutschsprachigen Raum ist bisher nicht bekannt. Die Herstellung und Abgabe von autologen und allogenen Augentropfen unterliegt behördlichen Regelungen, da sie sowohl als Blutprodukt als auch als Medikament eingestuft werden.

**Methodik:** Die Initiierung der Umfrage erfolgte durch die AG Okuläre GVHD der Sektion Kornea der DOG, die Umfrage erfolgte per E-Mail innerhalb der Mitglieder der Sektion Kornea im Jahr 2024. Es wurden u. a. die Anzahl der Verordnungen von Augentropfen aus Blutprodukten im Jahr 2023, die indikationsbegründenden Diagnosen und die organisatorische Umsetzung inkl. Herstellung abgefragt.

**Ergebnisse:** Es gab 19 Rückläufe von Sektionsmitgliedern, davon 1 Praxis, 1 Praxisklinik und 17 Kliniken, davon 15 Universitätskliniken. Die ambulante Versorgung von Patienten erfolgte überwiegend über Transfusionsmedizinische Abteilungen bzw. den Blutspendedienst ( $n=17$ ). Neben autologen Serum-Augentropfen, die überwiegend unverdünnt hergestellt wurden, wurden auch allogene Serumaugentropfen, Albumin-Augentropfen oder Plasma-rich in growth factors (PRGF) verordnet bzw. angewendet. Indikationen, die die Verordnung am häufigsten begründeten, waren: Trockenes Auge inkl. Sjögren-Syndrom, Neurotrophe Keratopathie, Limbusstammzellinsuffizienz und Graft-versus-host disease. Die Anzahl der Verordnungen pro Jahr wurde mit 5 bis 331 Verordnungen von Serumaugentropfen sehr heterogen angegeben.

**Schlussfolgerung:** Über die Umfrage unter Mitgliedern der Sektion Kornea konnten erste Daten zu Versorgungsstrukturen mit Serumaugentropfen im deutschsprachigen Raum erhoben werden. In Zukunft kann die Etablierung einer „Versorgungslandkarte“ dabei helfen, die Versorgungsstrukturen transparenter zu machen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tina Dietrich-Ntoukas

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Vortragshonorar Bausch & Lomb, Advisory Board Abbvie

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Kinderophthalmologie und Strabologie

### PFr09-01 Sehschärfe, Amblyopie und Brechungsfehler bei frühgeborenen Kindern mit und ohne Frühgeborenen-Retinopathie

Fieß A.<sup>1\*</sup>, Gißler S.<sup>1</sup>, Hartmann A.<sup>1</sup>, Mildenberger E.<sup>2</sup>, Elflein H. M.<sup>1</sup>, Laspas P.<sup>1</sup>, Korb C.<sup>1</sup>, Stoffelns B.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Grabitz S.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Abteilung für Neonatologie, Klinik für Pädiatrie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist es die Sehschärfe, Amblyopie, Refraktionsfehler und Linsentrübungen bei Frühgeborenen zu beurteilen, stratifiziert nach Gestationsalter, perinataler Hypo- und Hypertrophie und dem Vorliegen einer Frühgeborenen-Retinopathie (ROP) und deren Behandlung.

**Methodik:** Es handelt sich um eine prospektive Beobachtungs-Kohortenstudie, in der Sehschärfe, Amblyopie, Refraktionsfehler und Linsentrübungen bei einer großen Stichprobe von Früh- und Reifgeborenen im Alter von 4 bis 17 Jahren untersucht wurden. Die Teilnehmer wurden in Gruppen eingeteilt, die sich aus reifgeborenen Kontrollen (Gestationsalter [GA] bei der Geburt  $\geq 37$  Wochen), Frühgeborenen ohne ROP und GA 33–36 Wochen, GA 29–32 Wochen, GA  $\leq 28$  Wochen, nicht behandelte ROP und behandelte ROP zusammensetzen. Für die Assoziationsanalysen wurden vermutete Risikofaktoren in die multivariable Analyse einbezogen. Zur Bewertung der Zusammenhänge wurden lineare und logistische Regressionsanalysen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 949 Früh- und Reifgeborene (mittleres Alter 11,2 Jahre, 495 Frauen) in die Auswertung eingeschlossen. Eine Amblyopie wurde zu 3 % (GA von  $\geq 37$  Wochen), 5 % (GA 33–36 Wochen), 4 % (GA 29–32 Wochen), 10 % (GA  $\leq 28$  Wochen) ohne ROP, sowie 6 % bei unbehandelter und 57 % bei behandelte ROP beobachtet. Das sphärische Äquivalent war signifikant mehr myop in den Individuen mit ROP-Behandlung ( $p < 0,01$ ), während die Anisometropie in der Gruppe mit einem GA  $\leq 28$  Wochen ( $p < 0,05$ ) sowie den Gruppen mit ROP und behandelte ROP signifikant höher war ( $p < 0,001$ ). Die fernkorrigierte Sehschärfe war im Vergleich zur Kontrollgruppe nur bei den Kindern mit ROP-Therapie erhöht ( $p < 0,001$ ). Die Linsentrübungen waren in der ROP behandelte Gruppe signifikant größer als in der Kontrollgruppe ( $p < 0,01$ ). Im multivariablen Regressionsmodell war die Amblyopieprävalenz insbesondere mit einem GA  $\leq 28$  Wochen (OR = 2,92;  $p = 0,03$ ), einer Plazentainsuffizienz (OR = 3,84;  $p = 0,01$ ) und einer ROP-Behandlung (OR = 15,71;  $p \leq 0,001$ ) verbunden. Das sphärische Äquivalent war nur mit der ROP-Behandlung assoziiert ( $\beta = -2,91$ ,  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Diese Studie zeigt, dass perinatale Faktoren, die mit Frühgeburtlichkeit assoziiert sind, die Sehschärfe und den Refraktionsfehler sowie die Entwicklung der Amblyopie bei Kindern beeinflussen. Vor allem die extreme Frühgeburtlichkeit  $\leq 28$  Wochen sowie die ROP und ihre Behandlung sind wichtige Faktoren, die die Sehschärfe- und Augenentwicklung beeinflussen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Achim Fieß

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Ernst und Berta Grimmke Stiftung

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr09-02

### Density of the photoreceptor in the macula according to adaptive optics in primary and secondary school children after a retinopathy of prematurity

Nasinnyk I., Shcherbakova V., Peshkova A.\*, Katsan S., Pasyechnikova N., Korol A.

SI, "The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of NAMS of Ukraine", Odessa, Ukraine

**Objectives:** To determine the density of photoreceptors in the macula according to adaptive optics in secondary school children after a retinopathy of prematurity

**Methods:** Ophthalmoscopy with adaptive optics was performed in children using the RTX1 device (Imagine Eye, France). The inclusion criteria for the study were the age of children from 9 to 15 years, and retinopathy of prematurity in anamnesis, in which the pathological process regressed spontaneously. Depending on the gestational age (GA) and body weight (BW) at birth, children were divided into two groups. The first group included children, who were born very prematurely, 26–28 weeks GA and BW up to 1500 grams, the second group—those were born at 29–32 weeks GA and with BW up to 2500 grams. As a control, the studies were carried out in healthy children of the appropriate age. Photoreceptor density was assessed in the area of 4° from the center of the fovea in an area of 100 μm<sup>2</sup> in each quadrant: superior temporal, superior nasal, inferior nasal and inferior temporal. During statistical analysis, the median of photoreceptor density by group and the level of significance of its difference were calculated.

**Results:** 30 children (60 eyes) were examined. The study groups, matched for GA and BW, at the time of the study had a corrected visual acuity of 1.0 and the length of the anterior-posterior segment of the eye in the range from 22.2 to 23.7 mm. The first group included 10 deeply premature children (20 eyes), during the examination the photoreceptor density was 25063; the second group—10 premature children (20 eyes), the photoreceptor density was 22308; in the control group were 10 full-term children (20 eyes), the photoreceptor density was 21222. However, in statistical analysis the difference was not significant.

**Conclusions:** The density of retinal photoreceptors in our study did not differ statistically between premature children of primary and secondary school age with a self-regression of retinopathy of prematurity in anamnesis and healthy children.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Illia Nasinnyk

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PFr09-03

### Our experience in compensating for myopia in children with prolonged visual stress

Boieva Y.<sup>1\*</sup>, Kaminska O.<sup>2</sup>, Bezditko P.<sup>1</sup>, Panchenko M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Charkiw, Ukraine; <sup>2</sup>"OKO" Medical Center for Outpatient Surgery, Charkiw, Ukraine

**Aims:** To compare and evaluate methods of correcting myopia of varying degrees in school-age children (patients-PT) during intensive distance learning in wartime conditions.

**Methods:** 46 PT (92 eyes) participated in the study with low myopia –0.5–3 D, moderate myopia –3–6 D aged from 9 to 15 years were included in the examination. The control group (I group) included 19 PT who used op-

tical correction—glasses or microcontact lenses; in the studied group (II group)—27 PT who used corrective (hard) night lenses. In addition to the standard ophthalmological examination, the axial length (AL) of the eye was measured and static retinoscopy (RS) was performed. Control indicators were AL, RS and visual acuity (VA). The exclusion criteria: PT with systemic diseases, myopia greater than 6.0D, strabismus and amblyopia. PT of both groups were on forced distance learning for 3 years and spent an average of 8 hours a day on monitors. Patients of 2 groups used correct optical correction during the studied period. Control indicators were assessed at the first visit, after 12 months, 24 and 36 months. All PT had a family history of myopia.

**Results:** negative dynamics in both groups were observed for 2 control parameters, but with different values. In II group AL increased by 0.25 ± 0.03 mm, the RS increased by 0,08 ± 0.02 D (*p* < 0.05). The I group: AL increased by 1.1 ± 0.04 mm, the RS increased by 1,21 ± 0.05 D (*p* < 0.05). The mean VA remained stable with complete correction in both groups. A significant increase AL in I group was observed in 89,4 %: patients with low 36,8 % (7 PT) and moderate 52,6 % (10 PT) myopia. In 10,5 % (2 PT) of the control group, the indicators remained without significant changes. The increase in indicators in group II was significantly lower—the increase in AL was 74.1 % (20 PT) and was stable at 33.3 % (9 PT). In the control group, RS increased in all patients; in the study group, RS increased in only 14.8 % (4 PT).

**Conclusions:** hard night lenses (corneal refractive therapy lenses) as a method of choice for myopia correction in school-age children reliably slow down the progression of myopia and contribute to its stabilization even with an aggravated hereditary history and intensive distance learning in wartime conditions.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yuliia Boieva

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PFr09-04

### Pediatric Graves' Orbitopathy: TRAb and FT-3 are also prognostic factors in children—A Tertiary Center study

Al-Ghazzawi K.\*, Oeverhaus M., Rama A., Bechrakis N.E., Chen Y., Neumann I., Eckstein A.K.

Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Purpose:** Graves' orbitopathy (GO) is an autoimmune disease of the orbit which occurs most often in relation to an autoimmune thyroidopathy. The clinical picture varies and is dependent on many risk factors especially age, antibody levels and the quality of the control of thyroid function. In this study we compare the clinical manifestations of GO in children to adults and the relation of the antibody levels, thyroid treatment and disease manifestation.

**Methods:** We conducted a review of the medical records of all pediatric GO patients (< 18 years) and compared the results with 482 (18–50 years old) adult patients from the Graves' Orbitopathy Database. Sub cohort analysis of pediatric GO Patients depending on definitive (surgical) thyroid vs. medical thyroid treatment was conducted. Risk stratification for remission in pediatric GO-Patients through univariate as well as multiple logistic regression for variables including serological laboratory results FT-3, FT-4, TSH-receptor autoantibodies (TRAb) and Anti-TGO antibodies was conducted.

**Results:** Clinical presentation varied significantly between paediatric and adult patients, with children showing mostly mild manifestations (80.4 vs. 48.7 %, *p* < 0.0001), resulting in much less need of anti-inflammatory treatments and rehabilitative surgery. Univariate analyses revealed signif-

icantly decreased probability of remission in non-thyroidectomized pediatric GO in patients with high FT-3 or TRAb at first clinical presentation ( $p < 0.05$ ). The surgical managed pediatric GO cohort had higher initial TRAb levels, however quicker TRAb normalization over time and higher serological remission (TRAb < 1,75UI) 38 % vs 74 % compared to the not-thyroidectomized peds sub cohort. Interestingly pediatric GO patients that received late thyrostatic therapy, revealed higher clinical activity and prolonged TRAb normalization duration compared to patients that were already receiving thyrostatic therapy ( $p < 0.005$ )

**Discussion:** FT-3 and TRAb in early disease manifestation are prognostic factors for remission of pediatric GO. International guidelines for management of pediatric GO have divided opinions on the duration of thyrostatic therapy prior to definitive surgical thyroid therapy (2–5 years). Our results highlight the effect of thyroidectomy in pediatric GO patients with high initial TRAb values as well as the importance of early therapy induction with thyrostatic medication in conservative therapy regimen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Karim Al-Ghazzawi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr09-05

#### 70... 70... 70... was nun?

Dacheva I.\*, Hildebrand D.

HOCH Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen, Schweiz

**Anamnese:** Wir berichten über einen 12-jährigen Jungen, der aufgrund eines ausgeprägten Strabismus convergens zur operativen Korrektur vorgestellt wurde. Trotz drei extern durchgeführter Eingriffe (2015, 2016, 2018) bei jeweils 70 pdpt Esotropie bestand weiterhin eine erhebliche Fehlstellung.

**Befund:** Unsere orthoptische Untersuchung zeigte einen auffälligen Strabismus convergens sinister (70 pdpt in der Ferne und 80pdpt in der Nähe) mit mässiger Abduktionseinschränkung links. Frühkindliche Zeichen, sowie eindeutige klinische Hinweise auf Duane-Retraktionssyndrom fehlten. Jedoch bestätigte die MRT-Diagnostik beidseits das Fehlen des Nervus abducens ohne Muskelatrophie der Musculus rectus lateralis, sodass ein bilaterales Duane-Syndrom bildmorphologisch diagnostiziert wurde.

**Therapie und Verlauf:** Als operativer Eingriff wurde die modifizierte vertikale Transpositionstechnik nach Nishida verwendet, bei der die lateralen Drittel der vertikalen Recti (10 mm hinter dem Muskelansatz) mit einem nicht-resorbierbaren Faden angeschlungen und entsprechend im temporal-oberen bzw. temporal-unteren Quadranten im Limbusabstand von 12 mm an der Sklera fixiert wurden. Ergänzend erfolgte eine Hang-Back-Rücklagerung des bereits 5 mm hinter dem Limbus liegenden Musculus rectus medialis um weitere 6 mm. Postoperativ zeigte sich eine deutliche Verbesserung mit noch sehr geringer Esotropie (2pdpt in der Ferne, 10pdpt in der Nähe) nach drei Monaten. Auch die Abduktion links konnte verbessert werden.

**Diskussion:** Die Nishida-Prozedur bietet gegenüber anderen Transpositionstechniken wie O'Conner, Hummelsheim oder Jensen den Vorteil einer atraumatischen Korrektur, da weder eine Tenotomie, noch ein Splitting der vertikalen Muskeln erforderlich sind, wodurch das Risiko für eine Vorderabschnittsischämie reduziert wird. Diese effektive Technik stellt somit eine vielversprechende Option für komplexe Duane-Fälle dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ivanka Dacheva

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** HOCH Kantonsspital St. Gallen

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr09-06

#### Comparative study of various treatment modalities of Brown syndrome with superior oblique weakening procedures in children

AlDohayan N.<sup>1</sup>, Diab M.<sup>1</sup>, Alobaisi S.<sup>2</sup>, Alhamazani M.<sup>1</sup>, Al Qahatani K.<sup>1</sup>, Milisic S.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Princ Sultan Medical Military City, Riad, Saudi-Arabien; <sup>2</sup>Ministry of National Guard Health Affairs (MNGHA), Riad, Saudi-Arabien; <sup>3</sup>The Public Institution Health Centre of Sarajevo Canton, Sarajevo, Bosnien-Herzegowina

**Objectives:** This study aimed to compare and appraise various surgical techniques and outcomes of superior oblique weakening procedures in patients with Brown's syndrome in children under 10 years.

**Materials and Methods:** This retrospective study reviewed patients with congenital Brown Syndrome at Prince Sultan Military Medical City in Riyadh between 2018 and 2024. The study included nine patients with ten eyes, each patient underwent one of multiple surgeries without inclusion criteria. All patients underwent superior oblique (SO) muscle weakening or lengthening surgery due to abnormal head posture (AH).

**Results:** The study comprised seven females and two males, ranging in age from 3 to 13, with an average age of 7.6 years. The follow-up period ranged from 2 weeks to 4 months, with a median follow-up of 1.4 months. All patients manifested vertical strabismus in the primary position, with deviations ranging from 14 to 25 prism diopters (PD). Post-surgery, vertical strabismus was significantly reduced, with all patients experiencing at least an 80 % decrease. Eight eyes achieved a 100 % improvement, resulting in orthotropia. All ten eyes with an abnormal head position before surgery showed significant improvement postoperatively, achieving a 100 % success rate in this measure. Only one patient developed consecutive hypertropia following surgery.

**Conclusion:** The surgical treatment of Brown syndrome through superior oblique (SO) tendon weakening or lengthening using the SO suture spacer and silicone expander techniques demonstrates significant improvements in abnormal head posture, vertical strabismus, and under-elevation in adduction. Our study found that patients treated with the SO suture spacer showed statistically substantial improvements without complications such as infection, suture extrusion, or worsening ocular motility during a short-term follow-up of four months. Each procedure has its special character's and advantages and disadvantage. However, a surgical outcome may vary according to the particular cause of Brown syndrome and the surgeon's technique. Future studies aimed at characterizing the exact causes of Brown syndrome more precisely may enhance the ability to predict proper surgical outcomes and optimize treatment strategies. Despite the limited sample size and short follow-up period, our findings support the effectiveness of the SO suture spacer and silicone expander techniques for improving ocular alignment and head posture in patients with Brown syndrome.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Selma Milisic

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PFr09-07

## Persistierende Mydriasis bei einer pädiatrischen Patientin: eine seltene Manifestation der ACTA2-assoziierten Leukovaskulopathie

Schiwitza A.<sup>1\*</sup>, Vollert K.<sup>2</sup>, Markstaller M.<sup>1</sup>, Habert I.<sup>1</sup>, Grauvogl V.<sup>1</sup>, Mueller A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum, Augsburg, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum, Augsburg, Deutschland

**Anamnese:** Eine 15-jährige Patientin stellte sich aufgrund einer progredienten Visusminderung in Kombination mit rezidivierenden Cephalalgien vor. Die Symptome bestanden bereits seit mehreren Wochen, ohne dass ein auslösendes Ereignis anamnestisch eruierbar war. Akute Beschwerden wurden verneint. Bei der funduskopischen Untersuchung zeigten sich vaskuläre Auffälligkeiten, weshalb eine erweiterte diagnostische Abklärung initiiert wurde.

**Befund:** Es zeigte sich beidseits eine persistierende Mydriasis ohne Lichtreaktion. Laut Angaben der Mutter bestehe die Mydriase seit Geburt; eine erstmalige augenärztliche Dokumentation erfolgte im Jahr 2012. Die extraokuläre Motilität war regelrecht. Die Refraktion ergab eine ausgeprägte Hyperopie in Kombination mit einem Astigmatismus. Die bestkorrigierte Sehschärfe betrug 0,1 logMAR rechts und 0,2 logMAR links. Fundoskopisch imponierte eine ausgeprägte Tortuositas retinaler Gefäße mit korkenzieherartigen Konfigurationen sowie angiomatösen Fehlbildungen. Punktuelle periphere Blutungen waren nachweisbar; die Makula präsentierte sich trocken mit erhaltener Foveastruktur. Es erfolgten eine Fluoreszeinangiographie und eine optische Kohärenztomographie. Aufgrund der Cephalalgien wurde zusätzlich eine kraniale Magnetresonanztomographie (MRT) durchgeführt.

**Therapie und Verlauf:** Die MRT offenbarte hyperintense Signalveränderungen der periventriculären Marklager, vereinbar mit einer Leukoenzephalopathie. Systemisch zeigten sich eine pulmonalarterielle Ektasie sowie ein Aneurysma. Im interdisziplinären Austausch mit der Neuroradiologie wurde der Verdacht auf eine *alpha actin 2* (ACTA2)-assoziierte Leukovaskulopathie geäußert. Die daraufhin veranlasste genetische Testung bestätigte eine Mutation im ACTA2-Gen. Spezifische therapeutische Optionen stehen derzeit nicht zur Verfügung. Die Betreuung erfolgt mittels regelmäßiger bildgebender Verlaufskontrollen zur frühzeitigen Detektion vaskulärer Komplikationen. Eine genetische Beratung ist von zentraler Bedeutung.

**Diskussion:** Der vorliegende Fall illustriert die diagnostische Relevanz ophthalmologischer Befunde bei seltenen hereditären Systemerkrankungen. Die Konstellation aus permanenter Mydriasis, retinaler Gefäßanomalie und begleitender systemischer Vaskulopathie hebt die Notwendigkeit interdisziplinärer Zusammenarbeit, sowie genetischer Diagnostik bei komplexen Präsentationen hervor.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Annett Schiwitza

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr09-08

## Analysis of paediatric ophthalmic surgeries at Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi: demographic trends from 2015 to 2022

Mhango P.<sup>1,2\*</sup>, Jemi L.<sup>1,2</sup>, Mayer V.<sup>3</sup>, Mdala S.<sup>1,2</sup>, Zungu T.<sup>1,2</sup>, Misanjo E.<sup>2</sup>, Kayange P.<sup>1,2</sup>, Msukwa G.<sup>2</sup>, Gelisken F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kamuzu University of Health Sciences, Blantyre, Malawi; <sup>2</sup>Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi; <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Deutschland

**Purpose:** Surgical paediatric eye conditions are a major contributor to visual impairment especially in low-income countries. Surgical services for childhood eye diseases are crucial in preventing childhood blindness. Malawi has only one paediatric ophthalmologist and Queen Elizabeth Central Hospital (QECH) serves as Malawi's only referral hospital for surgical paediatric eye diseases. We analysed the demographic patterns of paediatric ophthalmic surgeries (POS) performed at QECH, Blantyre, from 1st January 2015 to 31st December 2022 and described the changes over time.

**Methods:** This was a retrospective chart review of all patients under 16 who underwent ophthalmic surgery. Patients were identified and listed using theatre registers. Using the patient list, hard copy files were retrieved, de-identified and organised. Incomplete patient records were excluded. The data was cleaned, coded and analysed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 16.0 software.

**Results:** We analysed 3,288 records after excluding incomplete medical charts that comprised 14.2% of the retrieved records. There were more surgeries performed on male children ( $n=2005$ , 61.0%), representing a male-to-female ratio of 1.6:1. This male preponderance was seen through all the years examined in all age groups and for all conditions except for those undergoing surgery for strabismus and retinoblastoma. The ages ranged from 1 month to 16 years old, with a mean age at the time of surgery of 5.9 (S.D $\pm$ 4.5) for males and 5.5 (S.D $\pm$ 4.4) for females. The highest proportion of POS was done in males between 1 and 5 years ( $n=818$ , 24.9%).

Less than half ( $n=1560$ , 47.4%) of the children travelled a distance that was within 50 km to get to QECH. For the rest of the patients, 16.5% ( $n=542$ ) travelled 50–100 km, 35.5% ( $n=1167$ ) travelled more than 100 km and 226 (6.9%) travelled more than 400 km to QECH for POS.

The total number of POS per year were highest in 2020 ( $n=474$ , 14.4%). Except for 2015 and 2022, the number of POS performed per year were relatively constant from 2016 to 2021 fluctuating between 436 and 474 patients. The lowest number of POS was in 2015 ( $n=222$ , 6.8%), followed by 2022 ( $n=332$ , 10.1%).

**Conclusions:** A male predominance and long travel distances underscore systemic inequities against female children and rural populations in accessing paediatric surgical eye care. Scaling up of regional surgical capacity and community outreach programs are urgently needed to mitigate these gaps.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Priscilla Mhango

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PFr09-09  
Profile of amblyopia at a child eye health tertiary facility in Malawi

Zungu T.<sup>1,2\*</sup>, Mdala S.<sup>1,2</sup>, Manda C.<sup>2</sup>, Zimba R.<sup>2</sup>, Twabi H. S.<sup>3</sup>, Kayange P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Kamuzu University of Health Sciences, Blantyre, Malawi; <sup>2</sup>Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi; <sup>3</sup>University of Malawi, Zomba, Malawi

**Question:** Amblyopia is a preventable and reversible condition if detected early and managed promptly. In Malawi, pediatric ophthalmic services are severely limited, with only one specialized tertiary pediatric ophthalmology center serving a population of approximately 20 million people. This poses significant challenges to timely screening and management of paediatric ophthalmic conditions that are potentially amblyogenic. The study aimed to describe the magnitude and the forms of amblyopia among children in Malawi.

**Methodology:** This was a prospective study which included consecutive patients diagnosed with amblyopia at the QECH pediatric ophthalmology clinic between July 2018 and November 2018. Informed consent was obtained from parents or guardians before recruitment. All participants underwent comprehensive eye examinations by experienced optometrists and a pediatric ophthalmologist; including best-corrected visual acuity assessment, cover testing, and cycloplegic retinoscopy. Data were collected using structured data collection sheets, anonymized, and analyzed using SPSS.

**Results:** A total of 77 children were included, with the majority (36.36%, 95% CI) aged between 6 and 11 years and a mean age of 7.7 years (SD ± 4.64). The prevalence of amblyopia in the study population was 3.23%. Female participants accounted for 61.04% (95% CI: 49.51–71.45). Only 11.84% of the children had ever used spectacles. The most common type of amblyopia was refractive (44.16%), followed by sensory deprivation amblyopia (38.96%). Most patients presented with moderate (40.26%, 95% CI: 29.72–51.78) or severe (59.74%, 95% CI: 48.22–70.28) amblyopia. No factor was significantly associated with severe amblyopia. However, female gender showed a trend toward higher odds (OR=1.17, 95% CI: 0.95–6.26,  $p=0.064$ ) compared to males and refractive amblyopia had marginally elevated odds relative to strabismic amblyopia (OR=2.53, 95% CI: 0.93–14.24,  $p=0.06$ ).

**Conclusion:** The study highlights a significant burden of amblyopia among children attending the only specialized pediatric ophthalmology center in Malawi. Refractive amblyopia was the most prevalent type, yet spectacle use was alarmingly low. Implementing routine refractive error screening and improving access to affordable spectacles could significantly enhance pediatric ophthalmic service delivery and reduce amblyopia-related visual impairment in Malawi.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Thokozani Zungu

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

Glaukom – Aktuelle Therapieoptionen und neue Ansätze

PFr10-01  
Fucoidan pretreatment protects retinal ganglion cells from oxidative stress in a porcine glaucoma model

Deppe L.<sup>1\*</sup>, Dörschmann P.<sup>2</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Klettner A.<sup>2</sup>, Joachim S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Bochum, Bochum, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Quincke Forschungszentrum, Kiel, Deutschland

**Question:** Oxidative stress plays a crucial role in glaucoma pathogenesis, leading to the degeneration of retinal ganglion cells (RGCs). As RGCs are highly vulnerable to oxidative imbalance, antioxidative strategies are of significant interest. Fucoidans, bioactive compounds derived from brown algae, are known to be antioxidative. This raises the question if fucoidans have a protective effect against oxidative stress in a porcine *ex vivo* glaucoma model.

**Methods:** Porcine retinal explants were cultivated for four days. After 24 h a commercial fucoidan from *Fucus vesiculosus* (FV), (10 or 50 µg/ml) was added to the medium for 30 min. Afterwards this medium was replaced with one containing 500 µM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> for 3 h. The stress was stopped by changing the medium. In total four groups (control, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 10 FV+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 50 FV+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) were examined. RT-qPCR analysis ( $n=8$ /group) investigated RGCs (*RBPMS*, *TUBB3*), glial markers (*ITGAM*, *GFAP*), and oxidative and hypoxic genes (*HIF1a*, *NOS2*, *HMOX1*, *SOD2*).

**Results:** Oxidative stress induced by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> led to a significant downregulation of RGC markers (*RBPMS*:  $p=0.039$ ; *TUBB3*:  $p=0.021$ ). However, FV pretreatment prevented this degeneration. The RGC marker expression in the 50 FV+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> group was upregulated compared to the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> group (*RBPMS*:  $p=0.013$ ; *TUBB3*:  $p=0.001$ ). A significant upregulation in glial expression were found after H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> exposure (*GFAP*:  $p=0.003$ ; *ITGAM*:  $p=0.006$ ). FV could mitigate this glial reaction. Similar results were found regarding oxidative and hypoxic genes, which were upregulated under oxidative stress (*HIF1a*, *NOS2*:  $p=0.003$ ). FV could reverse these effects. The antioxidative genes were upregulated during oxidative stress (*HMOX1*:  $p=0.006$ ; *SOD2*:  $p=0.045$ ) but normalized with FV pretreatment.

**Conclusion:** FV pretreatment had protective effects against oxidative stress in a porcine retinal organ culture model. There was a protection of RGCs, minimization of the glial response, and an inhibition of oxidative and hypoxic stress factors. In addition, the oxidative protective cascades were no longer activated after FV pretreatment. Hence, further investigations on protective effects should be carried out. FV and fucoidans in general could have potential therapeutic implications for glaucoma treatment and neuroprotection against vision loss.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leonie Deppe

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PFr10-02

### Neuroprotektiver Effekt von Coenzym Q10 auf retinale Ganglienzellen in einem experimentellen in vivo Glaukommodell

Prinz J.<sup>1,2\*</sup>, Liu H.<sup>2</sup>, Wang X.<sup>2</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, Prokosch V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Das Glaukom ist eine der Hauptursachen für irreversible Blindheit, die durch einen fortschreitenden Verlust der retinalen Ganglienzellen (RGZ) gekennzeichnet ist. Die einzige evidenzbasierte Behandlung ist die Senkung des Augeninnendrucks (IOD). Die glaukomatöse Optikuseuropathie schreitet oft trotz optimaler IOD-Kontrolle fort, was den Bedarf an neuen therapeutischen Strategien unterstreicht. Coenzym Q10 (CoQ10) gilt aufgrund seiner antioxidativen Eigenschaften als vielversprechender neuroprotektiver Ansatz bei Glaukom. Diese Studie untersucht neuroprotektive Mechanismen von CoQ10 in einem experimentellen in vivo Glaukommodell.

**Methodik:** Der IOD wurde für 2 Wochen bei C57BL/6J Wildtyp-Mäusen durch Kauterisierung von 3 episkleralen Venen (EVC) erhöht. Die CoQ10-Gruppe erhielt zweimal täglich CoQ10-Augentropfen, von 2 Wochen vor bis 2 Wochen nach der EVC. Das Überleben der RGZ wurde mittels anti-Brn3a immunhistochemischer Färbung (IHC) und die RGZ-Funktion mit Multielektrodenarrays (MEA) untersucht. Proteomik und Western Blot analysierten Veränderungen der Proteinexpression, während die Lokalisation der wichtigsten hochregulierten Proteine mittels IHC bestätigt wurde.

**Ergebnisse:** Erhöhter IOD führte zu einem signifikanten RGZ-Verlust ( $p < 0,001$ ). Die CoQ10-Supplementierung verbesserte signifikant das Überleben der RGZ bei erhöhtem IOD ( $p < 0,001$ ). Die Spontanfrequenz der RGZ-Aktionspotentiale war in der EVC-Gruppe im Vergleich zu gesunden Kontrollnetzhäuten signifikant reduziert ( $p < 0,001$ ). Die CoQ10-Supplementierung verbesserte die Spontanfrequenz signifikant ( $p < 0,001$ ). Im Vergleich zu gesunden Kontrollen war die Anzahl der OFF-RGZ signifikant verringert ( $p < 0,001$ ), während eine Erhöhung der CoQ10-Konzentration im Auge mit einem höheren Anteil an OFF-RGZ einherging. CoQ10 aktivierte wichtige neuroprotektive Signalwege, die mit dem Abbau von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS), der Mitochondrienfunktion, der Regulierung der Autophagie und der Entzündungsregulation in Verbindung stehen.

**Schlussfolgerung:** CoQ10 verbesserte effektiv das Überleben und die Funktion der RGZ gegen glaukomatöse Schädigung in vivo. OFF-RGZ waren besonders anfällig für glaukomatöse Schädigung und wurden durch eine erhöhte CoQ10-Konzentration geschützt. Der neuroprotektive Effekt von CoQ10 wurde durch die Aktivierung mehrerer zellulärer Signalwege vermittelt, darunter ROS-Abbau, Stabilisierung der Mitochondrien und Modulation neuroinflammatorischer Prozesse.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julia Prinz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr10-03

### Einfluss antiglaukomatöser Lokalthherapie auf die Perfusion der fovealen avaskulären Zone

Assaf R.\*, Brinkmann C.K., Holland U.

Klinik für Augenheilkunde, Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum, Neubrandenburg, Deutschland

**Einleitung:** Patienten mit primärem chronischem Offenwinkelglaukom benötigen meist einer lokalen antiglaukomatösen Therapie aus ein bis mehreren Wirkstoffen. Die Rolle einzelner Antiglaukomatosa auf die retinale Mikrozirkulation der Patienten wurde bisher nicht ausreichend untersucht. Mittels Angio-OCT steht hierfür eine nichtinvasive Methode zur Verfügung. Speziell die Perfusion der fovealen avaskulären Zone (FAZ) unter unterschiedlichen antiglaukomatösen Lokalthapien innerhalb des Ziel-druck-Konzeptes findet noch zu wenig Beachtung.

**Methodik:** Im Rahmen der prospektiven GlauFova-Studie wurden 51 sequentielle Augen (29w, 22 m;  $66 \pm 11$ a) mit primärem chronischem Offenwinkelglaukom im Rahmen von Tagesdruckprofilen untersucht. Als gematchte Kontrollgruppe dienten 29 Nicht-Glaukomaugen (18w, 11 m;  $52 \pm 14$ a). Die Datenerhebung erfolgte an Baseline, sowie nach 6 und 12 Monaten per Angio-OCT (Plex Elite, Carl Zeiss Meditec). Es wird das Mikrogefäßsystem der gesamten neurosensorischen Netzhaut dargestellt; speziell Gefäßdichte, Umfang, Areal und Kreisform der FAZ analysiert. Weiterhin wurden Intraokulardruck, zentrale Hornhautdicke, Gesichtsfeld, Therapieregime, bestkorrigierter Visus, Papillenmorphologie und übrige OCT-Parameter der Papille und Ganglienzellschicht erfasst und multiparametrisch korreliert. Als Endpunkt der hier vorgestellten Analyse wird der Kurzzeit-Effekt der jeweiligen Lokalthherapie (30 und 60 Minuten nach Applikation) auf die FAZ-Perfusion und die Erreichung des Ziel-Augeninnendrucks beurteilt.

**Ergebnisse:** Bisherige Auswertungen deuten auf signifikante Assoziationen zwischen der lokalen Therapie und Veränderungen in der Perfusionsdynamik der FAZ hin. Patienten, bei denen der Ziel-Augeninnendruck innerhalb der definierten Parameter erreicht wurde, zeigen tendenziell eine verbesserte FAZ-Perfusion im Vergleich zu Patienten mit unzureichender Druckkontrolle. Die Kontrollgruppe zeigt keine Veränderungen.

**Schlussfolgerungen:** Die Studie liefert erste Einsichten in die Auswirkungen lokaler antiglaukomatöser Therapien auf die Perfusion der FAZ. Der Zusammenhang zwischen erreichtem Zieldruck und FAZ-Perfusion legt nahe, dass das Zieldruck-Konzept anhand der Mikrozirkulation individuell adaptiert werden kann, was zur Optimierung und Personalisierung der Behandlungsstrategien beitragen könnte. Die klinische Relevanz sollte durch weitere Untersuchungen bestätigt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ranny Assaf

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr10-04

### In Vitro-Analyse zur Adhäsion von Monozyten auf Preserflo® MicroShunts

Bauer D.<sup>1\*</sup>, Kasper M.<sup>1</sup>, Schell M.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1,2</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum und Ophtha-Lab am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland;

<sup>2</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Makrophagen fördern die Wundheilungsreaktion von Fibroblasten, was den Erfolg von Mikroimplantaten beeinträchtigen kann. Die vorliegende Analyse befasst sich mit der Adhäsion von humanen Blut-

Monozyten in einer *in-vitro*-Zellkultur auf Preserflo®-Implantaten aus SIBS (Styrol-Isopren-Butadien-Styrol-Polymer).

**Methoden:** Humane Monozyten wurden aus Buffy Coats mittels Magnetic Bead System gegen CD14 (Miltenyi Biotec) aufgereinigt.  $1 \times 10^5$  Monozyten wurden in 2 ml X-VIVO 15 Medium (Lonza) mit 20 % FCS und Monozytenkolonie-stimulierender Faktor (PeproTech) in 24-Well-Platten auf Preserflo® MicroShunt ausgesät (Kontrollen: PMMA- und hydrophile Acrylat-IOL; je  $n=5$ ). Nach Abschluss der einmonatigen Inkubationsphase wurde für 4 h MTT hinzugefügt und die Anzahl vitaler Monozyten/Makrophagen (MΦ) auf der Implantat-Oberseite ausgezählt. Statistische Analyse von je 5 Messungen/Gruppe mittels Mann-Whitney-U-Test mit Bonferroni Korrektur.

**Ergebnisse:** Auf der Oberfläche der Preserflo® MicroShunts befanden sich  $30,9 \pm 22,8$  (SD) MΦ/0,4 mm<sup>2</sup>, auf den hydrophoben PMMA-IOL waren  $7,61 \pm 10,8$  MΦ/0,4 mm<sup>2</sup> ( $P=0,001$ ) und auf hydrophilen IOL  $0,15 \pm 0,3$  MΦ/0,4 mm<sup>2</sup> nachweisbar ( $p=0,0002$ ).

**Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Daten legen nahe, dass MΦ auf dem Preserflo® Mikroshunts *in vitro* eine höhere Adhärenz im Vergleich zu PMMA- oder hydrophilen Acrylat-IOL aufweisen, die für ihre gute Verträglichkeit und Biokompatibilität bekannt sind. Die raue Beschaffenheit der Oberfläche, Material und Design des Preserflo® könnte die Adhärenz von MΦ gegenüber den kommerziellen IOL begünstigen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dirk Bauer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Bereitsstellung der Preserflo MicroShunts für die Durchführung der Studie

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr10-05

#### Die orale Gabe von Nitraten erhöht den Perfusionsdruck bei Patienten mit primär chronischem Offenwinkelglaukom

Pillunat L. E.<sup>1\*</sup>, Herber R.<sup>2,2</sup>, Pillunat K. R.<sup>2,2</sup>

<sup>1</sup>Ophthalmologikum Dresden, Dresden, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Ungefähr ein Drittel der Patienten mit primär chronischem Offenwinkelglaukom (PCOWG) zeigt pathologisch erhöhte Druckwerte in der V. centralis retinae (ZVD). Dies führt zu einer Absenkung des okulären Perfusionsdruckes (OPD) und ggf. zu einer Progression des Sehnervenschadens. Die vorliegende Studie soll untersuchen, ob oral gegebene Nitrate den Zentralen Venendruck senken können und damit auch den okulären Perfusionsdruck verbessern.

**Methodik:** Es wurden 27 Augen von 17 Patienten mit primär chronischen Offenwinkelglaukom (12w,5 m; Alter  $63,9 \pm 10,1$  Jahre) und erhöhtem zentralen Venendruck ausgewählt. Alle Patienten zeigten eine Progression des Gesichtsfelddefektes und des Sehnervenschadens, obwohl der intraokulare Druck gut reguliert war. Alle Patienten erhielten 50 mg Pentaerithryltetranitrat einmal täglich. Der intraokulare Druck (IOD), der mittlere Systemblutdruck (MAP) und der ZVD wurden vor Therapiebeginn und nach 6 Monaten gemessen. Der ZVD wurde mit einem in mmHg kalibrierten Kontaktglasdynamometer (Meditron GmbH, Voelklingen, Germany) bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mit der Methode des gemischten Modells, die die Abhängigkeit beider Augen bei einem Patienten adjustiert.

**Ergebnisse:** Der IOD zeigte sich während der Therapie unverändert ( $12,1 \pm 0,6$  vs.  $12,3 \pm 0,5$  mmHg,  $P=0,677$ ), ebenso der mittlere arterielle Blutdruck ( $92,4 \pm 6,3$  vs.  $102,1 \pm 3,3$  mmHg,  $P=0,207$ ). Der ZVD zeigt

jedoch eine statistisch signifikante Reduktion nach 6-monatiger Therapie ( $43,7 \pm 3,9$  vs.  $27,7 \pm 1,8$  mmHg;  $P < 0,001$ ). Unter Anwendung der üblichen Formel zur Berechnung des OPD ( $OPD = 2/3 \text{ MAP} - \text{IOD}$ ) zeigte sich keine Veränderung ( $52,2 \pm 3,7$  vs.  $54,8 \pm 1,9$  mmHg,  $P=0,451$ ). Unter Verwendung der physiologisch richtigen Formel ( $OPD = 2/3 \text{ MAP} - \text{ZVD}$ ), bei der der IOD durch den zentralen Venendruck (ZVD) ersetzt wird, zeigte sich ein signifikanter Anstieg des okulären Perfusionsdruckes ( $18,5 \pm 5,6$  vs.  $38,9 \pm 2,5$  mmHg,  $P < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die orale Gabe von Nitraten (Pentaerithryltetranitrat) senkt den initial erhöhten ZVD bei Patienten mit PCOWG und führt somit zu einer signifikanten Erhöhung des okulären Perfusionsdruckes. Reduzierte OPD stellen einen bekannten Risikofaktor für die Prävalenz und Progression des PCOWG dar. Eine Behandlung mit oralen Nitraten könnte demzufolge hilfreich bei der Therapie von Patienten mit PCOWG sein, die initial einen erhöhten zentralen Venendruck (ZVD) aufweisen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lutz Ernst Pillunat

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr10-06

#### Reduktion der Hornhautdicke unter Tamoxifen-Therapie

Streit T.\*<sup>1</sup>, Strzalkowska A., Geerling G., Spaniol K.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Tamoxifen ist ein Östrogenrezeptormodulator, der zu ophthalmologischen Komplikationen führen kann, da auch okuläre Strukturen Östrogenrezeptoren aufweisen. Die Entwicklung eines Glaukoms zählt bisher nicht zu den bekannten Nebenwirkungen. Das Ziel unserer Studie bestand darin, zu untersuchen, ob eine langfristige Tamoxifenbehandlung die Entwicklung eines Glaukoms begünstigen könnte.

Die initiale ophthalmologische Untersuchung fand zwischen August 2016 und Februar 2017 an einer Kohorte von 89 Frauen mit Mamma-Karzinom statt, die 10–20 mg Tamoxifen pro Tag einnahmen. Davon erhielten 12 Frauen im Alter von 50–74 Jahren ohne Glaukom-Vorgeschichte eine Nachuntersuchung zwischen Oktober und Dezember 2024. Es erfolgten Visusbestimmungen, Perimetrie, Messungen der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL) mittels optischer Kohärenztomographie, Hornhautdickenmessungen mittels Scheimpflug-Bildgebung und Spaltlampenuntersuchungen mit Goldmann-Tonometrie. Eine statistische Analyse der Hornhautdicke, der RNFL-Dicke sowie mittlerer Gesichtsfelddefekte (MD) wurde unter Verwendung von t-Tests mit einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$  durchgeführt.

Die Nachbeobachtungsdauer betrug  $8,02 \pm 0,13$  Jahre. Die Behandlungsdauer lag bei  $6,87 \pm 0,13$  Jahren, mit einer kumulativen Dosis von  $49,85 \pm 15,59$  g. Über den Untersuchungszeitraum hinweg wurde eine signifikante Reduktion der dünnsten Hornhautdicke festgestellt:  $-7,92 \pm 5,53$   $\mu\text{m}$  ( $p=0,0002$ ) am rechten (OD) und  $-6,33 \pm 5,45$   $\mu\text{m}$  ( $p=0,001$ ) am linken Auge (OS). Bei der Nachuntersuchung betrug die zentrale Hornhautdicke (CCT)  $544,17 \pm 34,27$   $\mu\text{m}$  (OD) und  $546 \pm 38,12$   $\mu\text{m}$  (OS) bei einem mittleren Augeninnendruck von  $13 \pm 2,7$  mmHg (OD) und  $13 \pm 2,95$  mmHg (OS). Die RNFL-Dicke lag innerhalb der Standardwerte. In der Perimetrie wurden keine glaukomatösen Gesichtsfelddefekte festgestellt.

Unsere Ergebnisse zeigen im Langzeitverlauf eine signifikante Hornhautverdünnung bei Patientinnen nach langjähriger Tamoxifen-Therapie. Über eine Dekade hinweg ist, abhängig von Alter, Geschlecht und Ethnizität, eine CCT-Reduktion von 2–10  $\mu\text{m}$  durchaus erwartbar. Unsere Patientinnen wiesen allerdings eine mittlere CCT von unter 555  $\mu\text{m}$  und damit einen Risikofaktor für die Entwicklung eines primären Offenwinkelglau-

koms auf. Dennoch zeigten sie weder hinsichtlich der RNFL-Dicke noch in der Perimetrie glaukomatöse Veränderungen. Studien mit größeren Kohorten sind erforderlich, um zu bewerten, ob eine Behandlung mit Tamoxifen tatsächlich ein Risiko für die Entwicklung eines Glaukoms darstellt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Theresa Streit

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Universitätsklinikum Düsseldorf

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr10-07

### Ergebnisse der Behandlung von spät auftretender Sickerkissen-Ischämie und Leckage mittels Sickerkissen-Revision, Sklerapatch und Implantation eines Paul-Drainage-Implantats – Eine Fallserie

Mostafa M.<sup>1\*</sup>, Darwisch W.<sup>1</sup>, Finger R.<sup>2</sup>, Hasan S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Augenklinik, Mannheim, Deutschland

**Einleitung:** Spät auftretende Sickerkissen (SiKi)-Ischämie mit Leckage stellt eine schwerwiegende und visusbedrohende Komplikation nach filtrierender Glaukomchirurgie dar. Diese kann auch viele Jahre nach der Operation als Folge der Applikation von Zytostatika auftreten und führt zu Hypotonie, Blebitis und Endophthalmitis. Die Behandlung solcher komplexen Fälle ist herausfordernd. In dieser Fallserie werden die Ergebnisse der SiKi-Exzision (SiKi-Ex) mit Aufnähen eines Sklerapatches (SP) und Implantation eines Paul-Drainage-Implantats (PDI) vorgestellt.

**Methodik:** Es wurden retrospektiv Patienten mit spät-auftretender SiKi-Ischämie und Leckage einbezogen, die eine SiKi-Ex mit SP und Implantation eines PDI erhalten hatten. Erfasst wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA, logMAR), der intraokulare Druck (IOD) sowie die Anzahl der drucksenkenden Medikamente (AdM) vor und nach der Operation. Zudem wurden auftretende Komplikationen und notwendige Folgeeingriffe dokumentiert.

**Ergebnisse:** Fünf Augen von fünf Patienten (2 Frauen, 3 Männer, Durchschnittsalter 75,6 ± 6,4 Jahre) wurden evaluiert. Die Zahl vorangegangener drucksenkender Operationen lag bei 2,2 ± 1,17 (40 % XEN-Implantation, 60 % Trabekulektomie). Die Leckagen traten im Durchschnitt 6 ± 3,29 Jahre nach den filtrierenden Eingriffen auf. Bei vier Patienten erfolgten SiKi-Ex und SP gleichzeitig mit der PDI-Implantation, bei einem Patienten wurde das PDI später implantiert.

Der BCVA besserte sich von 0,30 ± 0,19 auf 0,23 ± 0,05 nach 4 ± 1,4 Monaten. Der durchschnittliche IOD änderte sich von 18,4 ± 8,01 mmHg (Spannweite: 8–31 mmHg, AdM = 1,4 ± 0,49) auf 17,7 ± 5,09 mmHg (Spannweite: 13–26 mmHg, AdM = 1,3 ± 0,9). Bei keinem Patienten wurden früh-postoperativ Bulbushypotonien (≤ 5 mmHg), Aderhautamotioes, Seidel-positive Leckagen beobachtet. Ein Patient zeigte zwei Wochen postoperativ eine IOD-Entgleisung (> 30 mmHg), die konservativ stabilisiert wurde. Ein Patient mit zweizeitigem Eingriff erhielt nach Siki-Ex + SP und vor PDI-Implantation eine CPC bei therapieresistenter Tensioentgleisung, danach keine weiteren Folgeeingriffe.

**Fazit:** Die Kombination aus SiKi-Ex, SP und PDI-Implantation stellte sich in dieser retrospektiven Fallserie als sichere und effektive Methode zur Behandlung von spät-auftretenden leckenden SiKi-Ischämien heraus. Die postoperative Druckkontrolle war insgesamt zufriedenstellend, und es traten keine schwerwiegenden Komplikationen auf.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Merna Mostafa

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr10-08

### Synergetic surgical approach combining preserflo® microshunt and baerveldt® glaucoma implant for refractory glaucoma: A novel technique to optimize iop control and minimize complications

Framme C., Panidou-Marschelke E.\*, Binter M.

MHH, Hannover, Deutschland

**Fragestellung:** To introduce a novel surgical technique that merges the PreserFlo® microshunt (PFMS) with the Baerveldt® glaucoma implant (BGI) to treat complex glaucoma cases.

**Methodik:** This case series describes 8 eyes of 8 patients with complex primary open angle glaucoma ( $n=6$ ), normal tension glaucoma ( $n=1$ ) and neovascular glaucoma ( $n=1$ ) who had previously undergone treatment with PFMS and exhibited postoperative scarring. During re-operation, the filtering bleb was revised, and the PFMS was left in place and connected to the tube of a BGI which was implanted with a tuto patch covering both tubes.

Number of prior surgeries, number of medications, mean deviation (MD) of visual field, global retinal nerve fiber layer (gRNFL) thickness in Optical Coherence Tomography (OCT), intraocular pressure (IOP), corneal endothelial density (CED), and postoperative course were examined.

**Ergebnis:** All patients were pseudophakic, with a history of more than two cyclophotocoagulations, over two bleb revisions, and three out of eight patients had previously undergone trabeculectomy. Preoperatively, patients were on an average of  $3.5 \pm 0.58$  glaucoma medications and systemic acetazolamide  $> 500$  mg per day ( $n=8$ ). Preoperative IOP was  $29.9 \pm 12.9$  mmHg, CED was  $2126.75 \pm 219.42/\text{mm}^2$ , MD was  $18.21 \pm 7.56$  dB and gRNFL thickness in OCT was  $80.57 \pm 49.98 \mu\text{m}$  ( $n=8$ ). Postoperatively, IOP decreased, reaching  $7.57 \pm 2.23$  mmHg ( $n=8$ ) after one week, and  $15.29 \pm 10.95$  mmHg ( $n=8$ ) after one month. One patient had an IOP of 38 mmHg, requiring reoperation with implantation of a new tube, while another patient needed one antiglaucomatous medication. At three months, one patient was lost to follow-up, and the remaining patients had an IOP of  $13.28 \pm 3.72$  mmHg ( $n=7$ ) with no antiglaucomatous medication. Four patients were followed for six months after surgery, with an IOP of  $19.5 \pm 8.35$  mmHg ( $n=4$ ). Two patients required local treatment with one or two active ingredients. There were no significant differences in MD, gRNFL thickness, and CED compared to baseline after six months ( $p > 0.05$ ).

**Schlussfolgerung:** The combination of the BGI with an existing PFMS offers a promising surgical innovation for managing refractory glaucoma. This approach eliminated the need for another intraocular surgery. By using the PFMS as an internal stent, this method appears to reduce postoperative complications such as early hypertony, hypotony, and corneal decompensation, providing more predictable IOP control.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ermioni Panidou-Marschelke

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

Retina – Moderne Diagnostik und vaskuläres Imaging

PFr11-01

Intervortextvenen Anastomosen und subfoveale Aderhautdicke: Zentrale Biomarker bei verschiedenen Aderhauterkrankungen

Bosic V., Ritter A.\*, Mudassar H., Seitz B., Abdin A. D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel der Studie:** Ziel dieser Studie war es, die subfoveale Aderhautdicke (SFCT) und das Vorkommen von intervortextvenen-Anastomosen (IVA) bei gesunden Augen, Augen mit Aderhautnävus, Patienten im Pachychoroiden-Krankheitsspektrum (PCS), sowie bei Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration (AMD) zu untersuchen.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Studie wurden 31 gesunde Augen, 34 Augen mit Aderhautnävus, 147 Augen im PCS, sowie 38 Augen mit AMD untersucht. Die SFCT wurde mittels optischer Kohärenztomographie und die IVA mittels Indocyaningrünangiographie erfasst.

**Ergebnisse:** Verglichen mit gesunden Augen wiesen Augen mit Aderhautnävus keine signifikanten Unterschiede in der SFCT auf, jedoch ein signifikant höheres Vorkommen von IVA (56 % vs. 29 %,  $p=0,004$ ). Augen mit AMD zeigten eine signifikant dünnere SFCT (211 vs. 267  $\mu\text{m}$ ,  $p<0,001$ ) sowie eine erhöhte IVA-Prävalenz (71 % vs. 32 %,  $p=0,002$ ) im Vergleich zu gesunden Augen. Im PCS waren sowohl die SFCT-Werte (346  $\pm$  63 vs. 267  $\pm$  50  $\mu\text{m}$ ,  $p<0,001$ ) als auch das IVA-Vorkommen (50 % vs. 29 %,  $p=0,04$ ) signifikant höher als bei gesunden Augen. Zudem zeigten Augen im PCS eine signifikant dickere SFCT im Vergleich zu Augen mit AMD (346  $\pm$  63 vs. 212  $\pm$  54  $\mu\text{m}$ ,  $p<0,001$ ), jedoch bestand kein signifikanter Unterschied in der IVA-Prävalenz. Eine Subanalyse ergab, dass Augen mit IVA eine signifikant dünnere SFCT aufwiesen (293  $\pm$  81 vs. 318  $\pm$  73  $\mu\text{m}$ ,  $p=0,01$ ).

**Schlussfolgerung:** Die SFCT und IVA stellen nicht nur im PCS relevante Biomarker dar, sondern zeigen auch charakteristische Ausprägungen bei Augen mit Aderhautnävus und AMD. Augen mit IVA zeigten signifikant dünnere SFCT, was auf einen möglichen Zusammenhang in der zugrunde liegenden Pathophysiologie hindeutet.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Vesna Bosic

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr11-02

Choroidal Vascularity Index – Halbautomatisierte Beurteilung der chorioidalen Gefäßdichte zur Aktivitätsbeurteilung einer Uveitis mit Beteiligung des posterioren Segments

Berger D.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Stecher T.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,2</sup>, Heinz C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die klinische Aktivitätsbeurteilung einer Uveitis mit Beteiligung des posterioren Segments ist abhängig vom Untersucher. Eine höhere Objektivität der Aktivitätsbeurteilung ist wahrscheinlich durch eine voll- oder teilautomatisierte Analyse der Gefäßstruktur der Chorioidea zu erreichen. Ziel dieser prospektiven Studie ist es, herauszufinden, ob die Quantifizierung der chorioidalen Gefäßdichte mit Bestimmung des Cho-

roidal Vascularity Index (CVI) mittels Enhanced Depth Imaging Optical Coherence Tomography (EDI-OCT) ein valides Messinstrument zur Aktivitätsbeurteilung darstellen könnte.

**Methodik:** Bei PatientInnen mit einer aktiven oder inaktiven Uveitis mit Beteiligung des posterioren Segments wurde eine EDI-OCT (Heidelberg, Spectralis) durchgeführt und daraus der CVI durch zwei unabhängige Grader mit der Software ImageJ ermittelt. Nach manueller Bestimmung der subfovealen, totalen chorioidalen Fläche (TCA) wurde eine halbautomatisierte Binarisierung durchgeführt, um die luminale (LA) von der stromalen Fläche (SA) abzugrenzen. Der CVI stellt den Quotienten von LA und TCA dar. Die klinische Aktivitätsbeurteilung erfolgte durch zwei unabhängige ExpertInnen. Als Kontrollgruppe dienten gesunde Augen.

**Ergebnis:** Eingeschlossen wurden 93 Augen (mittleres Alter 47  $\pm$  17,8 Jahre) mit einer das posteriore Segment betreffenden Uveitis (64 mit Panuveitis, davon 14 aktiv, 29 mit posteriorer Uveitis). Diesen wurde eine altersgematchte Kontrollgruppe aus gesunden Augen gegenübergestellt. Es wurde kein Unterschied des mittleren CVI zwischen den Augen mit inaktiver Pan- (0,70; SD  $\pm$  0,04) und posteriorer Uveitis (0,70; SD  $\pm$  0,05) detektiert ( $p=0,71$ ), während sich der CVI bei den Gesunden mit 0,73 (SD  $\pm$  0,03) signifikant unterschied ( $p<0,01$ ). Augen mit aktiver Panuveitis zeigten im Vergleich zu den Augen mit inaktiver Panuveitis einen reduzierten CVI von 0,68 (SD 0,03,  $p=0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser ersten Analyse deuten darauf hin, dass sich der CVI bei Augen mit einer das posteriore Segment betreffenden Uveitis auch in Remission vermindert. Dies könnte auf die Abnahme der Gefäßlumina und damit der Gefäßdichte im untersuchten subfovealen Segment während einer Entzündung der Chorioidea zurückgeführt werden. Weitere Untersuchungen sind nötig, um eine Standardisierung des CVI zu erreichen und ihn als Biomarker zur Aktivitätsbeurteilung und gegebenenfalls zum Monitoring des individuellen Therapieansprechens zu etablieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dominik Berger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr11-03

Strukturelle und mikrovaskuläre retinale Veränderungen als Biomarker für kognitive Beeinträchtigung und Fatigue-Symptome bei Multipler Sklerose

Yordanov V.<sup>1\*</sup>, Tocariu-Krick B.<sup>2</sup>, Merk V.<sup>1</sup>, Weinstein I.<sup>1</sup>, Fousse M.<sup>2</sup>, Groppa S.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Abdin A. D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, strukturelle und mikrovaskuläre chorioretinale Veränderungen bei Patienten mit Multipler Sklerose (MS) zu evaluieren. Zudem wurde untersucht, ob diese Veränderungen mit dem Ausmaß der Fatigue und kognitiven Einschränkungen bei MS korrelieren.

**Patienten und Methoden:** In diese prospektive Studie wurden 77 Patienten mit gesicherter MS sowie 30 gesunde, altersangepasste Kontrollpersonen eingeschlossen. Alle Probanden wurden mittels optischer Kohärenztomografie (OCT) und OCT-Angiografie (OCTA) mit Enhanced Depth Imaging (EDI) untersucht. Erhobene Parameter waren: bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Gefäßdichte (VD) des oberflächlichen Kapillarnetzwerks, Perfusionsdichte (PFD), Fläche der foveal avaskulären Zone (FAZ), Dicke der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL), Dicke der Ganglienzellschicht (RGCL), zentrale Makuladicke (CMT) und subfoveale Choroidadi-

cke (SFCT). Die Fatigue-Ausprägung wurde mithilfe der Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) bestimmt, die kognitive Leistungsfähigkeit mithilfe des Montreal Cognitive Assessment (MoCA) beurteilt.

**Ergebnis:** Im Vergleich zu der Kontrollgruppe bestanden keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Alter, Geschlecht, BCVA und SFCT. Allerdings zeigten MS-Patienten eine signifikant vergrößerte FAZ ( $0,25 \pm 0,13$  vs.  $0,19 \pm 0,08$  mm<sup>2</sup>;  $p=0,01$ ), eine reduzierte makuläre VD ( $18,1 \pm 3,5$  vs.  $19,2 \pm 5,1$  mm/mm<sup>2</sup>;  $p=0,02$ ) sowie PFD ( $42,1 \pm 7,9$  vs.  $44,5 \pm 4,5$  %;  $p=0,02$ ) und eine Ausdünnung der RNFL in den nasalen Sektoren sowie der RGCL in allen Makulasegmenten. Der MFIS-Wert korrelierte signifikant negativ mit der Dicke der superioren perifovealen RGCL, während der MoCA-Wert signifikant negativ mit der fovealen VD und PFD korreliert war.

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu gesunden Personen wiesen MS-Patienten eine vergrößerte FAZ, eine reduzierte makuläre Perfusionsdichte sowie eine Ausdünnung der RGCL und nasalen RNFL auf. Eine größere Dicke der perifovealen RGCL scheint mit geringerer Fatigue einherzugehen, während eine höhere foveale Perfusionsdichte mit weniger kognitiven Einschränkungen assoziiert sein könnte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Vladimir Yordanov

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR11-04

### Ansprechbarkeit von retinalen Arteriolen, Ziliararterien und cerebralen Arteriolen nach kurzzeitigem Herzstillstand

Böhm E.W.\*, Rühl K., Ruan Y., Pfeiffer N., Wagner F.M., Gericke A.

Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war zu analysieren, wie sich die Funktion von retinalen Arteriolen, Ziliararterien und cerebralen Arteriolen nach einem Herzstillstand verhält. Zudem sollten zugrundeliegende Mechanismen analysiert werden.

**Methodik:** Bei Schweinen wurde ein Herzstillstand durch Kammerflimmern über 4 und 8 Minuten ausgelöst. Nach dieser Ischämiephase wurden die Schweine defibrilliert und es schloss sich eine Reperfusionphase über 20 Stunden an. Anschließend wurde die Reaktivität retinaler Arteriolen, Ziliararterien und cerebraler Arteriolen durch Videomikroskopie bestimmt. Des Weiteren wurde an isolierten Gefäßen eine quantitative Echtzeit-PCR und an Gewebeschnitten reaktive Sauerstoffspezies und Redoxenzyme quantifiziert.

**Ergebnisse:** Die funktionellen Studien zeigten in allen Gruppen eine regelhafte Reaktion gegenüber dem Vasokonstriktor U46619 und gegenüber dem endothelunabhängigen Vasodilatator Natriumnitroprussid. Bei retinalen Arteriolen und Ziliararterien war die Reaktion auf den endothelabhängigen Vasodilatator Bradykinin in allen Gruppen gleich. Die Endothelfunktion zerebraler Arteriolen war nach 4-minütiger Ischämie ebenfalls intakt. Allerdings zeigte sich hier nach 8-minütiger Ischämie eine deutlich gestörte Reaktion gegenüber Bradykinin.

Neben den funktionellen Veränderungen wiesen cerebrale Arteriolen auch eine erhöhte Konzentration reaktiver Sauerstoffspezies sowie eine erhöhte mRNA-Expression der prooxidativen Enzyme NOX2 und NOX4 auf.

**Schlussfolgerung:** Bei einer generalisierten Ischämie ausgelöst durch einen Herzstillstand bei Kammerflimmern über 4 bzw. 8 Minuten mit anschließender Reperfusion über 20 Stunden haben retinale Arteriolen und Ziliararterien eine längere Ischämietoleranz als cerebrale Arteriolen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Elsa Wilma Böhm

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFR11-05

### Schwingen die retinalen Arterien im höheren Alter anders?

Kotliar K.<sup>1\*</sup>, Günthner R.<sup>2</sup>, Gläser P.<sup>2</sup>, Schick Tanz F.<sup>2</sup>, Angermann S.<sup>2</sup>, Lanzl I.<sup>3</sup>, Schmaderer C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fachbereich Medizintechnik und Technomathematik, FH Aachen, Jülich, Deutschland;

<sup>2</sup>Abteilung für Nephrologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland; <sup>3</sup>Chiemsee Augen Tagesklinik, Prien/Chiemsee, Deutschland

**Fragestellung:** Die retinalen Gefäße ähneln in Struktur und Funktion den zerebralen Gefäßen. Wir haben bereits gezeigt, dass nicht stimulierte dynamische retinale arterielle Oszillationen (Pulsationen und Vasomotoren) bei gesunden Erwachsenen mit zunehmendem Alter, bei primärem Offenwinkelglaukom, bei Diabetes mellitus Typ 1 und bei der Alzheimer-Krankheit verändert sind. Es wird untersucht, ob dieses dynamische retinale arterielle Verhalten bei gesunden älteren Menschen über 70 Jahren verändert ist.

**Methodik:** 28 medizinisch validierte gesunde Probanden im Alter von 70–85 Jahren: 75,3(72,8–79,2) [Median (1. Quartil–3. Quartil)] und 31 validierte gesunde Erwachsene im Alter von 50–65 Jahren: 56,8(52,3–61,0) wurden mit dem Dynamic Vessel Analyzer (IMEDOS Systems) untersucht. Die Oszillationen retinaler arterieller Gefäßsegmente über einen Zeitraum von 40 s wurden erfasst und mit Methoden der mathematischen Signalanalyse automatisch ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die relative Amplitude der arteriellen Vasomotorik mit einer Periode > 1,5 s im Verhältnis zum Gefäßdurchmesser war in beiden Gruppen ähnlich: 4,7 % (3,5–6,8 %) vs. 4,3 % (3,4–5,6 %),  $p=0,485$ . Die durchschnittliche Dauer der arteriellen Vasomotorik war in der älteren Gruppe kürzer: 4,7(3,4–5,8) s vs. 6,1(4,1–8,5) s,  $p=0,012$ . Die Leistungsspektren der retinalen arteriellen Oszillationen unterschieden sich zwischen den Gruppen in mehreren Frequenzbereichen. Insbesondere im niedrigen Frequenzbereich bis 0,2 Hz (~ 1–12 Osz./min) überwogen die arteriellen Oszillationen der jüngeren Gruppe ( $p < 0,005$ ).

**Schlussfolgerungen:** Eine nicht-invasive in vivo-Bildgebungstechnik wird verwendet, um funktionelle und morphologische Veränderungen der retinalen Arterien bei Erwachsenen im fortgeschrittenen Alter zu zeigen. Niederfrequente arterielle Oszillationen stehen im Zusammenhang mit den Pulsationen der Lymphgefäße sowie mit Mayerschen Wellen und anderen vaskulären Regulationsmechanismen. Die Beeinträchtigung dieser dynamischen mikrovaskulären Regulation bei älteren Probanden könnte eine Manifestation eines erhöhten mikrovaskulären Risikos darstellen und eine Ursache für die Prädisposition für einige damit verbundene Erkrankungen im höheren Lebensalter sein. Insbesondere stimmen die Ergebnisse mit der Amyloid-Clearance-Hypothese überein, nach der Substrate aufgrund der niederfrequenten vaskulären Pulsation über paravaskuläre Wege aus dem Gehirn abtransportiert werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Konstantin Kotliar

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr11-06 Entoptische Lichtstimulation mit dem PRIS-Tool – technische Lösung für eine einfache Netzhautdiagnostik

Taurat C.<sup>1</sup>, Senz V.<sup>1</sup>, Schmidt W.<sup>1</sup>, Grabow N.<sup>1</sup>, Guthoff R.F.<sup>2</sup>, Lips T.<sup>3</sup>,  
Lebahn K.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Rostock, Institut für Biomedizinische Technik, Rostock, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsmedizin Rostock, Augenklinik, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Städtisches  
Krankenhaus Eisenhüttenstadt GmbH, Eisenhüttenstadt, Deutschland

**Fragestellung:** Die entoptische Wahrnehmung der Purkinje-Aderfigur ist ein faszinierendes Phänomen, das durch Licht ausgelöst wird. Wir präsentieren mit dem PRIS-Tool (Purkinje Retinal Image Stabilizer) unseren entoptischen Lichtstimulator, der eine schnelle und einfache nicht-invasive Netzhautuntersuchung ermöglicht.

**Methodik:** Vor 200 Jahren konnte Purkinje mit Kerzenlicht seine Netzhautblutgefäße als baumartig verzweigte Linien wahrnehmen und skizzieren – später bekannt als Purkinje-Aderfigur. Ihre entoptische Wahrnehmung beruht auf diaskleralem, punktförmigem Licht, das auf die retinalen Blutgefäße trifft und deren Schatten auf die dahinterliegenden Rezeptoren fallen. Damit die Aderfigur nicht durch Lokaladaption nach kurzer Zeit verblasst, ist eine ständige Lichtpunktbeugung notwendig, für die bislang nur technisch komplexe Aufbauten zur Verfügung standen.

Die entoptische Wahrnehmung der Purkinje-Aderfigur kann zur qualitativen Beurteilung der Netzhautfunktion des zentralen Gesichtsfeldes verwendet werden, selbst wenn bei Trübung der Vorderabschnitte keine Augenhintergrunduntersuchung möglich ist. So kann bei einer vollständigen Aderfigur angenommen werden, dass keine größeren Skotome vorhanden sind und eine potentielle Sehschärfe von mindestens 0,1 vorliegt. Des Weiteren können krankheitsbedingte Veränderungen wie Mikroaneurysmen festgestellt werden, die bspw. bei diabetischer Retinopathie auftreten können.

**Ergebnis:** Im Gegensatz zu allen uns bekannten technischen Aufbauten für entoptische Untersuchungen wird das PRIS-Tool am geschlossenen Auge angewendet und dabei vom Anwender selbst gehalten. Mit einer Erfolgsquote von 99,6% konnten bisher über 500 gesunde Personen (Alter: 16–75) ihre Purkinje-Aderfigur im Selbstversuch mit dem PRIS-Tool wahrnehmen und beschreiben. Das stabile Bild der Aderfigur wird durch die definierte Lichtstimulation mit kreisrund angeordneten Lichtquellen erreicht. Die aktuelle Version des PRIS-Tools wurde für klinische Studien zur Weiterentwicklung der entoptischen Methode optimiert.

**Schlussfolgerung:** Mit dem PRIS-Tool steht ein Gerät für eine schnelle und einfache (Selbst-)Untersuchung der eigenen Netzhautgefäße und ihrer krankheitsbedingten Veränderungen zur Verfügung. Klinische Bedeutung sehen wir als Zusatzdiagnostik zur Früherkennung diabetischer Retinopathie weltweit und zur präoperativen Beurteilung der Netzhautfunktion bei Kataraktpatienten in einkommensschwachen Ländern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kerstin Lebahn

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr11-07 Intragraviditäre Veränderungen okulärer Gewebe bei Schwangeren mit Risikofaktoren: Eine OCT-A basierte Analyse

Kleemann S.<sup>1\*</sup>, Storp J.J.<sup>1</sup>, Egbring C.<sup>1</sup>, Zimmermann J.A.<sup>1</sup>, Weich C.<sup>1</sup>,  
Oelmeier K.<sup>2</sup>, Willy D.<sup>2</sup>, Möllers M.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Klinik für Augenheilkunde, Münster, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Sektion  
Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Bereits vorliegende Studien deuten darauf hin, dass sich bei Schwangeren mit Gestationsdiabetes, Schwangerschaftsinduzierter Hypertonie und Präeklampsie Veränderungen der retinalen Gefäßdichte und des Blutflusses zeigen können.

Ziel dieser prospektiven, monozentrischen Studie ist es, die retinalen Veränderungen der Kapillarstruktur bei Schwangeren mit diesen Risikofaktoren unter Verwendung der Spectral-Domain Optischen Kohärenztomographie-Angiographie (SD-OCTA) zu untersuchen und mit denen gesunder Schwangerer zu vergleichen, um potenzielle, bisher unbekannt Biomarker für Hochrisikoschwangerschaften zu identifizieren.

**Methodik:** Die retinale Gefäßstruktur wurde in Scanbereichen von 3×3 mm<sup>2</sup> mittels SD-OCT-A-Technologie untersucht. Multiple angiographische Metriken der schichtspezifischen Kapillaren wurden aus Messungen des oberflächlichen Kapillarplexus (SCP), des tiefen Kapillarplexus (DCP) und der Choriokapillaris (CC) regional quantifiziert und anschließend zwischen den Augen der Schwangeren mit Risikofaktoren ( $n=15$ ) und gesunden Schwangeren ( $n=15$ ) verglichen.

**Ergebnisse:** In der laufenden Studie wurde jeweils ein Auge von 30 schwangeren Patientinnen untersucht, wovon 15 Schwangere Risikofaktoren vorwies. In den retinalen Kapillarstrukturen des oberflächlichen und tiefen Kapillarplexus zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Vergleichsgruppen ( $p_{\text{Subgruppen}} > 0,44$ ). Es konnte jedoch eine Reduktion im Bereich der fovealen Choriokapillaris in der Gruppe der Schwangeren mit Risikofaktoren nachgewiesen werden ( $p < 0,03$ ), wohingegen keine Veränderungen in der fovealen avaskulären Zone nachweisbar waren ( $p=0,95$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei Schwangeren mit schwangerschaftsassozierten Risikofaktoren wie Gestationsdiabetes, Schwangerschaftsinduzierter Hypertonie und Präeklampsie mikrovaskuläre Veränderungen in der fovealen Choriokapillaris auftreten können. Es bedarf weiterer Studien mit größeren Kohorten, um einerseits die Auswirkungen schwangerschaftsbedingter Erkrankungen auf die kapillare Netzhautstruktur umfassend zu beurteilen und andererseits das Potenzial retinaler mikrovaskulärer Veränderungen als nicht-invasive Biomarker zur Früherkennung und Überwachung von Risikoschwangerschaften sowie zur Ergänzung bestehender pränataler Screening-Methoden zu evaluieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sarah Kleemann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Innovative Medizinische Forschung an der Medizinischen Fakultät Münster (IMF)

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr11-08

## Untersuchung intragraviditärer Veränderungen okulärer Gewebe bei Schwangeren mit Gestationsdiabetes mittels Super-Widefield-OCT-Angiographie

Kleemann S.<sup>1\*</sup>, Storp J. J.<sup>1</sup>, Egbring C.<sup>1</sup>, Zimmermann J. A.<sup>1</sup>, Weich C.<sup>1</sup>, Oelmeier K.<sup>2</sup>, Willy D.<sup>2</sup>, Möllers M.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Klinik für Augenheilkunde, Münster, Deutschland;  
<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Sektion Geburtshilfe und Pränatalmedizin, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Regelmäßige Kontrolluntersuchungen im Rahmen der pränatalen Schwangerschaftsvorsorge sind entscheidend, um potentielle fetale und maternale Veränderungen sowie schwangerschaftsbedingte Erkrankungen, wie Gestationsdiabetes, zu identifizieren. Bereits vorliegende Studien deuten darauf hin, dass sich die retinale Gefäßdichte bei Gestationsdiabetes verändert.

Diese prospektive, monozentrische Studie zielt darauf ab, Unterschiede in der Kapillararchitektur bis zur mittleren Peripherie bei schwangeren Frauen mit diagnostiziertem Schwangerschaftsdiabetes mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) zu erkennen und quantitativ zu bewerten.

**Methode:** Der superfizielle Gefäßplexus (SCP) wurde mittels Super-Widefield Swept-Source Optischer Kohärenztomographie-Angiographie (SW-OCTA) in Scanbereichen von 23×20 mm<sup>2</sup> untersucht. Aus den Messungen wurden angiographische Metriken wie die Gefäßdichte, die Dichte an Verzweigungspunkten, die durchschnittliche Gefäßlänge und die Lakunarität regional quantifiziert. Die Messungen wurden in der Studiengruppe nach Diagnose des Gestationsdiabetes mittels oralem Glukosetoleranztest (oGTT) durchgeführt und mit Untersuchungen der gesunden Vergleichsgruppe, welche während des zweiten Trimenons durchgeführt wurden, verglichen.

**Ergebnisse:** In der laufenden Studie wurden bis zum aktuellen Zeitpunkt 30 Augen von 15 schwangeren Frauen untersucht. Das durchschnittliche Alter der Mütter betrug 33,4 Jahre ± 4,84, das Gestationsalter lag bei 33,5 Wochen ± 4,78. Es wurden keine signifikanten Unterschiede im Sinne vaskulärer Auffälligkeiten zwischen den Schwangeren mit Gestationsdiabetes und den gesunden Schwangeren festgestellt (Mann-Whitney-U-Test,  $P_{\text{Einzelparameter}} \geq 0,61$ ).

**Schlussfolgerung:** In dieser Studie konnten entgegen des aktuellen Wissensstands in der Literatur keine signifikanten Unterschiede der mikrovaskulären Metriken des oberflächlichen Kapillarplexus bei Schwangeren mit Gestationsdiabetes im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen nachgewiesen werden. Weitere Analysen mit einer größeren Kohorte sind für eine umfassendere Beurteilung des Einflusses von Gestationsdiabetes auf die retinale Durchblutung erforderlich. Perspektivisch könnten weiterführende Vergleiche zwischen Schwangeren mit Gestationsdiabetes und Diabetes als maternale Grunderkrankung wertvolle zusätzliche Erkenntnisse liefern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sarah Kleemann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Innovative Medizinische Forschung an der Medizinischen Fakultät Münster (IMF)

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr11-09

## Photorezeptor-isolierende Perimetrie mit einem Videoprojektor mit 5 Primärfarben: Bestimmung von Ricco's Area

Huchzermeyer C.\*, Kremers J.

Univ.-Augenklinik, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Wir führten mit dem Prototyp eines Videoprojektors mit 5 Primärfarben Messungen der zeitlichen Kontrastempfindlichkeit mit verschiedenen Stimulusgrößen durch. Hierbei wurde die Silent-Substitution-Technik mit perimetrischen Methoden kombiniert, um Ricco's Area zu bestimmen.

**Methodik:** Der Multi-channel Visual Stimulator (MCVS, Cambridge Research Systems, Rochester, UK) ist ein Prototyp eines Videoprojektors mit fünf Primärfarben, der optimiert ist, Stimuli mittels Silent-Substitution zu erzeugen. Hier haben wir zunächst nur vier Grundfarben verwendet, um selektiv die L-, M- und S-Zapfen zu stimulieren. Der Hintergrund wurde auf eine Leuchtdichte von 76 cd/m (CIE64  $x=0,194$ ,  $y=0,088$ ) mit einer Größe von 25×20 cm bei 90 cm Betrachtungsabstand ( $16 \times 12^\circ$  Sehwinkel) eingestellt. In einem kreisförmigen Testfeld wurden die Leuchtdichten der Primäreize sinusförmig um diesen Hintergrund moduliert. Jede der 4 repräsentative Positionen des 10-2-Musters innerhalb des Testfelds wurde in zufälliger Reihenfolge mit Hilfe eines Treppenalgorithmus getestet, wobei die Reizgröße systematisch variiert wurde. Die Technik der Silent Substitution ermöglicht die Erzeugung von Stimuli mit bekannten Michelson-Kontraste auf der Ebene der Photorezeptoren zu erzeugen. Die maximalen Kontraste waren 25,1 % für L-, 14,7 % für M- und 26,4 % für S-Zapfen. L- und M-Zapfen wurden bei zeitlichen Frequenzen von 2 Hz und 20 Hz getestet, die S-Zapfen nur bei 2 Hz. Drei normale Beobachter (2 männlich, 1 weiblich) nahmen an der Studie teil.

**Ergebnis:** Für die L- und M-Zapfen waren die Empfindlichkeiten bei 2 Hz und 20 Hz im Zentrum am höchsten und nahmen zur Peripherie hin ab (Hill of Vision). Bei 2 Hz waren die Empfindlichkeiten der L- und M-Zapfen vergleichbar (Erkennung über den postrezeptoralen Rot-Grün-Farbkanal). Bei 20 Hz nahmen die L-Zapfen-vermittelten Empfindlichkeiten nur geringfügig ab, während die M-Zapfen-vermittelten Empfindlichkeiten beträchtlich abnahmen, so dass maximale Kontraste kaum noch wahrnehmbar waren (Helligkeitssystem). Bei den S-Zapfen-Reizen war der Hill of Vision weniger ausgeprägt (koniocellulärer Weg). Auf einer log-log-Skala geplottet, konnte aus der Abhängigkeit der zeitlichen Kontrastempfindlichkeit von der Reizgröße die Fläche der kompletten Summation bestimmt werden (Ricco's Area).

**Schlussfolgerungen:** Die Bestimmung von Ricco's Area ermöglicht neue Einblicke in die Reizverarbeitung der Netzhaut.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Cord Huchzermeyer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr11-10

#### Wie „mikro“ ist Mikroperimetrie? – Einfluss des Fundus-Trackings auf die psychometrische Funktion in gesunden Probanden

Pfau M.<sup>1,2\*</sup>, Lipsky T.<sup>1</sup>, Ehrenzeller C.<sup>3</sup>, Ansari G.<sup>1</sup>, Cancian G.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>2</sup>F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, Schweiz;

<sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Institute of Clinical Neurosciences of Southern Switzerland (INS), Ospedale Regionale di Lugano, Ente Ospedaliero Cantonale (EOC), Lugano, Schweiz

**Fragestellung:** Die Mikroperimetrie ist ein etablierter Sehfunktionstest mit hoher klinischer Relevanz bei degenerativen Makulaerkrankungen, insbesondere der geographischen Atrophie (GA) bei altersabhängiger Makuladegeneration. Mikroperimetrie mittels Fundus-Tracking ermöglicht präzise Stimulusplatzierungen bei extrafovealer Fixation. Ein direkter Beleg für den Vorteil des Fundus-Trackings gegenüber Tests ohne Tracking bei fovealer Fixation fehlt bislang. Ziel dieser Studie war der objektive Nachweis des Nutzens des Fundus-Trackings.

**Methodik:** Es wurden gesunde Probanden untersucht und der blinde Fleck als natürliches Skotom verwendet. Die Bruch-Membran-Öffnung wurde per optischer Kohärenztomographie (OCT) am temporalen Papillenrand erfasst und per Bildregistrierung auf Infrarotbilder des MAIA-Geräts übertragen. Fünf Stimuluspunkte wurden mittels „Open Perimetry Interface“ untersucht: drei temporal außerhalb ( $+1,25^\circ$ ,  $+0,75^\circ$ ,  $+0,25^\circ$ ) und zwei innerhalb ( $-0,25^\circ$ ,  $-0,75^\circ$ ) der Bruch-Membran-Öffnung. Jeder Punkt wurde mit insgesamt 210 Stimuluspräsentationen (je 30 auf sieben dB-Stufen) einmal mit und einmal ohne Fundus-Tracking getestet. Die Auswertung erfolgte mittels Frequency-of-Seeing-Kurven (kumulative Gauss-Verteilung).

**Ergebnis:** 20 gesunde Probanden nahmen teil. Fundus-Tracking zeigte keinen signifikanten Einfluss auf die Sensitivität außerhalb und unmittelbar innerhalb der Bruch-Membran-Öffnung ( $+1,25^\circ$ : 25,31 dB [95 % CI: 24,44–26,18];  $+0,75^\circ$ : 22,33 dB [19,96–24,71];  $+0,25^\circ$ : 16,47 dB [12,72–20,23];  $-0,25^\circ$ : 5,90 dB [2,57–9,23]). Am innersten Punkt innerhalb des blinden Flecks ( $-0,75^\circ$ ) zeigte sich jedoch ein signifikanter Tracking-Effekt (Intercept ohne Tracking: 0,23 dB [–1,39–1,85]; Effekt durch Tracking:  $-1,17$  dB [–2,17–0,18]). Innerhalb der sehenden Netzhaut führte Fundus-Tracking zu einer signifikant steileren psychometrischen Funktion (z. B.  $+1,25^\circ$ : Sigma ohne Tracking 1,79 dB [1,61–1,97]; Effekt durch Tracking:  $-0,22$  dB [–0,36–0,08]).

**Schlussfolgerung:** Bereits bei gesunden Probanden mit stabiler Fixation erhöht Fundus-Tracking signifikant die Reliabilität mikroperimetrischer Messungen. Ein noch größerer Nutzen ist bei Patienten mit instabiler Fixation zu erwarten. Basierend auf den Ergebnissen ( $-0,25^\circ$  Stimulus) ist für hochauflösende überschwellige Perimetrie (Defect-Mapping) bei GA ein Schwellenwert  $< 10$  dB zur Definition tiefer Skotome sinnvoll.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maximilian Pfau

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** F. Hoffmann-La Roche AG

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** iCare/CenterVue

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr11-11

#### Augen mit endokriner Orbitopathie zeigen eine erhöhte choroidale Gefäßdichte in der Widefield-Swept-Source-Optischen Kohärenztomographie-Angiographie

Egbring C.<sup>\*</sup>, Storp J. J., Kleemann S., Weich C., Zimmermann J. A., Eter N.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Zur Bewertung der Aktivität der endokrinen Orbitopathie (EO) wird traditionell der klinische Aktivitätsscore (CAS) genutzt, welcher aufgrund hoher interindividueller Variabilität nur eingeschränkt objektivierbar ist, wodurch die Durchführung von Vergleichsstudien sowie die klinische Therapieüberwachung limitiert sein können. Das Ziel dieser prospektiven Studie besteht in der Etablierung objektiver Messparameter auf der Grundlage angiographischer Messungen von EO-Augen mittels Widefield-Swept-Source-Optischer Kohärenztomographie-Angiographie (WF-SS-OCT-A), um Kohortenvergleiche und die klinische Therapieüberwachung zu verbessern.

**Methode:** EO-Patienten sowie gesunde Kontrollen aus dem Universitätsklinikum Münster wurden mittels WF-SS-OCT-A zur Quantifizierung der choroidalen und retinalen Gefäßstruktur bis zur mittleren Peripherie untersucht. Die choroidalen Gefäße sowie der superfizielle retinale Plexus wurden mittels AngioTool analysiert und die Gefäßdichte, Anzahl und Dichte an Verzweigungspunkten, totale und durchschnittliche Gefäßlänge, Anzahl an Endpunkten sowie die Lakunarität zwischen den EO-Patienten und der gesunden Kontrollgruppe verglichen. Zusätzliche Subanalysen untersuchen den Einfluss des Schweregrades der EO auf die beschriebenen Parameter.

**Ergebnis:** Es wurden 54 Augen von 54 EO-Patienten sowie 54 gesunde alters- und geschlechtsentsprechende Kontrollen rekrutiert. Die choroidalen Gefäße der Augen der EO-Patienten wiesen eine signifikant höhere Gefäßdichte ( $p < 0,05$ ) bei gleichzeitig nicht signifikant veränderter Anzahl oder Dichte an Verzweigungspunkten, veränderter totaler oder durchschnittlicher Gefäßlänge, veränderter Lakunarität oder veränderter Anzahl an vaskulären Endpunkten auf ( $p_{\text{alle}} > 0,45$ ). Die Analyse des superfiziellen retinalen Plexus ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Augen der EO-Patienten und den gesunden Kontrollaugen in den genannten Parametern ( $p_{\text{alle}} > 0,59$ ). Innerhalb der Subgruppenanalyse deutet sich eine Abnahme der Gefäßdichte bei erhöhter Krankheitsaktivität an.

**Schlussfolgerung:** In der vorliegenden Studie wurde eine signifikante Zunahme der choroidalen Gefäßdichte in EO-Augen im Vergleich zu gesunden Kontrollen festgestellt. Zusätzlich zeigten sich Unterschiede zwischen den EO-Augen je nach Schwere der Erkrankung. Vor dem Hintergrund der Debatte um eine objektive Bewertung der EO unterstreichen diese Ergebnisse das Potenzial der WF-SS-OCT-A als ergänzendes bildgebendes Instrument.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Charlotte Egbring

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Entzündung des Auges – Fortschritte in Diagnostik und Behandlung

### PFr12-01 Komplikationen der Netzhaut und Papille bei Skleritis anterior et posterior

Fabian K.\*, Abu Aqfa N., Auffarth G., Kessler L.J.

Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Kombinierte Skleritis anterior et posterior ist selten. Dabei können Komplikationen der Netzhaut und Papille entstehen. Dieser Beitrag präsentiert zwei Fälle, um den diagnostischen und therapeutischen Prozess in komplexen Fällen aufzuzeigen.

2 Fallvorstellungen. Die Krankheitsverläufe werden anhand von B-Bild-Sonographie, optischer Kohärenztomographie, Fundusfotografie und Fluoreszenzangiographie dokumentiert. Der Fokus liegt auf der Entwicklung der Komplikationen von der Erstvorstellung (10/2024 bzw. 04/2024) bis 04/2025.

#### Fall 1:

Ein 34-jähriger Patient stellte sich mit Augenschmerzen und beidseitigem Visus von 1,0 vor. Eine beidseitige Bindehautinjektion ohne T-Sign im Ultraschall führte zur Diagnose einer Skleritis anterior. Eine Lokalthherapie mit Steroiden, NSAIDs und systemischem Kortison wurde eingeleitet. Unter Reduktion der Kortisontherapie kam es zu erneuten Schüben, wobei sich links eine Visusminderung auf 0,5, ein positives T-Sign im Ultraschall mit inferiorer Aderhautabhebung und somit eine Skleritis anterior et posterior entwickelten. Die Kortisontherapie wurde verstärkt und Azathioprin begonnen, doch es kam zu einer weiteren Verschlechterung mit einem Makulaödem links. Daraufhin erfolgte eine Umstellung auf einen TNF-alpha-Inhibitor. Drei Wochen später zeigten sich links Fleckblutungen der Netzhaut bei venöser Stase durch Verdickung der Choroidea mit dem Risiko eines Zentralvenenverschlusses, woraufhin die systemische Kortisontherapie erneut intensiviert wurde mit 100 mg Prednisolon. Dies führte zu einer Befundbesserung und einem Visusanstieg.

#### Fall 2:

Ein 33-jähriger Patient stellte sich mit beidseitigen Augenschmerzen und diffuser Bindehautinjektion bei einem Visus von 1,0 vor. Diagnostiziert wurde eine bilaterale Skleritis anterior, rechts mit Verdacht auf posteriore Beteiligung bei Papillenleckage in der Fluoreszenzangiographie. Unter systemischer Kortisontherapie besserte sich der Befund vorübergehend, Rezidive traten jedoch nach Absetzen regelmäßig auf. Nach Beginn einer Methotrexattherapie verschlechterte sich der Befund zunächst bei Kortisonreduktion, mit der Entwicklung einer Neuroretinitis und Visusminderung auf 0,2 rechts. Die Fortführung der immunmodulierenden Therapie führte zu einer Visusverbesserung auf 0,8 sowie zu einem Rückgang der Papillenschwellung.

Skleritis kann selten zu Neuroretinitis, Papillenschwellung und venöser Stase führen. Eine individuell abgestimmte immunmodulatorische Therapie bleibt dabei essenziell.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Katharina Fabian

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PFr12-02 Rezidivierende Polychondritis – eine interdisziplinäre Herausforderung

Schubert L.<sup>1\*</sup>, Burghardt M.<sup>1</sup>, Rüger A.<sup>1</sup>, Wienrich R.<sup>1</sup>, Schäfer C.<sup>2</sup>, Plontke S.<sup>3</sup>, Pleyer U.<sup>4</sup>, Viestenz A.<sup>1</sup>, Heichel J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde Halle, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Department für Innere Medizin, Klinik für Innere Medizin II (Nephrologie, Rheumatologie, Endokrinologie/Diabetologie), Halle/Saale, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Halle/Saale, Deutschland; <sup>4</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin Campus Virchow Klinikum Augenklinik, Berlin, Deutschland

**Anamnese:** Eine 44-jährige Patientin stellte sich mit starken Kopf- und Ohrenschmerzen, mäßigen Schmerzen des rechten Nasenflügels sowie einer ausgeprägten Bindehautchemosis mit deutlicher gemischter Injektion und Motilitätseinschränkung des rechten Auges notfallmäßig vor. Klinisch erinnerte der Befund an eine Keratokonjunktivitis epidemica. Anamnestisch war eine Polychondritis vorbekannt, welche bereits Jahre zuvor zu einer Labyrinthblutung mit beidseitiger Ertaubung führte, weshalb die Patientin Cochleaimplantate erhielt. Aufgrund eines sich anbahnenden Infekts hatte die Patientin die gesamte immunmodulatorische Therapie (Etanercept und Methotrexat) pausiert.

**Befund:** Bei Erstvorstellung zeigte sich am rechten Auge eine massive, zirkulär wabige Bindehautchemosis mit teilweise festen Anteilen. Der initiale Visus lag am betroffenen Auge bei 0,32 bei einem Intraokulardruck von 25 mmHg. Im weiteren Verlauf entwickelte sich eine zunehmende uveale Effusion mit Episkleritis und sekundärem Winkelblockglaukom mit Druckanstiegen bis 36 mmHg.

**Therapie und Verlauf:** Es erfolgte initial eine intravenöse Glukokortikoidtherapie mit 250 mg Methylprednisolon unter systemischer antibiotischer Absicherung. Nach Ausschleichen der Glukokortikoidtherapie ab einer Dosis unter 100 mg traten erneut progrediente Symptome auf. Parallel wurde auch Methotrexat 15 mg einmal pro Woche begonnen. Etanercept blieb weiter pausiert. Die weitere differenzialdiagnostische Abklärung bezüglich infektiöser Genese (Adenoviren, Chlamydien, Herpesviridae mit intrazerebraler Beteiligung, Borrelien und Tuberkulose) und einer lymphoproliferativen Grunderkrankung sowie einer Sarkoidose blieben ohne wegweisenden Befund. Nach rheumatologischer Mitbeurteilung erfolgte die zusätzliche Applikation von Infliximab, beginnend mit 7 mg/kg/KG. Zusätzlich applizierten wir einmalig 20 mg Triamcinolon parabolbulbär. Hierunter konnte im Verlauf die Prednisolondosis reduziert werden.

**Diskussion:** Dieser Fall illustriert wie wichtig die interdisziplinäre Betreuung von Patienten mit rezidivierender Polychondritis ist. Das Krankheitsbild kann sich vielgestaltig und an verschiedenen Organsystemen manifestieren. Dabei drohen erhebliche Funktionsverluste (Ertaubung, Erblindungsgefahr). Das konsequente immunmodulatorische Management mit fortwährender Rückkopplung des Therapieansprechens ist von Bedeutung.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ludwig Schubert

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr12-03

### Sarkoidose-assoziierte Uveitis: longitudinale Analyse des klinischen Verlaufs und der Therapie

Kessler L. J.\*<sup>1</sup>, Fabian K., Abu Aqfa N., Auffarth G.

Augenklinik Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Sarkoidose-assoziierte Uveitis tritt häufig auf. Diese Studie analysiert das klinische Bild, den Verlauf und die Medikation von Patienten mit Sarkoidose-assoziiierter Uveitis, die sich zwischen 2002 und 2025 vorstellten.

**Methodik:** Retrospektive Analyse in einem tertiären Augenheilkundezentrum. Patientendaten mit den Diagnosen „okuläre Sarkoidose“ oder „systemische Sarkoidose“ und Uveitis (anterior, intermedia, posterior oder Panuveitis) wurden aus der Datenbank extrahiert. Nur Patienten mit mindestens zwei Vorstellungen wurden berücksichtigt.

**Ergebnis:** Es wurden 278 Patienten (175 weiblich, 103 männlich) mit einer mittleren Beobachtungsdauer von 72 Monaten (min: 0,16; max: 260) und durchschnittlich 8,25 Vorstellungen identifiziert. Das Alter bei Erstvorstellung lag zwischen 8 und 92 Jahren (Mittelwert: 51). Am häufigsten wurde eine Uveitis intermedia ( $n=110$ ) festgestellt, gefolgt von Uveitis anterior ( $n=70$ ), Panuveitis ( $n=64$ ) und Uveitis posterior ( $n=34$ ). 235 Patienten hatten eine bilaterale Beteiligung. Über den Beobachtungszeitraum erhielten 182 Patienten systemische, 161 lokale Kortikosteroide und 67 DMARDs (disease modifying anti rheumatic drugs); 90 Patienten (32 %) erhielten zusätzlich antiglaukomatöse Medikation. Im Mittel nahmen die Patienten Medikamente aus 2,17 der vier Gruppen ein, wobei Panuveitis-Patienten mit 2,5 den höchsten Bedarf aufwiesen. Insgesamt benötigten 54 Patienten (19 %) eine kombinierte Therapie aus DMARDs und systemischen Kortikosteroiden – vor allem in der Panuveitis-Subgruppe (34 % der Patienten mit Panuveitis). Über die gesamte Laufzeit war der erste und letzte Visus weit gestreut von <0,05 bis 1,0 Dezimalvisus. Im Mittel war der letzte Visus im Vergleich zum erstdokumentiertem Visus um 0,03 schlechter geworden.

**Schlussfolgerung:** Ein wesentlicher Anteil der Patienten erforderte eine kombinierte DMARD- und systemische Kortikosteroidtherapie sowie antiglaukomatöse Medikation, was die Komplexität des Therapiemanagements bei Sarkoidose-Uveitis verdeutlicht. Angesichts des variablen Visus zu Beginn und Ende sowie der unterschiedlichen Therapieansätze wäre eine Subgruppenanalyse der Sehfunktion sinnvoll. Insgesamt scheint unter adäquater Therapie der Visus im Mittel langfristig stabil zu bleiben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lucy Kessler

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr12-04

### Eubakterielle PCR aus Vorderkammerproben: ein effektives Diagnoseverfahren bei unklarer Uveitis – zwei Fallbeispiele

Lieberum J.-L.<sup>1,2\*</sup>, Serr A.<sup>3,2</sup>, Neß T.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland;

<sup>2</sup>Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland;

<sup>3</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Diagnostik von Uveitis mit unklarer Ätiologie bleibt insbesondere bei bakteriellen Infektionen mit schwer identifizierbaren Erregern herausfordernd. Ziel dieser Arbeit ist die Betonung der eubakteri-

ellen PCR (polymerase chain reaction) aus Vorderkammerproben als effizientes und wenig invasives Verfahren zur Identifikation bakterieller Erreger bei Uveitis, die mit herkömmlichen Methoden nicht zuverlässig nachgewiesen werden können. Wir präsentieren exemplarisch zwei langjährig ungeklärte, seltene bakterielle Uveitisfälle.

**Methodik:** Bei zwei Patienten wurden je 150–250 µl Probenmaterial durch eine Vorderkammerpunktion in Tropfanästhesie gewonnen und mittels eubakterieller PCR untersucht, basierend auf der Amplifikation bakterieller DNA. Konventionelle diagnostische Verfahren, einschließlich Kultur und Histologie nach Vitrektomie, hatten zuvor keine wegweisenden Ergebnisse erbracht.

**Ergebnis:** Fall 1: Eine 74-jährige Patientin entwickelte nach Kataraktoperation eine mehrjährige, einseitige Panuveitis ohne Ansprechen auf antibiotische oder steroidhaltige Therapie. Die eubakterielle PCR aus der Vorderkammerprobe erbrachte eine Infektion mit *Cutibacterium acnes*. Die Remission erfolgte nach gezielter antibiotischer Systemtherapie mit Ciprofloxacin und Entfernung des infizierten Kapselsackes.

Fall 2: Ein 56-jähriger Patient mit einseitiger Panuveitis nach wiederholten Operationen und mit vermuteter rheumatoider Arthritis zeigte kein Ansprechen auf Biologika oder Immunsuppressiva. Die eubakterielle PCR ermöglichte den Nachweis einer *Tropheryma whipplei*-Infektion, die bereits verschiedene Organe befallen hatte. Es folgte die lebensrettende Systemtherapie mit Ceftriaxon und Trimethoprim/Sulfamethoxazol.

**Schlussfolgerung:** Die eubakterielle PCR aus Vorderkammerproben bietet ein wertvolles diagnostisches Werkzeug zur Identifikation von bakteriellen Erregern bei unklarer Uveitis. Im Gegensatz zu konventionellen Verfahren wie Mikroskopie, Bakterienkultur oder Serologie, die bei schwer kultivierbaren oder seltenen Erregern wenig sensitiv und zeitaufwändig sind, liefert die PCR schnelle, präzise Ergebnisse. Sie ermöglicht den Nachweis von Erregern wie *Cutibacterium acnes*, *Tropheryma whipplei*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Nocardia* oder *Borrelia burgdorferi*. Die Vorderkammerprobe ist ein schneller, kostengünstiger, risikoarmer Eingriff. Unsere exemplarischen Beispiele unterstreichen das methodische Potenzial.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Judith-Lisa Lieberum

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PFr12-05

### Transkriptomanalysen von Irisgewebe von Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis-assoziiierter Uveitis (JIAU) versus ANA-positiver anteriorer Uveitis

Kasper M.<sup>1\*</sup>, Leyers M.<sup>1</sup>, Witten A.<sup>2</sup>, Wortmann C.<sup>1</sup>, Walet R.<sup>1</sup>, Bauer D.<sup>1</sup>, Schell M.<sup>1</sup>, Petratou K.<sup>2</sup>, Baquet-Walscheid K.<sup>3</sup>, Evers C.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1,4</sup>, Stoll M.<sup>2</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum und Ophtha-Lab am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Core Facility Genomics, Universität Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>MVZ für Laboratoriumsmedizin und Mikrobiologie Koblenz-Mittelrhein, Koblenz, Deutschland; <sup>4</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie wurde untersucht, ob sich das Iris-Transkriptom von Patienten mit idiopathischer Arthritis-assoziiierter Uveitis (JIAU) von Patienten mit anti-nukleärer Antikörper-positiver anteriorer Uveitis (ANA-U) unterscheidet.

**Methoden:** Iris-Biopsate von Patienten mit JIAU ( $n=28$ ) und Patienten mit ANA-U ( $n=10$ ) wurden im Rahmen einer Trabekulektomie, Iridektomie oder komplexen Kataraktoperation gewonnen, in flüssigen Stickstoff Schock gefroren und bis zur Verwendung bei  $-80^{\circ}\text{C}$  gelagert. Für die RNA Isolation wurde das gefrorene Irisgewebe mit einem Pistill homogenisiert, die RNA isoliert (Direct-zol™ RNA MicroPrep) und die Integrität mit-

tels Bioanalyzer oder TapeStation (Agilent) bestimmt. Proben mit einem RNA Integritäts Wert  $< 5$  wurden aus der Analyse ausgeschlossen. Darauf folgte eine rRNA-Depletion, RNA-Fragmentierung und cDNA-Synthese (NEBNext® rRNA Depletion Kit + NEBNext® Ultra II Directional RNA Library Prep Kit). Die generierten RNA-Seq-Reads wurden nach Adapter-Trimming gegen das humane Referenzgenom (GRCh38.p14) gemappt und mit dem Bioconductor-Package DESeq2 analysiert. Gene mit  $FDR p \leq 0,05$  und einem  $\log_2$  fold change (FC)  $> 1$  oder  $< -1$  wurden als differentiell exprimierte Gene (DEG) gewertet.

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter betrug  $16,2 \pm 9,9$  Jahre in der JIAU-Gruppe (20 weiblich, 8 männlich) und  $16,6 \pm 11,7$  Jahre in der ANA-U-Gruppe (8 weiblich, 2 männlich). Weder die Hauptkomponentenanalyse (principle component analysis; PCA) noch die Analyse hinsichtlich DEG zeigten signifikante Unterschiede zwischen beiden Patientengruppen auf. Die Genexpressionsmuster in Proben mit aktiver Entzündung (JIAU  $n=4$ ; ANA-U  $n=4$ ) zeigten 12 signifikant differentiell exprimierte Gene ( $p < 0,05$ ). In den Irisgeweben von Patienten mit JIAU waren ein Gen hoch reguliert und 11 weitere Gene herunter reguliert.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegenden Daten zeigen, dass die Genexpression im Irisgewebe bei inaktiver JIAU und ANA-positiver anteriorer Uveitis vergleichbar ist, während sie sich zwischen den Krankheitsbildern in der aktiven Entzündung unterscheidet.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maren Kasper

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr12-06

### Transkriptomanalysen von Irisgewebe von Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis-assoziiertes Uveitis oder ANA-positiver anteriorer Uveitis und HLA-B27-positiver anteriorer Uveitis

Leyers M.<sup>1\*</sup>, Kasper M.<sup>1</sup>, Witten A.<sup>2</sup>, Wortmann C.<sup>1</sup>, Walet R.<sup>1</sup>, Bauer D.<sup>1</sup>, Schell M.<sup>1</sup>, Petratou K.<sup>2</sup>, Baquet-Walscheid K.<sup>3,4</sup>, Evers C.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1,3</sup>, Stoll M.<sup>2</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum und Ophtha-Lab am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Core Facility Genomics, Universität Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>4</sup>MVZ für Laboratoriumsmedizin und Mikrobiologie Koblenz-Mittelrhein, Koblenz, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie wurde untersucht, ob sich das Iris-Transkriptom von Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis-assoziiertes Uveitis (JIAU) oder ANA-positiver anteriorer Uveitis (ANA-U) unterscheidet von Patienten mit HLA-B27-positiver nicht-infektiöser akuter anteriorer Uveitis (AAU)

**Methoden:** Iris-Biopsate von Patienten mit JIAU und ANA-U ( $n=39$ ) oder AAU ( $n=7$ ) wurden im Rahmen einer Trabekulektomie, Iridektomie oder komplexen Kataraktoperation gewonnen, in flüssigen Stickstoff Schock gefroren und bis zur Verwendung bei  $-80$  °C gelagert. Für die RNA Isolation wurde das gefrorene Irisgewebe mit einem Pistill homogenisiert, die RNA isoliert (Direct-zol™ RNA MicroPrep) und die Integrität mittels Bioanalyzer oder TapeStation (Agilent) bestimmt. Proben mit einem RNA Integritäts Wert  $< 5$  wurden ausgeschlossen. Darauf folgte eine rRNA-Depletion, RNA-Fragmentierung und cDNA-Synthese. (NEBNext® rRNA Depletion Kit + NEBNext® Ultra II Directional RNA Library Prep Kit). Die RNA-Seq-Reads wurden nach Adapter-Trimming gegen das humane Referenzgenom (GRCh38.p14) gemappt und mit dem Bioconductor-Package DESeq2 analysiert. Gene mit  $FDR p \leq 0,05$  und einem  $\log_2$  fold change (FC)  $> 1$  oder  $< -1$  wurden als differentiell exprimierte Gene (DEG) gewertet und mittels Gene-Ontology Analyse bestimmten Pathways zugeordnet.

**Ergebnisse:** Die JIAU-Gruppe umfasste 8 männliche und 20 weibliche Patienten und die ANA-U-Gruppe 2 männliche und 8 weibliche Patienten. Demgegenüber steht die HLA-B27-positive AAU Gruppe mit 4 männlichen und 3 weiblichen Patienten. Das Durchschnittsalter betrug  $16,15 \pm 9,9$  Jahre (JIAU),  $16,62 \pm 11,74$  Jahre (ANA-U) und  $21,54 \pm 17,14$  Jahre (AAU). Im Vergleich von JIAU/ANA-U versus AAU ließen sich insgesamt 519 DEG identifizieren ( $p < 0,05$ ). Davon wurden 148 Gene erhöht und 53 reduziert bei Patienten mit AAU exprimiert. Die Gene Ontology Analyse zeigte, dass die DEG in Irisproben von AAU Patienten mit lokalen inflammatorischen Pathways (T-Zell Aktivierung, Lymphozyten und Leukozytenaktivierung, Immun-Antwort, Phagozytose, Immunglobulin-Komplex) assoziiert sind.

**Schlussfolgerungen:** In der vorliegenden Studie wurde in Irisgeweben von Patienten mit JIAU/ANA-U eine andere Genexpression gefunden als bei Patienten mit HLA-B27-positiver AAU. Die Analysen weisen auf eine verstärkte lokale Immunantwort bei HLA-B27-positiven AAU Patienten hin, die auf die unterschiedlichen Entzündungsverläufen basieren könnte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Michelle Leyers

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PFr12-07

### Fallserie: Therapie nach Wirkungsverlust von TNF-alpha Inhibitoren bei refraktärer Uveitis im Kinder- und Jugendalter

Abu Aqfa N.\*, Kessler L.J., Auffarth G.

Augenklinik Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Es gibt keinen eindeutigen Konsens darüber, wie die Therapie nach einem Versagen von Adalimumab oder anderen TNF-alpha-Inhibitoren fortgeführt werden soll. Tocilizumab und Abatacept haben insbesondere bei therapieresistenten Fällen an Bedeutung gewonnen. In dieser Fallserie berichten wir über 4 Fälle mit refraktärer Uveitis, die mit Tocilizumab und/oder Abatacept behandelt wurden.

**Methode:** Retrospektive Analyse einer Fallserie mit Beobachtungszeitraum von ca. 12 Jahren.

**Ergebnisse:** Alle 4 Patienten hatten eine bilaterale Uveitis anterior im Rahmen einer in der frühen Kindheit diagnostizierten juvenilen idiopathischen Arthritis. Neben der systemischen Therapie erhielten sie nahezu dauerhaft lokale Steroide. Trotz bestmöglicher Therapie zeigte sich bei allen Patienten ein anhaltender, leichter Vorderkammerreiz (0,5+ bis 1+) bzw. wenige Glaskörperzellen (bis 1+). ■ **Tab. 1** dokumentiert das Alter bei der Erstdiagnose, die chronologische Medikation sowie den Visusverlauf und Augenkomplikationen.

**Schlussfolgerung:** Tocilizumab und Abatacept können in Einzelfällen die Uveitisaktivität reduzieren, wenngleich eine vollständige Reizfreiheit oft unerreichbar bleibt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nai Abu Aqfa

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

Tab. 1   PFr12-07					
Fall	Alter bei Erstdiagnose Augenbeteiligung	Systemische Medikation davor in chronolog. Reihenfolge (J:Jahre)	Wirkung von Tocilizumab bzw. Abatacept	Systemische Medikation danach	Augenbefund, -komplikation im Verlauf
1	6	Methotrexat (MTX) (5J), Adalimumab (ADA)-Monotherapie (7J), ADA + Prednisolon und Leflunomid (6J)	Tocilizumab bei Wirkungsverlust von ADA; keine Reduktion der Uveitisaktivität	Tofacitinib (keine Wirkung), Certolizumab + Azathioprin (4J), darunter reizarme Befunde	Erhalt des initialen Visus von 1,0 bds
2	9	MTX (6J) ADA + MTX-Kombitherapie (4J)	Tocilizumab + MTX bei Wirkungsverlust von ADA (4J). Gelenke: beschwerdefrei, Uveitisaktivität besteht.		Visus am OD von 1,0 auf 0,8 und am OS von 0,63 auf 0,4 bei Cataracta complicata. Uveitisches Makulaödem
3	7	MTX (2J), ADA-MTX-Kombitherapie (5J), Golimumab + MTX (< 1J)	Abatacept + MTX wegen Unverträglichkeit bei Golimumab (< 1J), fehlender Effekt auf die Uveitis.	Tocilizumab + MTX. Darunter deutlich mildere Uveitisaktivität	Visus von 1,0/0,8 auf 0,5 bds. Cataracta complicata
4	4	MTX (2J), ADA + MTX-Kombitherapie (2J)	Tocilizumab bei Unwirksamkeit von ADA (< 1J) Wegen Unwirksamkeit von Tocilizumab Wechsel auf Abatacept + MTX + Prednisolon (6J); davon die letzten 3 Jahre Reizfreiheit		Visus initial 0,4/0,3 bei Cataracta complicata, letzter Visus (2024) bei 1,0/1,0. Mehrere Glaukom-Eingriffe bei Sekundärglaukom

Retina Fallberichte – Lessons Learned

PSa01-01

Fallbericht: Akuter beidseitiger Sehverlust als Erstmanifestation einer Leukämie

Carlos Reyna E.\*, Lytvynchuk L.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Gießen, Deutschland

**Anamnese:** Ein 26-jähriger Mann stellte sich mit seit zwei Wochen bestehenden, zunehmend intensiven Kopfschmerzen vor. Zusätzlich berichtete er seit einem Tag über wiederholtes Erbrechen sowie eine ausgeprägte Sehverschlechterung mit verschwommenem Sehen und Wahrnehmung schwarzer Punkte, rechts stärker ausgeprägt als links.

**Befund:** Die ophthalmologische Untersuchung ergab eine Sehschärfe von OD 0,32 und OS 0,16 (ETDRS); Augennindendruck war OD 16 mmHg und OS 17 mmHg. Der vordere Augenabschnitt zeigte beidseits eine oberflächliche konjunktivale Gefäßstauung bei reizfreien vorderen Augenkammern, klaren Hornhäuten und runden, prompt reagierenden Pupillen. Die Funduskopie zeigte rechts stärker als links eine unscharf begrenzte Papille mit Gefäßstauung, ein Makulaödem sowie diffuse, fleck- und streifenförmige Blutungen mit zirkulär angeordneten Exsudaten. Die Netzhaut war beidseits anliegend. Eine notfallmäßige neurologische und internistische Abklärung bestätigte klinisch die Diagnose eines Pseudotumor cerebri; eine Blutanalyse ergab zudem eine chronische myeloische Leukämie.

**Therapie und Verlauf:** Es erfolgte notfallmäßig eine Leukapherese in Kombination mit einer medikamentösen Therapie mittels Hydroxycarbamid und Allopurinol. Ziel der Behandlung war die Kontrolle der myeloproliferativen Erkrankung sowie die Minimierung der retinalen Durchblutungsstörungen. Der Patient wurde anschließend zur weiteren hämatologischen Behandlung in ein externes Krankenhaus verlegt, wodurch eine augenärztliche Verlaufskontrolle nicht erfolgen konnte.

**Diskussion:** Die chronische myeloische Leukämie ist gekennzeichnet durch eine exzessive Produktion myeloischer Zellen im Knochenmark und deren Akkumulation im Blut. Während hämatologische und systemi-

sche Manifestationen häufig beschrieben sind, treten okuläre Symptome als Erstmanifestation selten auf und werden oft initial nicht erkannt. Dieser Fall unterstreicht die Bedeutung, systemische maligne Erkrankungen bei Patienten mit unklaren Sehstörungen differenzialdiagnostisch zu berücksichtigen. Die okuläre Beteiligung bei Leukämien zeigt sich vielfältig und reicht von asymptomatischen Netzhautblutungen bis hin zu schweren Sehstörungen durch leukämische Infiltrate. Eine frühzeitige Diagnose und Therapie sind entscheidend, um visuelle und systemische Prognosen zu verbessern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Erick Carlos Reyna

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa01-02

Retinal artery occlusion associated with prepapillary arterial loop: an isolated ocular disease? Case report and literature review

El Jawhari K.<sup>1\*</sup>, Mansour H.<sup>2</sup>, Parodi M. B.<sup>3</sup>, Casella A. M. B.<sup>4</sup>, Mansour A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Bredenhorn-Mayr, Augenpraxis, Halberstadt, Deutschland; <sup>2</sup>Wills Eye Hospital, Philadelphia, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>University Vita-Salute, Milan, Italien; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Londrina, Parana, Brasilien; <sup>5</sup>American University of Beirut, Beirut, Libanon

**Purpose:** When branch retinal artery occlusion is linked to prepapillary artery loop, is a systemic work-up necessary?

**Methods:** Case Report and literature review. The databases searched were MEDLINE OVID, Scopus, Web of Science, and Embase. The search was for all relevant articles published from inception until October 31, 2024.

**Results:** A total of 33 cases of prepapillary artery loop with retinal artery occlusion were reviewed. Median age at diagnosis was 24 years (range 10–64). Twenty-five cases had no systemic disease while 9 had unrelated systemic disorder. Systemic workup was carried in 17 cases and was negative. The location of the branch retinal artery occlusion was inferior in 21 cases, superior in 6 cases, and combined superior and inferior in 2 cases. Paracentral acute middle maculopathy was noted in 2 cases. Precipitating factors included exercise in 4 cases, head trauma in 2 cases, blunt ocular trauma, severe sneezing, ocular rubbing and sun exposure in 1 case each.

**Conclusion:** A branch retinal artery occlusion linked to a prepapillary loop appears as a distinct ocular condition in young healthy individuals. There is no definite need for additional diagnostic testing in such patients with a negative systemic history

**Keywords:** Prepapillary arterial loop; branch retinal artery occlusion; systemic workup

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Khalil El Jawhari

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PSa01-04

### Beidseitige subretinale seröse Chorioretinopathie bei einem Patienten mit Morbus Darier (MD) Langzeitbeobachtung

Bina B.\*; Beyer M., Beyer J., Holak S., Holak H.

MVZ Holak, Salzgitter, Deutschland

**Fragestellung:** MD stellt eine seltene autosomal-dominante Hauterkrankung dar, die durch eine Mutation im ATP2A2-Gen entsteht und eine gestörte Calcium-Homöostase in den Keratinozyten verursachen kann. Die darauffolgende Abschwächung der intrazellulären Verbindungen kann in verschiedenen Organen zu pathologischen Komplikationen führen. Ophthalmologisch wurde bisher über trockenes Auge und Episkleritis bei MD publiziert. Über eine intraokuläre Beteiligung bei MD wurde bisher nicht berichtet.

**Methodik:** Bei familiärer Vorbelastung mit MD wurde bei unserem 52-jährigen Patienten in der Kindheit die dermatologische Diagnose bestätigt. Die typische Mutation wurde an der Universität Hamburg nachgewiesen. Therapeutisch wurden außer Retinoiden keine Medikamente eingenommen. Eine dermatologische Salbentherapie wurde gelegentlich angewendet. Aufgrund einer Sehverschlechterung vor 11 Jahren folgten zahlreiche ophthalmologische Untersuchungen, darunter Fundusfotografie, Perimetrie, OCT und Fluoreszenzangiographie. In den folgenden Jahren wurden klinische Kontrollendurchgeführt.

**Ergebnisse:** Visus cc R/L: (2013) 0,5/0,6; (2025) 0,8/0,8, Tensio R/L: 10/10 mmHgGF: Keine relevanten Ausfälle, OCT: (2023) Pigmentepithelabhebung, RA perifoveal, LA unter Makula; (2025) Gleiche Lokalisation, minimale Volumenzunahme. Fundus Weitwinkel Photographie: Autofluoreszenz-Reduktion, rund: RA 0,5 × 0,5 mm, LA 1,3 × 1,3 mm.

**Schlussfolgerung:** Wir beschreiben einen Patienten mit MD und langjährig persistierender beidseitiger seröser Chorioretinopathie die könnte mit einer Schwächung der intrazellulären Verbindungen einhergehen. Die erhöhte Permeabilität kann zur subretinalen Flüssigkeitsansammlung führen. Ähnliche Zustände sind bekannt nach Immuntherapie (z. B. Natalizumab) bei Multipler Sklerose oder (Binimetinib) bei Melanom-Metastasen. Die ATP2A2-Mutation bei MD führt zu zellulären Fehlfunktionen, darunter die Aktivierung des MAPK-Signalwegs, der die Gefäßpermeabilität beeinflusst. Dies könnte eine Rolle bei der Ansammlung exsudativer subretinaler Flüssigkeit spielen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Bahador Bina

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa01-05

### Symptomatische Höhenretinopathie (High altitude retinopathy) bei einer jungen Patientin

Hacker S.<sup>1\*</sup>, Hartmann K.<sup>1</sup>, Woile H.<sup>2</sup>, Mueller A.<sup>1</sup>, Baur I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland; <sup>2</sup>Augenarztpraxis Henriette Woile, Landsberg am Lech, Deutschland

**Anamnese:** Eine 30-jährige Patientin stellte sich in der Notaufnahme unserer Klinik vor, nachdem sie circa eine Woche zuvor während ihres Urlaubs in Nepal auf dem Weg zum Mount Everest-Basecamp (5364 m über dem Meeresspiegel) ab einer Aufstiegs Höhe von etwa 4500 m plötzlich Sehprobleme entwickelte. So habe sie plötzlich einen schwarzen Fleck im Bereich ihres rechten Gesichtsfeldes bemerkt. Dieser sei auch bei Vorstellung noch unverändert vorhanden. Sonst bestanden bei der Patientin keine Vorerkrankungen. Sie nahm keine Dauermedikation ein.

**Befund:** Der korrigierte Fernvisus (CDVA) betrug R/L 0,3/1,0 (dezimal). In der Spaltlampenuntersuchung des rechten Auges zeigte sich eine reizfreie Phakie. In der Funduskopie fiel eine intraretinale Blutung im Bereich der Makula auf. Sonst zeigte sich ein Normalbefund. In der daraufhin durchgeführten OCT zeigte sich eine zentrale intraretinale Blutung mit einer maximalen Ausdehnung von 1057 mm.

In der Zusammenschau von Anamnese und klinischem Befund konnte die Diagnose einer Höhenretinopathie gestellt werden.

**Therapie und Verlauf:** Wir entschieden uns bei lokal begrenztem Befund für ein abwartendes Prozedere. In einer Verlaufskontrolle 23 Tage später konnte ein deutlicher Rückgang der Ausdehnung der Blutung auf 561 mm sowie ein Anstieg des CDVA rechts auf 0,7 dezimal beobachtet werden.

**Diskussion:** Bei der Höhenretinopathie handelt es sich um eine der Manifestationsformen der Höhenkrankheit, welche bei Aufenthalt in hypobaren hypoxischen Umgebungen auftreten kann. Das klinische Erscheinungsbild reicht von dilatierten Blutgefäßen, über retinale Blutungen, Glaskörperblutungen, Papillenblutungen über ein Papillenödem.

In den meisten Fällen bleibt die Erkrankung asymptomatisch, da die Blutungen zumeist in der Peripherie auftreten und es daher zu keiner Visusbeeinträchtigung kommt. Die pathophysiologischen Mechanismen, die zum Auftreten der Höhenretinopathie führen, sind vielfältig und noch unvollständig verstanden. Von Relevanz sind dabei u. a. eine Hyperviskosität durch einen erhöhten Hämatokrit, eine Störung der inneren Blut-Retina-Schranke durch die vermehrte Expression von NO und VEGF sowie ein erhöhter intrakranieller Druck, der zu einem Papillenödem führt.

Therapeutisch ist regelmäßig ein abwartendes Prozedere indiziert, da es zumeist zu einem folgenlosen Ausheilen der Befunde kommt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Severin Hacker

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa01-06 Tattoo-assoziierte Sarkoidose mit Uveitis posterior

Schuster H.<sup>1\*</sup>, Thuelken K.<sup>2</sup>, Bachter U.<sup>2</sup>, Mueller A.<sup>1</sup>, Kojetinsky C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Augsburg, Augenklinik, Augsburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Augsburg, Dermatologie, Augsburg, Deutschland

**Anamnese:** Ein 29-jähriger Patient stellte sich in unserer Notfallbehandlung vor. Er berichtet von rezidivierenden Anfällen mit Photophobie, nächtlichen Sehstörungen und allgemeiner Sehminderung seit einigen Monaten. Diese Sehstörungen traten stets zusammen mit Reizungen, Schmerzen und Schwellungen innerhalb eines großflächigen Tattoos, das sich über den gesamten Rücken des Patienten erstreckt, auf. Das Tattoo habe er sich über mehrere Jahre bis zwei Jahre vor Auftreten der ersten Sehstörungen stechen lassen.

**Befund:** Der Visus des Patienten betrug R/L ccs 0,7p/0,8p. In der klinischen Untersuchung ergab sich beidseits das Bild einer Uveitis posterior mit choroidalen Granulomen.

Laborchemisch waren ACE und sIL-2R deutlich erhöht.

In der ICGA zeigten sich multiple kleinfleckige Hypofluoreszenzen beidseits, betont am hinteren Pol.

Zur weiteren Diagnostik veranlassten wir eine Probenbiopsie im Bereich eines entzündeten tätowierten Hautareals. Histologisch zeigten sich epitheloidzellige Granulome.

Somit war von einer Sarkoidose mit kutaner und okulärer Manifestation infolge einer Tätowierung auszugehen.

Eine weitere Abklärung mittels CT-Thorax, Szintigrafie und Abdomen-Sonographie ergab keine weiteren Erkrankungsmanifestationen.

**Therapie:** Da unter einer alleinigen systemischen Steroidtherapie eine Besserung der Befunde, jedoch keine vollständige Remission zu erzielen war, wurde eine Therapie mit dem Biologikum Adalimumab begonnen. Seither sind keine ophthalmologischen und kutanen Rezidive eingetreten, Visus R/L ccs 1,25. Auch in der ICG-Angiographie waren keine Granulome mehr nachweisbar.

**Diskussion:** Bei Tattoo assoziierten Granulomen und Uveitis (TAGU) handelt es sich um eine seltene, bilaterale intraokulare Entzündung mit gleichzeitiger Entwicklung von sarkoidalen Hautreaktionen in Tätowierungsarealen. Da bislang nur einzelne Fallberichte zu dieser Erkrankungsform existieren, gibt es noch keine etablierte Therapie. Vermutet wird, dass die Entfernung der auslösenden Tätowierung zu einem Beschwerderückgang führen kann. Dies kam bei der Größe des Tattoos unseres Patienten nicht in Frage. Somit ist die Konsequenz wahrscheinlich eine Fortführung der Immunsuppression. Etwa jeder vierte Deutsche trägt heutzutage ein Tattoo. Daher stellt sich die Frage, ob wir solche Fälle künftig öfter augenärztlich sehen werden. In jedem Fall sollte bei einer granulomatösen Uveitis in der Anamnese speziell nach Tätowierungen gefragt und an ein TAGU-Syndrom gedacht werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hedwig Schuster

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa01-07 Verzögerte Diagnose einer Candida-Sepsis nach LVAD-Implantation: Sehbeschwerden als Schlüsselsymptom für eine lebensbedrohliche Infektion

Elcivan M.<sup>1\*</sup>, Framme C.<sup>2</sup>, Sokolenko E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>MHH Augenklinik, Hannover, Deutschland

**Hintergrund:** Systemische Candida-Infektionen sind seltene, aber schwerwiegende Komplikationen bei Patienten mit linksventrikulärem Unterstützungssystem (LVAD). Diese Infektionen sind mit einer hohen Mortalität assoziiert, insbesondere bei verzögerter Diagnose.

**Anamnese:** Ein 65-jähriger Patient entwickelte bereits in der ersten Woche nach LVAD-Implantation und längerer zentralvenöser Katheterisierung beidseitige Sehbeschwerden in Form von wolkigem Sehen. Initiale ambulante Untersuchungen deuteten die Glaskörpertrübungen als abgelaufene Blutung. Bei der Erstvorstellung in unserer Klinik, mehrere Monate später bestanden neben den visuellen Beschwerden bereits Schmerzen am linken Auge.

**Befund:** Der Visus betrug am rechten Auge Fingerzählen, am linken Auge lediglich Handbewegungen. Der intraokulare Druck war beidseits normwertig. Der Vorderabschnitt zeigte einen Vorderkammerreiz, am linken Auge zusätzlich ein Hypopyon. Beide Augen wiesen eine ausgeprägte Glaskörpertrübung auf. In der durchgeführten Pars-plana-Vitrektomie wurden retinale Infiltrate sichtbar, die zusammen mit klinischem Mundsoor den Verdacht auf eine endogene Pilzendophthalmitis erhärteten. Blut- und Glaskörperkulturen bestätigten schließlich den Nachweis von *Candida albicans*. Retrospektiv bestand die Sepsis wahrscheinlich seit Monaten und verlief schleichend, ohne abrupten Verfall des Allgemeinzustands.

**Therapie und Verlauf:** Trotz umgehender antimykotischer Therapie mit Caspofungin blieb der Zustand des Patienten kritisch. Der Visus zeigte sich im Verlauf stabil.

**Diskussion:** Candidämien bei LVAD-Patienten sind selten, jedoch mit einer hohen Mortalität verbunden. Sehbeschwerden können ein entscheidendes Warnsignal für eine zugrunde liegende Candida-Sepsis sein. Differentialdiagnostisch müssen auch bakterielle Endophthalmitis, *Mycobacterium chimaera*-Infektionen sowie Toxoplasmose, Lymphome und Sarkoidose berücksichtigt werden.

**Schlussfolgerung:** Sehbeschwerden können ein entscheidendes Warnsignal für eine Candida-Sepsis sein. Eine frühzeitige interdisziplinäre Abklärung solcher Symptome, insbesondere bei Risikofaktoren wie längerer ZVK-Versorgung, könnte zur rechtzeitigen Diagnose lebensbedrohlicher Infektionen beitragen und den Krankheitsverlauf positiv beeinflussen. Der Fall verdeutlicht die Notwendigkeit erhöhter Wachsamkeit gegenüber unspezifischen Symptomen dieser Patientengruppe und die Relevanz, auch seltene Differentialdiagnosen in Betracht zu ziehen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Meltem Elcivan

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa01-08

### Parazentrale akute mittlere Makulopathie (PAMM) assoziiert mit schwerer Hypertriglyzeridämie: Ein Fallbericht mit neuem Therapieansatz

Kleemann S.<sup>1\*</sup>, Egbring C.<sup>1</sup>, Bauer F.M.<sup>1</sup>, Otte B.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Klinik für Augenheilkunde, Münster, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsklinikum Münster, Medizinische Klinik D, Münster, Deutschland

**Anamnese:** Ein 30-jähriger Patient stellte sich notfallmäßig mit linksseitiger, akuter Visusminderung in unserer Klinik vor. Die ophthalmologische Anamnese war bis auf den seit dem Morgen bestehenden, schmerzlosen Visusabfall am linken Auge unauffällig. Allgemein wies der Patient ein ausgeprägtes kardiovaskuläres Risikoprofil auf: Adipositas Grad III, metabolisches Syndrom, familiäre kombinierte Hyperlipidämie. Die Familienanamnese ergab eine Häufung vorzeitiger kardiovaskulärer Ereignisse.

**Befund:** Der Visus betrug rechts ohne Korrektur 0,8 und links 0,16. Fundoskopisch zeigten sich weißliche Gefäßablagerungen am Austritt der linken Arteria centralis retinae. In der optischen Kohärenztomografie (OCT) waren hyperreflektive Banden auf Höhe der inneren Körnerschicht in der superioren Makulahälfte zu sehen. Fluoreszenzangiographisch waren im Bereich der weißlichen intravasalen Ablagerungen diskrete Gefäßleckagen nachweisbar. Die Diagnose einer PAMM wurde gestellt und eine kardiovaskuläre Risikoprofilklärung initiiert.

Acht Tage nach Entlassung stellte sich der Patient mit einem neu aufgetretenen parazentralen Gesichtsfeldausfall links vor. Fundoskopisch zeigte sich ein sekundärer makulärer Arterienastverschluss im inferioren Versorgungsbereich. Abgesehen von einer Hypertriglyzeridämie (Triglyzeride 2340 mg/dl) waren weder embolische Herde noch zerebrale Ischämien nachweisbar (CT, Doppler, TEE). Aufgrund der typischen Fundusveränderungen und des engen zeitlichen Zusammenhangs wurde eine embolische Genese durch lipogene Partikel vermutet.

**Therapie und Verlauf:** Nach fehlendem Ansprechen auf die geforderte, drastische Lebensstiländerung und die lipidsenkende Pharmakotherapie wurde angesichts des Risikos eines dauerhaften Sehverlusts ein Therapieeskalationsversuch mit fünftägiger Lipoproteinapherese und einmaliger Plasmapherese begonnen. Eine tägliche Ernährungsschulung unterstützte die Verhaltensänderung. Unter der multimodalen Therapie kam es zu einer deutlichen klinischen Verbesserung (Triglyzeride < 300 mg/dl, Visus links 1,0). Fundoskopisch waren keine lipogenen Embolien mehr nachweisbar, das Skotom war rückläufig.

**Diskussion:** Der Fall zeigt eine seltene, aber relevante Assoziation zwischen schwerer Hypertriglyzeridämie und retinaler Gefäßokklusion. Die Kombination aus unterstützender konsequenter Lebensstiländerung, Pharmakotherapie und Lipoproteinapherese führte zu einer funktionellen und anatomischen Erholung und verhinderte weitere ischämische Ereignisse.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sarah Kleemann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa01-09

### Langzeitbeobachtung der Entwicklung der Makulopathie infolge einer Chorioretinitis nach abgelaufener West-Nile-Virus-Infektion (WNVI)

Abbound I., Lukaszewicz J.\*, Bina B., Holak F., Holak S., Holak H.

Augenklinik im Rudolf Virchow Ärztehaus, Salzgitter, Deutschland

**Hintergrund:** Dank des immunologischen Nachweises von WNVI in der Chorioidea und den äußeren Netzhautschichten von Habichtchen hat die Humanmedizin die genaue Lokalisation von WNVI im Auge erhalten.

Es stellt sich die Frage, ob sich nach abgelaufener WNVI-Chorioretinitis eine Makulopathie bei Menschen entwickeln kann und inwiefern diese ein besonderes Muster aufweist.

**Methodik:** Wir berichten über einen 84-jährigen pseudophaken Patienten, der nach einem langen Aufenthalt in Tunesien vor 30 Jahren eine immunologisch nachgewiesene WNVI entwickelt hat. Infolge der Infektion entwickelte sich eine langjährige Chorioretinitis an beiden Augen, die über einen Zeitraum von 20 Jahren durch uns beobachtet wurde.

Die folgenden diagnostischen Verfahren wurden eingesetzt: Visusbestimmung mit Refraktion, Fundus-Weitwinkelfotografie mit Autofluoreszenz (AF), Perimetrie, optische Kohärenztomographie (OCT) mit OCT-Angiographie (OCT-A) und eine Fluoreszenzangiographie (FLA).

**Ergebnisse:** Schon vor 21 Jahren wurden bei dem Patienten beidseits ovale gelbliche Pigmentepitheldefekte am hinteren Pol der Augen festgestellt. In der FLA zeigten sich zahlreiche rundliche Hyperfluoreszenzen. Die Veränderungen waren am linken Auge (LA) mehr zentral ausgeprägt als im rechten (RA). Der Visus lag beim RA bei 0,9 und beim LA bei 0,2. Im OCT fielen zahlreiche Fensterdefekte im retinalen Pigmentepithel (RPE) und in der Photorezeptorschicht auf, wobei keine Exsudationen sichtbar waren.

In den letzten Jahren verschlechterte sich der Visus des Patienten weiter auf RA 0,4 und LA 0,2. Am hinteren Augenpol beider Augen zeigten sich des Weiteren Umbauprozesse der äußeren Netzhautschichten, insbesondere im Bereich des RPE, jedoch ohne dass Neovaskularisationen auftraten.

Gleichzeitig waren zahlreiche kleine Drusen sichtbar.

In der AF zeigten sich am gesamten hinteren Augenpol beider Augen großflächige fleckförmige Veränderungen, die insbesondere die äußere Netzhaut betrafen und mit kleinen Drusen einhergingen.

Die OCT-A zeigte keine Pathologien der inneren Netzhautgefäße.

Im Gesichtsfeld zeigten sich beidseits disperse Ausfälle.

**Schlussfolgerung:** Infolge einer WNVI kommt es zu Umbauprozessen am hinteren Augenpol, in der Chorioidea und den äußeren Netzhautschichten, die zu einem einzigartigen Muster der trockenen Makulopathie mit erheblichen Visusverlusten und Gesichtsfeldausfällen führen können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Iyad Abboud

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa01-10 Akute Sehbehinderung im Zusammenhang mit einem Sheehan-Syndrom

Yordanov V.\*, Weinstein I., Seitz B., Abdin A. D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

**Einleitung:** Das Sheehan-Syndrom bezeichnet einen postpartalen Hypopituitarismus, der durch eine Hypophysennekrose verursacht wird, die in der Regel auf eine peripartale Blutung mit hypovolämischem Schock folgt.

**Patient und Methode:** Eine 32-jährige Patientin wurde nach einem primären Kaiserschnitt wegen Placenta praevia marginalis und einem postpartalen Blutverlust von 1400 ml mit akuter Sehinderung in unsere Notaufnahme eingeliefert. Die anfängliche Sehschärfe betrug Fingerzählen (RA) und 0,4 (LA). Die Funduskopie ergab eine submakuläre Blutung, eine Glaskörperblutung und ein beidseitiges kongestives Papillenödem, das auf der rechten Seite akzentuiert war. Die kraniale Magnetresonanztomographie zeigte eine Anreicherung der Hypophyse, die sich bis zum Chiasma opticum erstreckte, und eine punktförmige Diffusionsstörung in der Hypophyse, die mit einer ischämischen Läsion vereinbar war, ohne Hinweise auf eine Subarachnoidalblutung. Laborchemisch zeigte sich ein signifikant reduzierter Cortisolspiegel (1,98 µg/dl). Der Liquoreröffnungsdruck betrug 26 cmH<sub>2</sub>O. Die Patientin wurde auf die neurologische Intensivstation verlegt und erhielt intravenös Hydrocortison aufgrund der ausgeprägten Kortikalsuffizienz im Rahmen des Sheehan-Syndroms, gesichert durch den radiologischen Befund und die laborchemische Untersuchung. **Ergebnisse:** Unter Hydrocortison kam es zu einer raschen Verbesserung der Sehschärfe, insbesondere am linken Auge (1/35 RA, 0,6 LA), mit teilweiser Resorption der Hämorrhagien und Rückbildung der Stauungspapille. Die Makulaexsudate blieben in beiden Augen bestehen, zusätzlich zu einer unvollständigen makulären Atrophie der äußeren Netzhautschichten und des retinalen Pigmentepithels am rechten Auge. Die Steroidtherapie wurde schrittweise auf eine orale Erhaltungsdosis umgestellt. Eine weitere Therapie mit Methylprednisolon führte zu einer vollständigen Rückbildung der Stauungspapille. Bei der letzten Kontrolluntersuchung betrug die Sehschärfe 1/35 (RA) und 1,0 (LA). Eine dauerhafte Substitution mit Hydrocortison wurde empfohlen.

**Schlussfolgerung:** Das Sheehan-Syndrom unserer Patientin führte zu Hypokortisolismus, der wiederum zu einer intrakraniellen Hypertension beitrug, die sich als Papillenschwellung mit Makulablutung und verminderter Sehschärfe aufgrund einer sekundären Makula-Atrophie.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Vladimir Yordanov

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa01-11 Retinopathie bei einem 28-jährigem Mann

Michalewicz E.\*, Walter P.

Augenklinik Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

**Anamnese:** Ein 28-jähriger Patient wurde mit einem auffälligen Fundusbefund überwiesen. Der Patient klagte über eine sporadische Gesichtsfeldeinschränkung und ein „verlangsamtes Sehen“.

**Befund:** Die bestkorrigierte Sehschärfe lag bei 0,25 und 0,6 (R/L). IOD lag beidseits bei 16 mmHg. Der vordere Augenabschnitt zeigte sich beidseits unauffällig. Fundoskopisch imponierten deutliche RPE-Atrophie und Pigmentverklumpung im Sinne von fortgeschrittenen Knochenbälkchen sowie blässer, schräger Sehnerveneintritt und ein undeutlicher Fovealreflex beidseits. In Autofluoreszenz- und M-OCT-Aufnahmen konnte man eindeutig eine Photorezeptorenverlust erkennen mit kleiner zentraler Restinsel von intakten äußeren Netzhautschichten. Die Gesichtsfelduntersuchung ergab eine deutliche konzentrische Gesichtsfeldeinschränkung.

**Therapie und Verlauf:** Es erfolgte eine genetische Untersuchung. Es wurde die Diagnose der Mukopolysaccharidose Typ II (MPS II, Morbus Hunter) festgestellt. Bei fortgeschrittener Retinopathie mit Optikopathie gibt es derzeit keine ophthalmologische Kausalbehandlung für diese Spätmanifestation.

**Diskussion:** MPS II gehört zu der Gruppe der lysosomalen Speicherkrankheiten mit vererbaren Störungen des enzymatischen Abbaus der Glykosaminoglykane, die schließlich zu Störungen des zellulären Stoffwechsels und in schweren Fällen zum Zelltod führen. Es gibt insgesamt 10 Typen von MPS, die abhängig vom defekten Enzym, diverse klinische Erscheinungsformen verursachen können. Aufgrund des X-chromosomalen Erbgangs sind von der Erkrankung fast nur Jungen betroffen. Die genetische Untersuchung ist essenziell in genauer Diagnosestellung und Abgrenzung von anderen behandelbaren Retinopathien. Die Ergebnisse sind außerdem wichtig auch für Geschwister.

Unter Berücksichtigung der Vielfältigkeit der betroffenen Gewebe (Skelettsystems, Mittelohr, ZNS, viszerale Organe, Haut und Herzinnenhaut) und Symptome der MPS II soll ein interdisziplinärer fachärztlicher Einsatz gegeben werden, da die Diagnose möglichst früh gestellt werden soll. Bei einer längeren Lebenserwartung ist die Lebensqualität mit guter Sehfähigkeit von größter Bedeutung. Dem Augenarzt kommt daher eine wichtige Rolle im Rahmen der multidisziplinären Behandlung dieser Patienten zu.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Emilia Michalewicz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## AMD – Biomarker und Therapie

### PSa02-01

#### Evaluierung eines KI-Algorithmus zur Beurteilung der Krankheitsaktivität bei nAMD: Eine retrospektive Analyse aus der NIS Passenger-Studie

Heimes-Bussmann B.<sup>1\*</sup>, Ohlmeier C.<sup>1</sup>, Peskova M.<sup>2</sup>, Lavrova E.<sup>2</sup>, Petrovic R.<sup>2</sup>, Bellenbaum R.<sup>3</sup>, Lommatzsch A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>deepeye-medical GmbH, München, Deutschland; <sup>3</sup>Roche Pharma AG, Grenzach-Wyhlen, Deutschland

**Ziele:** Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist eine der Hauptursachen für Erblindung in den Industrieländern und wird bis 2040 voraussichtlich 288 Millionen Menschen weltweit betreffen. Einmal diagnostiziert, benötigen die Patienten zum Teil eine lebenslange Behandlung, wobei die Ärzte oft 30–50 Therapieentscheidungen pro Tag treffen müssen. Real life Studien wie zum Beispiel die ORCA Studie beschrieben einen Trend zur Unterbehandlung bei aktivitätsbasierter Behandlung. Eine Qualitätskontrolle könnte hierbei von Vorteil sein. In dieser Studie wird die Leistung eines deepeye® KI-Algorithmus zur Bewertung der Krankheitsaktivität bei nAMD retrospektiv bewertet, wobei RC-Bewertungen als Basiswahrheit verwendet und die Ergebnisse mit denen der behandelnden Ärzte in der PASSENGER-Studie verglichen werden.

**Methoden:** Es wurden die Daten von 50 Patienten (50 Augen) analysiert, die an einer deutschen nicht-interventionellen Studie teilnahmen. Insgesamt wurden 247 SD-OCT-Volumina (Heidelberg Spectralis, ZEISS CIRRUS, Topcon Triton) mit dem AI-Algorithmus verarbeitet. Die Kohorte umfasste sowohl Pro Re Nata als auch Treat-and-Extend-Behandlungsprotokolle. Der AI-Algorithmus, der an über 60.000 OCT-Volumina trainiert wurde, liefert binäre Ergebnisse: LOW und HIGH, wobei LOW für eine nicht aktive nAMD und HIGH für eine aktive nAMD steht. Die KI-Vorhersagen wurden sowohl mit den RC-Entscheidungen als auch mit den Entscheidungen des Studienarztes verglichen. Die RC-Entscheidungen wurden als Basiswahrheit betrachtet.

**Ergebnisse:** Von 247 Oct Volumina von 50 Teilnehmern zeigten sich folgende Übereinstimmungen; zwischen AI und Reading-Center betrug die Sensitivität 0,75, die Spezifität 0,92 bei einer Accuracy von 0,82. Betrachtete man für diese Kohorte die Übereinstimmung zwischen Reading Center und klinisch tätigem Studienarzt, so betrug die Sensitivität 0,72, Spezifität 0,77 und die Accuracy 0,75. In 38 Fällen stimmte die AI mit dem Reading Center überein, während der Arzt nicht übereinstimmte, in 21 stimmte der Arzt überein und das RC nicht.

**Diskussion:** Der AI-Algorithmus zeigte im Vergleich zu den RC-Bewertungen eine vergleichbare Gesamtgenauigkeit wie klinisch tätige Studienärzte. Eine Unterstützung durch die AI kann hilfreich sein und die Behandlung unterstützen. Diese Ergebnisse unterstützen die Integration von KI-Tools in klinische Routineabläufe, um die Konsistenz von Behandlungsentscheidungen bei nAMD zu verbessern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Britta Heimes-Bussmann  
**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa02-02

#### Analyse funktioneller Ergebnisse und Makulaatrophie-Inzidenz und -Progression nach zehnjähriger Anti-VEGF-Therapie unter pro-re-nata-Therapieregimen bei Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration

Wolfrum P.\*, Böhm E.W., Welzel A.M., König S., Stoffelns B., Korb C.

Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) benötigen in der Regel eine kontinuierliche Therapie mittels intravitrealer operativer Medikamentengabe (IVOM) zum Erhalt des Visus. Dabei kann es in Folge einer langfristigen Injektions-Therapie im Verlauf auch zur Entwicklung von Netzhautatrophien kommen. Ziel dieses Projekts ist die Untersuchung funktioneller Ergebnisse, sowie des Auftretens und der Progression einer Makulaatrophie in Folge einer 10-jährigen anti-VEGF Behandlung im real-World Kontext.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Untersuchung aller Patienten die nach einem pro-re-nata Therapieschema kontinuierlich über 10-Jahre behandelt wurden. Analysiert wurde die jährliche Anzahl an IVOMS, sowie die Änderung des Visus in LogMAR. Weiterhin erfolgte die Untersuchung der Inzidenz und Progressionsrate einer Makulaatrophie, wobei hierfür die „Complete Retinal Pigment Epithelium and Outer Retinal Atrophy“ (cRORA) Kriterien gemäß der „Classification of Atrophy Meetings“ (CAM) Group angewendet wurden. Die Beurteilung hierzu erfolgte mittels Nahinfrarot (NIR)- und B-Scan-OCT Aufnahmen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 35 Augen von 30 Patienten (63,3 % weiblich) eingeschlossen, mit einem durchschnittlichen Patientenalter zum Zeitpunkt der ersten IVOM von  $74,9 \pm 6,6$  Jahren. Die kumulative Anzahl der applizierten IVOMS betrug  $37 \pm 8$  nach 5 Jahren, sowie  $70 \pm 19$  nach 10 Jahren. Der durchschnittliche baseline LogMAR von  $0,42 \pm 0,25$  war bis zum 5-Jahres-Zeitpunkt stabil ( $0,41 \pm 0,25$ ) und zeigte im weiteren Verlauf einen Anstieg auf  $0,57 \pm 0,43$  zum 10-Jahreszeitpunkt. Die kumulative cRORA Inzidenz nach 10 Jahren betrug weiterhin 48,6 %, mit einer durchschnittlichen linearisierten Wachstumsrate von  $0,36 \pm 0,12$  mm/Jahr. Der LogMAR zwischen Patienten mit und ohne cRORA zeigte zum 10-Jahreszeitpunkt keinen signifikanten Unterschied ( $p > 0,05$ ).

**Diskussion:** In Folge der 10-jährigen anti-VEGF Therapie zeigte sich ein insgesamt guter Visuserhalt, wobei erstmalig nach 5-jähriger Therapie der baseline Visus unterschritten wurde. Während bei knapp der Hälfte aller Patienten zum 10-Jahreszeitpunkt eine cRORA vorlag, zeigte sich in unserer Kohorte keine signifikante Auswirkung auf den finalen Visus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Peter Wolfrum

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa02-03

#### Post-hoc-Analyse von mit intravitrealem Aflibercept mit T&E-Schema behandelten nAMD-Patienten aus ARIES & ALTAIR: Vorhersage von Behandlungsintervallen und -häufigkeit unter Verwendung von maschinellem Lernen

Gutfleisch M.<sup>1,2\*</sup>, Heimes-Bussmann B.<sup>1,2</sup>, Aydin S.<sup>2,3</sup>, Petrovic R.<sup>3</sup>, Ohji M.<sup>4</sup>, Okada A. A.<sup>5</sup>, Scholz P.<sup>6</sup>, Youssef H.<sup>7</sup>, Bauer-Steinhilber U.<sup>6</sup>, Machewitz T.<sup>8</sup>, Rothaus K.<sup>1,2</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,2,9</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>M3 Macula Monitor Münster GmbH & Co KG, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>deepeye Medical GmbH, München, Deutschland; <sup>4</sup>Shiga University of Medical Science, Ōtsu, Japan; <sup>5</sup>Kyorin University, School of Medicine, Mitaka-shi, Japan; <sup>6</sup>Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Deutschland; <sup>7</sup>Bayer Middle East FZE, Dubai, Vereinigte Arabische Emirate; <sup>8</sup>Bayer AG, Berlin, Deutschland; <sup>9</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser post-hoc-Analyse der beiden prospektiven Studien ARIES und ALTAIR wurde untersucht, inwieweit sich mittels eines schon vorhandenen künstliche Intelligenz (KI)-Algorithmus der Behandlungsbedarf (Intervalle und Injektionshäufigkeit) von Patienten mit neovaskulärer AMD (nAMD) unter Aflibercept-Therapie im Rahmen eines Treat-and-Extend-(T&E) Schemas vorhersagen lässt.

**Methodik:** Insgesamt konnten OCT-Datensätze nach Woche 8 und 16 von insgesamt 317 Patienten eingeschlossen werden, 205 aus ARIES und 112 aus ALTAIR. Es erfolgte eine Segmentierung und Analyse der Biomarker intra- und subretinale Flüssigkeit mit schon vorhanden KI-Segmentierungs-Algorithmen, die auf Pro re nata (PRN)-Daten trainiert wurde. Anschließend wurden Vorhersagemodelle (Deep Learning bzw. logistische Regression) trainiert, um die nächste Intervallanpassung und die zu erwartende Injektionshäufigkeit auf das T&E-Schema zu übertragen.

**Ergebnis:** Die KI-Modelle sagen sowohl die erste Intervallanpassung nach Therapiebeginn (AUC bis zu 0,87 in ARIES) als auch die Anzahl der erforderlichen Injektionen im ersten bzw. zweiten Behandlungsjahr (AUC bis 0,84) mit hoher Genauigkeit vorher. In der ALTAIR-Gruppe konnten trotz der kleinen Stichprobe mit logistischer Regression Vorhersagen getroffen werden (AUC bis 0,79).

**Schlussfolgerung:** In der vorliegenden post-hoc Analyse konnte durch den Einsatz von bereits vorhandenen KI-Modellen, die auf einem PRN-Datensatz trainiert wurden, eine gute Prädiktion auf den ARIES und ALTAIR-Daten, einem T&E-Datensatz, getroffen werden. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass es durch Transfer Learning möglich ist, bereits vorhandene KI-Modelle auf ein anderes Therapieschema anzupassen. Die Qualität der Vorhersage von Injektionsintervall und -frequenz einer anti-VEGF-Therapie ist dabei entscheidend abhängig von einer guten Biomarker-Segmentierung. In der täglichen Praxis könnten solche Informationen Therapieentscheidungen unterstützen und die Aufklärung des Patienten über den zu erwartenden Ablauf der Therapie verbessern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Matthias Gutfleisch  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Bayer, Novartis, Shanghai Henlius Biotech, Roche, Kodiak, Amgen, Regeneron, Apellis, Opthea, Iveric, Alexion  
**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Deutschland  
**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Ja

**Angabe zu finanziellen Beteiligungen:** Geschäftsbeteiligung deepeye medical GmbH

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Deutschland

### PSa02-04

#### SPECTRUM: Ergebnisse nach 8 Wochen aus der ersten globalen Real-World-Studie zu Aflibercept 8 mg bei Patienten mit behandlungsnaiver und zuvor behandelter neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration

Lange C.<sup>1\*</sup>, Bailey C.<sup>2</sup>, Konidaris V.<sup>3</sup>, Stahl A.<sup>4</sup>, Chaudhary V.<sup>5</sup>, Lanzetta P.<sup>6,7</sup>, Oubraham H.<sup>8</sup>, Kirchner M.<sup>9</sup>, Machewitz T.<sup>10</sup>, Allmeier H.<sup>11</sup>, Zhang X.<sup>11</sup>, Hasanbasic Z.<sup>11</sup>, Munk M.<sup>12,13,14</sup>, Ambresin A.<sup>15</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Facharzt für Augenheilkunde und Inhaber, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, University Hospitals Bristol and Weston NHS Foundation Trust, Bristol, Vereinigtes Königreich; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, University Hospitals of Leicester NHS Trust, Leicester, Vereinigtes Königreich; <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik Greifswald, Greifswald, Deutschland; <sup>5</sup>Hamilton Regional Eye Institute, St. Joseph's Healthcare Hamilton, McMaster University, Hamilton, Kanada; <sup>6</sup>Department of Medicine – Ophthalmology, University of Udine, Udine, Italien; <sup>7</sup>Istituto Europeo di Microchirurgia Oculare (IEMO), Udine, Italien; <sup>8</sup>Centre OPHTA-45, Montargis, Frankreich; <sup>9</sup>Bayer AG, Leverkusen, Deutschland; <sup>10</sup>Bayer AG, Berlin, Deutschland; <sup>11</sup>Bayer Consumer Care AG, Basel, Schweiz; <sup>12</sup>Augenarzt Praxisgemeinschaft Gutblick AG, Pfäffikon, Schweiz; <sup>13</sup>Department of Ophthalmology, University Hospital Bern, Bern, Schweiz; <sup>14</sup>Northwestern University, Feinberg School of Medicine, Chicago, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>15</sup>Swiss Visio Montchoisi, Lausanne, Schweiz

**Fragestellung:** Aflibercept 8 mg wurde 2024 in der EU für die neovaskuläre altersbedingte Makuladegeneration (nAMD) und das diabetische Makulaödem (DME) auf Grundlage der PULSAR (Phase 3) und PHOTON (Phase 2/3) Studien zugelassen. SPECTRUM ist die erste globale Phase-4-Studie, die die Wirksamkeit und Sicherheit von Aflibercept 8 mg in realen klinischen Situationen bei Patienten mit nAMD und DME untersucht. Diese Präsentation beschreibt die klinischen Ergebnisse nach 8 Wochen bei behandlungsnaiven (BN) und zuvor behandelten (VB) nAMD-Patienten, die Aflibercept 8 mg in der routinemäßigen Praxis erhalten.

**Methodik:** SPECTRUM (NCT06075147) ist eine laufende, prospektive, 24-monatige, multizentrische Beobachtungsstudie in 18 Ländern. Berechtigte Teilnehmer sind BN- und VB-Patienten im Alter von  $\geq 50$  Jahren mit nAMD oder  $\geq 18$  Jahren mit DME, die von ihrem Arzt Aflibercept 8 mg verschrieben bekommen haben. Entscheidungen zu Monitoring, Nachbehandlung und Terminplanung erfolgen nach Ermessen des Arztes. Die VB nAMD-Kohorte kann andere Therapien mit anti-VEGF erhalten haben, während BN-Patienten keine vorherige nAMD-Behandlung haben dürfen. Der primäre Endpunkt ist die Veränderung der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) von der Baseline bis Monat 12; sekundäre Endpunkte umfassen Veränderungen der BCVA und der zentralen Netzhautdicke (CRT) von Baseline bis Monat 6 sowie die Anzahl der Injektionen und Sicherheitsdaten. Die Datenerhebung wird durch medizinische Unterlagen und bildgebende Verfahren von Februar 2024 bis September 2027 erfolgen.

**Ergebnisse:** Diese 8-Wochen-Analyse umfasst Daten von 114 BN- und 104 VB-Patienten. Die durchschnittliche (SD) BCVA zu Baseline betrug 60,1 (17,4) Buchstaben bei BN- und 61,3 (19,4) Buchstaben bei VB-Patienten. Bis Woche 8 stieg die durchschnittliche (SD) BCVA auf 63,2 (18,0) Buchstaben bei BN-Patienten und blieb bei 61,6 (20,5) bei VB-Patienten. Die durchschnittliche (SD) CRT zu Baseline betrug 357,8 (110,2)  $\mu\text{m}$  bei BN- und 316,3 (101,7)  $\mu\text{m}$  bei VB-Patienten. Bis Woche 8 war die durchschnittliche (SD) CRT auf 251,7 (74,6)  $\mu\text{m}$  bei BN- und auf 281,7 (92,4)  $\mu\text{m}$  bei VB-Patienten gesunken. Zusätzliche Daten werden in der Präsentation vorgestellt.

**Schlussfolgerungen:** SPECTRUM ist die erste globale Studie, die Real-World-Daten zur Wirksamkeit und Sicherheit von Aflibercept 8 mg bei nAMD und DME erhebt. Diese frühe Analyse nach 8 Wochen für BN- und VB-Patienten zeigt bereits eine Verbesserung des BVCA und der CRT ohne neue Sicherheitssignale.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Clemens Lange  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Amgen, Apellis, Bayer, DeepEye Medical, Novartis, Ophthalmolive  
**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja  
**Angabe zu Fördermitteln:** Bayer, LMRI, Jackstädt Stiftung, Retina.Net  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Ja  
**Angabe zu finanziellen Beteiligungen:** Ophth-AI, DeepEye Medical, Eye-Society, M3  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Ja  
**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Bayer AG

## PSa02-05

### Strukturelle Prädiktoren von der beeinträchtigten Dunkeladaptation bei altersabhängiger Makuladegeneration

Ansari G.<sup>1\*</sup>, Oertli J.<sup>1</sup>, Mächler L.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>1</sup>, Jeffrey B. G.<sup>2</sup>, Cukras C. A.<sup>2</sup>, Klaver C. C. W.<sup>3</sup>, Pfau M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>2</sup>National Eye Institute, National Institutes of Health, Bethesda, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Niederlande

**Fragestellung:** Die altersabhängige Makuladegeneration (AMD) beeinträchtigt die stäbchenvermittelte Dunkeladaptation. Frühere Studien zeigten, dass Läsionen wie subretinale drusenoid Ablagerungen (SDD) die Dunkeladaptation global beeinflussen. Es ist jedoch unklar, inwieweit die retinale Mikrostruktur die Dunkeladaptation beeinträchtigt. Diese Studie kombiniert funktionelle Tests mit der optischen Kohärenztomographie (OCT)-basierten Strukturanalyse, um die Bedeutung lokaler und globaler Merkmale für die Stäbchendysfunktion zu untersuchen.

**Methodik:** Teilnehmer (Gesunde und AMD-Patienten) unterzogen sich einer Dunkeladaptation über 30 min (Gesunde) bzw. 45 min (AMD-Gruppe) nach 59 % „Rhodopsin-bleach“. Die funduskontrollierte Dunkeladaptometrie erfolgte mit dem S-MAIA-Gerät bei 2°, 4°, 6° und 8° Exzentrizität für maximal 60 min. Die Rod Intercept Time (RIT) wurde als die Zeit definiert, die benötigt wird, um eine Lichtsensitivität 1 Log-Einheit unterhalb der normativen Zapfenschwelle zu erreichen, und mittels nichtlinearer Kurvenanpassung berechnet. OCT-Bilder wurden mittels Deep Learning segmentiert. Die RIT-Vorhersage erfolgte durch Random-Forest-Modelle basierend auf (1) ortsspezifische OCT-Merkmale, (2a) globale klinische Charakteristika und (2b) globale ETDRS-basierte OCT-Merkmale. Die Vorhersagegenauigkeit wurde mittels MAE und des Bestimmtheitsmaßes ( $R^2$ ) bewertet.

**Ergebnis:** Insgesamt 32 AMD-Patienten – davon 10 Patienten mit SDD – (Medianalter: 71,7 Jahre [67,8; 79,8]) und 17 gesunde Probanden wurden untersucht. Die mittlere Sehschärfe in AMD-Augen betrug  $-0,03$  logMAR [ $-0,07$ ;  $0,05$ ]. Bei AMD-Patienten verlängerte sich die mediane RIT mit zunehmender Nähe zur Fovea: 44 min [28; 60] bei 2°, 39 min [23; 60] bei 4°, 35 min [20; 46] bei 6° und 30 min [16; 38] bei 8° Exzentrizität.

Die Anpassungsgüte der Modelle um Funktion vorherzusagen variierte: Modell 1 (lokale OCT-Merkmale) zeigte einen MAE von 10,92 min ( $R^2=0,43$ ), Modell 2a (globale klinische Merkmale) einen MAE von 9,13 min ( $R^2=0,60$ ), während Modell 2b (globale ETDRS-OCT-Merkmale) die höchste Genauigkeit erreichte (MAE=4,82 min,  $R^2=0,89$ ).

**Schlussfolgerung:** Die stäbchenvermittelte Dunkeladaptation ist bei früher/intermediärer AMD insbesondere in der Parafovea gestört. Random-Forest-Modelle zeigen, dass globale ETDRS-basierte OCT-Merkmale die Stäbchenfunktion besser vorhersagen als lokale Merkmale. Dies spricht für eine global strukturbedingte Pathophysiologie der Dunkeladaptationsstörung bei AMD.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Georg Ansari  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa02-06

### Comparative analysis of the bioactive properties of fucoidans for age-related macular degeneration (AMD) from Baltic Algae Species

Shad H. H.<sup>1\*</sup>, Dörschmann P.<sup>1</sup>, Zenthoefler M.<sup>2</sup>, Wu Y.-C.<sup>2</sup>, Piker L.<sup>2</sup>, Roeder J.<sup>3</sup>, Klettner A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Ophthalmologie, Quincke-Forschungszentrum, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>OceanBASIS GmbH, Kiel, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Deutschland

**Introduction:** Fucoidans are sulfated polysaccharides from brown algae that exhibit various bioactivities such as antioxidant, antitumor and immunomodulatory effects, which may also be useful for the treatment of retinological diseases such as age-related macular degeneration (AMD). However, the effects of fucoidan depend on molecular structure, origin, extraction method and model system used. In our study, we investigate the bioactivity of locally produced fucoidans from algae species of the Baltic Sea with regard to the pathomechanism of AMD and neuroprotection.

**Method:** We compared the bioactive properties of different fucoidans from two brown algae species (*Saccharina latissima* (SL), *Fucus vesiculosus* (FV)) in RPE cell culture models and neuronal cell lines. Basic screening includes assessment of viability, protection against oxidative stress and inhibition of the vascular endothelial growth factor (VEGF) responsible for AMD. Promising fucoidans are tested for advance investigation in primary RPE for gene expression and inflammation. Furthermore, fucoidans are tested *in vivo* in the zebrafish (*Danio rerio*) model for their effects on angiogenesis, neuroprotection and gene expression.

**Results:** The basic screening of locally derived fucoidans from FV showed best bioactivities considering their effect on cell viability and their potency of VEGF-inhibition in ARPE-19 and RPE cells. These fucoidans are currently being screened for inflammation, neuroprotection and gene expression. In addition, FV fucoidans also showed anti-inflammatory and antiangiogenic effects in zebra fish.

**Conclusions:** We showed that FV fucoidans have promising bioactivities regarding AMD relevant pathomechanisms *in vitro* and *in vivo*.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Haqdil Hakeem Shad

**Consulting:** No  
**Employee:** No  
**Financial support:** No  
**Patent:** No  
**Financial participation:** No  
**Related individuals employed:** No  
**Other:** No  
**Industrial sponsoring:** No

## PSa02-07

### Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) bei Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration unter Ranibizumab-Therapie

Sonntag S. R.<sup>1\*</sup>, Fries S.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, UKSH Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Die intravitrealen Injektionen von VEGF-Hemmern sind bei der exsudativen altersbedingten Makuladegeneration (AMD) für die Verbesserung und Erhaltung des Sehvermögens essentiell. Die therapeutische Wirksamkeit wird bislang überwiegend anhand morphologischer Veränderungen mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) beurteilt.

Es existieren jedoch Fälle, in denen Veränderungen des Visus auftreten, die durch morphologische Befunde nicht hinreichend erklärbar sind. Zudem spricht die Therapie nicht bei allen Patienten gleich gut an. Die Ursachen hierfür sind noch nicht vollständig geklärt.

Die Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) misst die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) als Marker für molekulare Veränderungen im Fundus, einschließlich des metabolischen Zustands. Ziel dieser Studie war es, FLD-Veränderungen nach Ranibizumab-Injektion zu untersuchen, um die unterschiedliche Therapieansprache besser zu verstehen.

**Methodik:** 20 Patienten mit exsudativer AMD wurden vor und 4–6 Wochen nach der intravitrealen Injektion von Ranibizumab mit FLIO (Anregung: 473 nm, Emission: kurzer Spektralkanal (SSC) 498–560 nm, langer Spektralkanal (LSC) 560–720 nm) und Makula-OCT untersucht. Die mittlere FLT ( $\tau_m$ ) sowie ihre kurze ( $\tau_1$ ) und lange Komponente ( $\tau_2$ ), die Netzhautdicke (ND) und die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) wurden verglichen und eine Korrelationsanalyse wurde durchgeführt. Für die Auswertung der FLIO-Parameter und der ND wurde die Makula durch ein ETRS-Gitter in eine zentrale Region (C), einem inneren Ring (IR) und einen äußeren Ring (OR) unterteilt.

**Ergebnisse:** Ein signifikanter Unterschied in den FLIO-Parametern vor und nach der IVOM wurde nicht festgestellt, was vermutlich auf eine heterogene Reaktion der Patientengruppe zurückzuführen ist. Die Korrelationsanalyse ergab jedoch eine signifikante positive Korrelation zwischen der Änderung von  $\tau_1$  ( $\Delta \tau_1$ ) und  $\Delta BCVA$  (logMAR) in C ( $p=0,03$ ) sowie  $\Delta \tau_2$  und  $\Delta BCVA$  in IR ( $p=0,04$ ) im SSC, während es keine signifikante Korrelation zwischen ND und BCVA gab.

**Schlussfolgerung:** Es konnte gezeigt werden, dass Veränderungen der FLD mit der Visusveränderung nach Injektion korreliert waren, jedoch nicht mit der Netzhautdicke. Dies weist darauf hin, dass FLIO nicht nur auf strukturelle, sondern auch auf stoffwechselbedingte Veränderungen infolge der intravitrealen Injektion hinweisen kann. FLIO könnte somit ein ergänzendes Diagnoseinstrument zur Bewertung der Wirksamkeit der Anti-VEGF-Therapie darstellen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Svenja Rebecca Sonntag  
**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa02-08

#### Komplikationsspektrum nach intravitrealer Gabe neuer langfristig wirkender VEGF-Inhibitoren

Stoye J. M.<sup>1\*</sup>, Kawan R.<sup>1</sup>, Oswald J.<sup>1</sup>, Grünauer-Kloeveborn C.<sup>2,1</sup>

<sup>1</sup>Praxisklinik Augenärzte am Markt, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät, Martin Luther Universität Halle, Halle/Saale, Deutschland

**Anamnese:** In unserer Praxisklinik wurden im Zeitraum vom 01.01.2024–31.12.2024 insgesamt 2835 Augen mit intravitreal applizierten Medikamenten behandelt: 616 Mal Ranibicimab, 1495 Mal Aflibercept 2 mg, 108 Mal Aflibercept 8 mg, 375 Faricimab und 241 Mal Brolicizumab. Wir berichten über eine Fallserie von fünf Patienten mit schwerer nichtinfektiöser intraokularer Entzündung nach Applikation von Faricimab und Aflibercept 8 mg als Originalpräparat. Die Patienten stellten sich in einem Zeitraum vom 1.–8. Tag nach erfolgter Injektion notfallmäßig bzw. in einem Fall zur geplanten postoperativen Kontrolle in unserer Praxis vor. Alle berichteten über ein vermehrtes Fremdkörpergefühl und Schleiersehen.

**Befund:** Alle Patienten zeigten einen Visusabfall (1–4 Zeilen). Der Augeninnendruck lag jeweils im Normalbereich. Bei allen Patienten zeigten sich deutlich positive Vorderkammerzellen, ein positiver Tyndall-Effekt und teils massive Glaskörperzellen mit Snowballs. In einem Fall kam es zu einer Vasculitis.

**Therapie und Verlauf:** Bei vier der fünf Patienten war eine systemische Steroidtherapie notwendig, bei einer Patientin genügte die lokale Therapie. Einem Patienten musste, nach ausführlicher Aufklärung über den off-Label-use, aufgrund massiver Glaskörperbeteiligung ein Steroidimplantat intravitreal (Ozurdex ©) appliziert werden.

Bei allen Patienten zeigte sich unter o.g. Therapie eine schleichende Befundbesserung. Der Visus befand sich am Ende auf Ausgangsniveau bzw. bedingt durch die zugrunde liegende Erkrankung leicht reduziert.

**Diskussion:** Dies ist die erste deutsche Fallserie über intraokulare Entzündungen nach intravitrealer Gabe dieser Wirkstoff, bisher gab es diesbezüglich nur in Einzelfallbeschreibungen.

Wir verwenden bei unseren Injektionen immer die Originalpräparate, so dass eine zusätzliche Risikokomponente für derartige Verläufe ausgeschlossen werden kann.

Hervorzuheben ist zudem die Wichtigkeit der Patientenaufklärung über Symptome einer schwerwiegenden Entzündung. Dies gilt insbesondere bei Patienten, bei denen das schlechtere Auge betroffen ist, da hier ein Visusabfall unter Umständen nicht bemerkt wird.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Johanna Mirjam Stoye

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa02-09

#### Veränderungen des Vitreoretinalen Interfaces bei Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration

Beger A.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Grün M.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,2</sup>, Lange C.<sup>1,3</sup>, Faatz H.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Bildgebung, Universität Essen, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Studie untersucht die Prävalenz und die demographischen Merkmale von Veränderungen des vitreomakulären Interfaces (VRI) in einer konsekutiven Patientenkohorte (2010–2024) mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD). Der Schwerpunkt liegt auf der Identifikation und Charakterisierung von Fällen mit vitreomakulärer Traktion (VMT), vitreomakulärer Adhäsion (VMA), adhärenthem Glaskörper (aGK) und kompletter posteriorer Glaskörperabhebung (PVD).

**Methode:** In einer retrospektiven Analyse von 860 nAMD-Augen (Alter 54–98 J.; Median: 79,1 J.), wurden die Aufnahmen der spectral-domain optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) hinsichtlich des Vorliegens einer VMA oder VMT bei Erstdiagnose einer nAMD ausgewertet. Demographische Daten wurden erfasst (Alter, Geschlecht). Die Nachbeobachtungszeit betrug zwei Jahre. Die in diesem Zeitraum aufgenommenen SD-OCTs wurden hinsichtlich Veränderungen des VRI-Status mit Fokus auf PVD analysiert. Die Datenanalyse erfolgte mittels deskriptiver Statistik, Chi-Quadrat- und t-Tests.

**Ergebnisse:** Bei 156 Augen (18,1 %) zeigte sich eine VMA, bei 31 Augen (3,6 %) eine VMT, bei 72 Augen (8,4 %) ein aGK und bei 601 (69,9 %) Augen eine PVD. Das mittlere Alter ( $\pm$ Standardabweichung) unterschied sich signifikant zwischen den Gruppen: Patienten mit aGK (71,3  $\pm$  9,7 J.) waren signifikant jünger als jene mit VMA (75,7  $\pm$  7,7 J.;  $p=0,0009$ ), VMT (77,8  $\pm$  7,0 J.;  $p=0,0003$ ). aGK- und VMA-Gruppen waren signifikant jünger als die 860 Augen der Gesamtkohorte (78,6  $\pm$  7,5 J.;  $p < 0,0001$  für beide). Die VMT-Gruppe zeigte keinen signifikanten Altersunterschied zur Gesamtkohorte ( $p=0,5820$ ).

Weibliche Augen waren in der VMA-Gruppe im Vergleich zur Kohorte ohne VMA signifikant häufiger vertreten (55,8 % vs. 44,2 % bei männlichen Augen;  $p=0,0013$ ), während sich für VMT kein signifikanter Geschlechtsun-

terschied im Vergleich zur Kohorte ohne VMT zeigte (61,3 % vs. 38,7 % männliche Augen;  $p=0,5115$ ).

Im Follow-up wurden bei 90 Augen (10,5 %) Veränderungen im VRI festgestellt (Durchschnittsalter: 73,6 J.). Eine PVD entwickelte sich bei 53 Augen (58,9 %), bei 3 Augen aus einem aGK, bei 48 aus einer VMA und bei 2 aus einer VMT.

**Schlussfolgerung:** In dieser nAMD-Kohorte fand sich eine Prävalenz von VMT bei 3,6 % und von VMA bei 18,1 %, wobei die VMA signifikant häufiger bei Frauen auftrat. Bei 10,5 % der Augen zeigte sich eine Veränderung des VRI, meistens einer PVD (6,2 %). Weitere Analysen sind notwendig, um detailliertere demographische Muster zu identifizieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexander Beger

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa02-10

### Untersuchung der Beziehung zwischen Fluoreszenz-Lebensdauer und Choriocapillaris-Perfusion bei intermediärer altersbedingter Makuladegeneration

Tarhan M.<sup>1\*</sup>, Jungk N. L.<sup>2</sup>, Brockmann T.<sup>2,3</sup>, Meller D.<sup>1</sup>, Hammer M.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland;

<sup>2</sup>Klinische Optometrie, Fachbereich Sciences and Technology (SciTec), Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>4</sup>Center of Medical Optics and Photonics, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Die Choriocapillaris (CC) scheint eine Rolle in der Pathophysiologie der altersbedingten Makuladegeneration (AMD), einer der häufigsten Ursachen für Erblindung im höheren Lebensalter, zu spielen. Eine reduzierte Perfusion der CC wurde in verschiedenen Stadien der AMD beobachtet. In dieser Studie untersuchen wir, ob die Fluoreszenz-Lebensdauer (tm), die mit der Autofluoreszenz der Netzhaut assoziiert ist, mit einem Flussdefizit (FD) der CC bei AMD-Patienten korreliert.

**Methodik:** Pseudophake Patienten mit intermediärer, nicht-neovaskulärer AMD wurden in die Studie eingeschlossen. Die Fluoreszenz-Lebensdauer (tm) wurde in einem kurzwelligen (SSC: 500–560 nm) und einem langwelligen Spektralbereich (LSC: 560–720 nm) durch Fluoreszenz-Lifetime-Imaging-Ophthalmoskopie (FLIO) bestimmt. Zur Bestimmung der CC-Perfusion wurde die Optische Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) mit dem Cirrus 5000 (Zeiss) verwendet, wobei die CC in einer Tiefe von 21 bis 41  $\mu\text{m}$  unter dem Retinalen Pigmentepithel segmentiert wurde. Das FD der CC wurde durch Binärisierung der OCTA-Daten unter Verwendung des Phansalkar-Algorithmus berechnet. Die Korrelationen zwischen tm und FD wurden mittels Pearson-Korrelation analysiert.

**Ergebnis:** 14 Frauen und 8 Männer mit einem Durchschnittsalter von  $83,59 \pm 4,46$  Jahren nahmen an der Studie teil. Das FD betrug in der Fovea  $0,64 \pm 0,13$ , im inneren Ring  $0,60 \pm 0,08$  und im äußeren Ring  $0,52 \pm 0,05$ . Die tm (ps) im SSC betrug foveal  $219,14 \pm 51,74$ , im inneren Ring  $255,18 \pm 42,98$  und im äußeren Ring  $241,18 \pm 27,34$ . Im LSC betrug die tm foveal  $330,27 \pm 57,43$ , im inneren Ring  $360,50 \pm 56,37$  und im äußeren Ring  $353,27 \pm 48,29$ .

Die Korrelationen zwischen FD und den tm-Werten in SSC und LSC waren nicht signifikant ( $p > 0,05$ ). Die stärkste, aber nicht signifikante Korrelation zeigte sich zwischen dem FD in der Fovea und der tm im LSC im äußeren Ring ( $p=0,069$ ).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Studie konnte keine signifikante Korrelation zwischen dem FD der Choriocapillaris und der tm in den verschiedenen Spektralkanälen nachweisen. Dies deutet darauf hin, dass das FD in der Choriocapillaris möglicherweise unabhängig von Veränderungen der tm

mit der Pathologie der AMD assoziiert sein könnte. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die zugrunde liegenden Mechanismen dieser Assoziation zu klären.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Melih Tarhan

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa02-11

### Aktive PGF-Signalwege bei trockener AMD: Hinweise aus dem Cx3cr1<sup>GFP/GFP</sup> Mausmodell

Pompös I.-M.\*<sup>1</sup>, Reichhart N., Kresse R., Palka K. I., Strauß O.

Charité – Universitätsmedizin Berlin – Campus Virchow-Klinikum Augenheilkunde – Experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist in Industrieländern die häufigste Ursache für Erblindung bei Menschen über 65 Jahren. Ein zentraler Mechanismus der Pathogenese ist die sogenannte Parainflammation. Der „Placenta-Growth Factor“ (PGF) wird durch Gewebsschädigung aktiviert und befeuert die chronische zelluläre Inflammation durch Monozyten im Mausmodell für neovaskuläre AMD. In dieser Studie haben wir die Mechanismen untersucht, die der PGF-induzierten Parainflammation zugrunde liegen.

**Methodik:** Zur Untersuchung der PGF Effekte an Monozyten wurden murine Knochenmarksmonozyten isoliert und verschiedenen Milieus (VEGF-A, Apolipoprotein E3 oder PBS) ausgesetzt. Die Beteiligung von VEGF Rezeptoren (VEGR1 und VEGFR 2) wurde durch Blockade mittels Antikörper analysiert. Der Immunogene Phänotyp wurde per qPCR als Genexpression pro-inflammatorischer Zytokine ermittelt. Im Cx3cr1<sup>GFP/GFP</sup> Mausmodell mit Relevanz zur trockenen AMD wurde mittels Immunhistochemie die Expression von PGF und seinen Rezeptoren NRP-1 (Neuropilin-1) und VEGFR-1 im retinalen Pigmentepithel (RPE) und in mononukleären Phagozyten im Vergleich zwischen Wildtyp und KO-Tieren verschiedenen Alters analysiert. Die Beteiligung weiterer Komponenten des VEGF- und Immunsystems wurde mittels qPCR gemessen.

**Ergebnisse:** Die Untersuchung der inflammatorischen Phänotypen der Monozyten *in vitro* unter entweder pro-angiogener Umgebung (VEGF-A) oder pro-inflammatorischer Umgebung (ApoE3) wiesen auf einen VEGFR1-unabhängigen PGF-Signalweg hin, der wahrscheinlich auf der Aktivierung des NRP-1 basiert. Unter dieser Hypothese haben wir im Cx3cr1<sup>GFP/GFP</sup> Modell schon in prä-degenerativen Stadien (8 Monate) die Expression von PGF in der äußeren Netzhaut nachweisen können. Hierbei wiesen wir Kollokalisationen von PGF und dem Monozytenmarker Iba-1 und NRP-1 nach, welche vor allem in Clustern von degenerierendem RPE nachweisbar waren. In Stadien der Netzhautdegeneration (12 Monate) war das PGF-System schwächer aktiv. Interessanterweise konnte in sehr alten Netzhäuten (24 Monate) eine zusätzliche Hochregulation der VEGF-A Expression nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Daten weisen erstmals die Beteiligung des VEGF-Signalsystems in einem Modell mit Eigenschaften der trockenen AMD nach. Die Hochregulation des VEGF-A in sehr späten Stadien der Netzhautdegeneration, könnten einen Mechanismus andeuten, der eine Verbindung zwischen nAMD und AMD-relevanter Netzhautdegeneration herstellt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Inga-Marie Pompös

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Retinale Bildgebung und künstliche Intelligenz

#### PSa03-01

#### Ultrastrukturelle ILM-Analyse von migrierenden retinalen Zellen in Augen mit idiopathischer epiretinale Gliose und durchgreifendem Makulaforamen in Korrelation mit retinaler Bildgebung

Schmitz C.<sup>1\*</sup>, Dammak A.<sup>1</sup>, Vounotrypidis E.<sup>1</sup>, Parlak M.<sup>1</sup>, Schumann R.G.<sup>1,2</sup>, Govetto A.<sup>3,4</sup>, Romano M.R.<sup>3,4</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Vogt D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum München Schwabing, München, Deutschland; <sup>3</sup>Abteilung für Biomedizinische Wissenschaften, Humanitas Universität, Pieve Emanuele, Mailand, Italien; <sup>4</sup>Augenklinik, Humanitas Gavazzeni, Bergamo, Italien

**Hintergrund und Fragestellung:** Kürzlich durchgeführte ultrastrukturelle 3D-Rekonstruktionen haben Poren in der inneren Grenzmembran (ILM) gezeigt, die durch zelluläre Prozesse migrierender retinaler Gliazellen verursacht werden. Das Ziel dieser Studie war es, das Vorhandensein von migrierenden retinalen Zellen in chirurgisch exzidierten Präparaten von Augen mit idiopathischer epiretinale Membran (iERM) und Augen mit durchgreifendem Makulaforamen (MF) zu vergleichen und deren Korrelation mit retinaler Bildgebung.

**Methoden:** In dieser Studie wurden retrospektiv 38 Augen, 24 Augen mit iERM und 14 Augen mit MF, eingeschlossen, die zwischen April 2024 und Februar 2025 an der Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm mittels PPV mit Membranpeeling operiert wurden. Von allen Augen wurde das chirurgisch exzidierte Gewebe für die Licht-/und Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) aufbereitet und untersucht. Zudem wurden klinische Daten und Befunde der retinalen Bildgebung mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) analysiert.

**Ergebnisse:** Bei allen eingeschlossenen Augen ließ sich die ILM im TEM nachweisen. In 28 % der Augen mit iERM und in 33 % der Augen mit MF fanden sich ganze retinale Zellen auf der retinalen Seite der ILM mit in die ILM hineinragenden Zellausläufern. Retinale Zell-Fragmente wurden bei 94 % der Augen mit iERM und bei 88 % der Augen mit MF gefunden. Es zeigte sich kein statistischer Zusammenhang zwischen dem Stadium ERM bzw. der Größe des MF sowie der subjektiv empfundenen Schwierigkeit des Operateurs, die ILM zu entfernen, und dem Auftreten ganzer retinaler Zellen bzw. großer retinaler Zellfragmente.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass sowohl bei iERM als auch bei MF an der retinalen Seite der ILM ganze retinale Zellen und retinale Zell-Fragmente nach Makulachirurgie verbleiben, ohne dass dies durch den Krankheitsfortschritt oder den Peeling Prozess selbst bestimmt ist. Weitere Studien sind erforderlich, um die morphologischen Veränderungen der ILM geographisch dem Bereich mit den stärksten Kontraktionskräften der ERM zuzuordnen, da dies einen größeren Einfluss auf die inneren Netzhautschichten während des Peeling-Prozesses haben könnte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christopher Schmitz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

#### PSa03-02

#### Korrelation von retinaler Bildgebung mit dem Vorhandensein von Poren in der inneren Grenzmembran (ILM) bei idiopathischer epiretinale Gliose

Durdevic N.<sup>1\*</sup>, Dammak A.<sup>1</sup>, Vounotrypidis E.<sup>1</sup>, Parlak M.<sup>1</sup>, Schumann R.G.<sup>1,2</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Vogt D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum, Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum München Schwabing, München, Deutschland

**Hintergrund und Fragestellung:** Erst kürzlich wurde gezeigt, dass Poren in der inneren Grenzmembran (ILM) durch migrierende retinale Gliazellen verursacht werden. Ziel dieser Untersuchungen war die Korrelation von retinaler Bildgebung mit immunzytochemisch nachgewiesenen ILM-Poren bei Augen mit idiopathischer epiretinale Membran (iERM).

**Methoden:** In dieser klinisch-histopathologischen Studie wurden retrospektiv 17 Augen von 17 Patienten mit Diagnose iERM eingeschlossen, die zwischen 01.10.2023 und 30.06.2024 an der Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm mittels pars plana Vitrektomie (PPV) mit Membranpeeling operiert wurden. Die postoperative Nachsorge mit optischer Kohärenztomographie (OCT) betrug mindestens sechs Monate. Von allen Augen wurde das chirurgisch exzidierte Gewebe als Flachschnittpräparat für die Immunzytochemie aufbereitet und mittels anti-IBA-1, anti-Laminin und anti-Vimentin analysiert. Die klinischen Daten und die Netzhautstruktur wurden mittels multimodaler Bildgebung, einschließlich OCT, beurteilt.

**Ergebnisse:** Poren der ILM wurden bei 14 der 17 Augen (82 %) nachgewiesen. Die OCT-Auswertung ergab, dass 11 der 17 Augen (65 %) eine iERM im Stadium 2 und 6 der 17 Augen (35 %) im Stadium 3 aufwiesen, davon 6 von 17 Augen (35 %) mit ektopischen inneren fovealen Schichten (ectopic inner foveal layers, EIFL) und 11 von 17 Augen (65 %) mit Anomalien im Bereich des Zapfenbouquets (cone bouquet abnormalities, CBA). Ein persistierendes mikrozystisches Makulaödem (MME) wurde bei 2 von 17 Augen (12 %) nach PPV beobachtet. In einem Auge (35 %) war das präoperative MME nach OP verschwunden. Ein zystoides Makulaödem (CMÖ) lag zu keinem Zeitpunkt vor. Dissoziierte optische Nervenfaserschichten (DONFL) wurden bei 15 der 17 Augen (88 %) sechs Monate postoperativ nachgewiesen. Die bestkorrigierte Sehschärfe aller untersuchter Augen verbesserte sich signifikant von  $0,38 \pm 0,13$  auf  $0,2 \pm 0,17$  logMAR postoperativ (Wilcoxon Test,  $P=0,006$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass ILM-Poren häufig in Augen mit DONFL nach ILM-Peeling zu finden sind. Die Entfernung der ILM kann durch Schädigung der Müller-Zellen innere Netzhautschichten, insbesondere in Bereichen mit Poren oder strukturellen Unregelmäßigkeiten, anfälliger für anatomische Veränderungen machen. Das Verständnis der Rolle und der Entstehung der ILM-Poren kann dazu beitragen, chirurgischen Techniken zu verfeinern und mögliche Netzhautschäden zu minimieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nikolina Durdevic

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa03-03 Focus variance effects in longitudinal Optical Coherence Tomography Angiography

Hoffmann S.<sup>1\*</sup>, Kessler L. J.<sup>2</sup>, Khoramnia R.<sup>2,3</sup>, Nahm W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

Optical Coherence Tomography Angiography (OCTA) imaging with vasculature quantification is attractive for longitudinal monitoring of the retinal vasculature. The focus must be adjusted manually. The effect of focus variance in a longitudinal dataset is analysed.

OCTA data was collected in a cohort of Diabetic Retinopathy patients undergoing regular treatment from August 2019 to September 2023. 81 Eyes of 43 patients were imaged using the Heidelberg Spectralis device. The number of follow up sessions was 2 to 14. Focusing was done based on a subjective sharpness evaluation of the infrared fundus image.

The resulting device focus and OCTA Quality were extracted from the dataset meta-information. Focus deviation was calculated, quantifying the absolute difference to the eye-specific mean focus. Superficial (SVC) and Deep Vascular Complex (DVC) en face projections were exported following the inbuilt segmentation. Images were binarized with Otsu's global method and the centreline was extracted. Vessel Area Density (VAD, number of white pixels divided by total pixel number), Vessel Length Density (VLD, number of centreline pixels divided by total pixel number) and Vessel Diameter Index (VDI, VAD divided by VLD) were calculated.

Like the focus deviation, quantification metric deviations were calculated as the difference to the plexus-specific mean. Linear regression was used to investigate the relation of focus deviation with OCTA Quality, Quantification metrics and Quantification metrics deviation. Significance was assumed when  $p < 0.05$ .

Significant negative correlations were found among focus deviation and VAD in SVC ( $p < 0.01$ ), DVC ( $p < 0.0002$ ); focus deviation and VLD in SVC ( $p < 0.01$ ) and DVC ( $p < 0.001$ ) and focus deviation and VDI in DVC ( $p < 0.05$ ), but not in SVC.

Significant negative correlations were found correlating the focus deviation and VAD deviation in SVC and DVC, focus deviation and VLD deviation in SVC and DVC (all  $p < 0.0001$ ) focus deviation and VDI deviation in DVC ( $p < 0.05$ ) but not in SVC.

Focus deviation and OCTA Quality revealed a significant negative correlation ( $p < 0.0001$ ).

$R^2$  was below 0.1 in each model.

The study revealed significant correlations among focus deviation and downstream vasculature quantification. Despite the inability to explain the full variation, the role and acceptance ranges of defocus in OCTA need to be characterized. Focus quality assurance and control tools will be needed to enable even more informative longitudinal studies.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Simon Hoffmann

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PSa03-04 Evaluation der telemedizinischen OCT-Befundung zur Steuerung der IVOM-Therapie an der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Freiburg

Stürzbecher L.\*<sup>1</sup>, Böhringer D., Agostini H., Reinhard T., Bucher F.

Eye Center, Medical Center, Faculty of Medicine, University Medical Center Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Therapie mit anti-VEGF Inhibitoren mittels intravitrealer operativer Medikamenteneingabe (IVOM) geht aufgrund der langfristigen Behandlung und hoher Therapie- und Kontrollfrequenz mit einer hohen Patientenbelastung einher. Die telemedizinische Übermittlung und Befundung von OCT-Aufnahmen zur Steuerung der IVOM-Therapie nach Pro Renata Schema ermöglicht Patienten heimatnahe Kontrollen zwischen Injektionszyklen an Injektionszentren. Ziel dieser Auswertung ist es, die Effektivität und Nutzen dieser Versorgungsform zu evaluieren.

**Methodik:** In einer retrospektiven Analyse wurden Patienten, bei denen Kontrollen nach Injektionsserien beim heimatnahen Augenarzt erfolgten und OCTs über eine Datenschutz-konforme Plattform an das hiesige Injektionszentrum zur Befundung übermittelt wurden (TM,  $n = 370$ ) mit einem Kollektiv, das ausschließlich am Injektionszentrum betreut wurde als ungematchte Kontrollgruppe (uKO,  $n = 2534$ ) sowie einer Alters-, Zeitpunkts- und Grunderkrankungs-gematchten Kontrollgruppe (mKO,  $n = 370$ ) verglichen. Der Analysezeitraum umfasst April 2020 bis Dezember 2024. Primäre Zielgrößen waren die Anzahl der IVOM-Injektionen und OCT-Untersuchungen. Sekundäre Zielgrößen umfassten die Anzahl der IVOM-Injektionen vor Gruppeneinschluss, das Patientenalter, der Anreiseweg und die Entwicklung der Nutzerzahlen.

**Ergebnis:** Patienten der TM ( $78,6 \pm 11$  J) waren im Mittel signifikant älter als Patienten der uKO ( $75,2 \pm 13,2$  J) und wiesen einen signifikant größeren mittleren Anreiseweg auf (TM:  $28 \pm 16,6$  km; uKO:  $26,4 \pm 36,6$  km). Die TM ( $8,1 \pm 6,7$  Inj./J) erhielt jährlich signifikant mehr IVOM-Injektionen im Vergleich zur uKO ( $5,4 \pm 3,8$  Inj./J) und mKO ( $5,5 \pm 3,1$  Inj./J). Die TM ( $15,5 \pm 21,8$  IVOMs) wies jedoch bereits vor Einschluss in den Analysezeitraum eine signifikant erhöhte mittlere IVOM-Injektionsanzahl im Vergleich zur mKO ( $13,8 \pm 22,8$  IVOMs) auf. Die jährliche Anzahl der OCT-Untersuchungen unterschied sich nicht signifikant (TM:  $2,8 \pm 1,6$  OCTs/J; mKO:  $2,9 \pm 1,5$  OCTs/J). Dies führte im Mittel zu einer Einsparung von 156,8 km pro Patient pro Jahr im Vergleich zur uKO. Die Anzahl der telemedizinischen OCT-Einsendungen stieg kontinuierlich an.

**Fazit:** Das Angebot heimatnaher IVOM-Kontrollen mit telemedizinisch übermittelter OCT-Untersuchung nehmen ältere Patienten mit längerem Anfahrtsweg und höherer Therapielast wahr. Die Injektionszahlen zeigen eine gute Therapieadhärenz in dieser vulnerablen Gruppe. Steigende Nutzerzahlen sprechen für eine hohe Akzeptanz der Methode.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lucas Stürzbecher

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa03-05

### Deep-learning-basierte OCT-Biomarker-Analyse bei Patienten mit venösen Gefäßverschlüssen unter intravitrealer Therapie

Kufner A.<sup>1\*</sup>, Sykes D.<sup>2</sup>, Asani B.<sup>1</sup>, Hafner M.<sup>1</sup>, Priglinger S. G.<sup>1</sup>, Schiefelbein J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik des LMU Klinikums München, München, Deutschland;

<sup>2</sup>deepeye Medical GmbH, München, Deutschland

**Fragestellung:** Durch den demografischen Wandel und die zunehmende Häufigkeit kardiovaskulärer Erkrankungen wird die Prävalenz von venösen Gefäßverschlüssen in Zukunft steigen. Ein fundiertes Verständnis der Erkrankung und eine effektive Therapie sind daher essenziell. Um eine große Kohorte an Patienten effizient zu analysieren, wurde ein auf Deep-Learning basierender Algorithmus zur automatischen Segmentierung und Quantifizierung von OCT-Biomarkern bei Patienten mit venösen Gefäßverschlüssen eingesetzt.

**Methodik:** In der Studie wurden pseudonymisierte Patientendaten von Patienten mit Makulaödem nach retinalem Venenverschluss unter intravitrealer Therapie bewertet. Primäre Endpunkte waren Veränderungen der bestkorrigierten Sehschärfe, der intra- und subretinalen Flüssigkeit, sowie der zentralen Netzhautdicke. Die Messpunkte erfolgten über einen Zeitraum von 12 Monaten. Der verwendete Segmentierungs-Algorithmus zeigte bezüglich der Evaluierung von OCT-Biomarkern eine hohe Übereinstimmung mit der Expertenbewertung durch einen Netzhautspezialisten.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 235 Augen analysiert. Die größten Veränderungen von IRF, SRF, CRT sowie bestkorrigierter Sehschärfe zeigten sich in den ersten 3 Monaten ( $p \leq 0,01$ ). Im weiteren Beobachtungszeitraum zeigte sich keine weitere signifikante Veränderung in Visus- oder OCT-Biomarkern gegenüber der Baseline Untersuchung.

**Schlussfolgerung:** Diese Arbeit zeigt, dass der größte Visus-Gewinn sowie die stärksten OCT morphologischen Veränderungen in den ersten 3 Monaten der Therapie eintreten. Im weiteren Beobachtungszeitraum zeigte sich hier keine weitere signifikante Verbesserung gegenüber der Baseline Untersuchung. Die intravitreale Therapie erwies sich in diesem Zusammenhang primär als stabilisierend für die Erkrankung und für den Visus. Dies könnte auf eine unzureichende Therapieintensität hinweisen, insbesondere im späteren Verlauf der Behandlung. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen anderer Real-World-Studien, die ebenfalls ein schlechteres Outcome im Vergleich zu den Zulassungsstudien der Medikamente zeigen. Die Studie unterstreicht die Bedeutung von OCT-Biomarkern für die individuelle treatment response von Patienten mit venösen Gefäßverschlüssen. Die Arbeit zeigt weiterhin das Potenzial KI-gestützter Algorithmen zur Analyse von OCT-Biomarkern in großen Patientendaten. Dies könnte zukünftig die Entwicklung neuer, AI-basierter Therapie-Ansätze für venöse Gefäßverschlüsse leichter vorantreiben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexander Kufner

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa03-06

### Untersuchung der diagnostischen Leistungsfähigkeit multimodaler Large Language Models bei Makulaerkrankungen

Nagel I.D.<sup>1,2,3\*</sup>, Swamy A.<sup>1</sup>, Tran M.D.<sup>1</sup>, Walker E.<sup>2,4</sup>, Mehta N.N.<sup>1,2</sup>, Kalaw F.G.<sup>1,2</sup>, Flester E.<sup>1</sup>, Most J.<sup>1</sup>, Borooah S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Jacobs Retina Center, University of California San Diego, La Jolla, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>2</sup>Viterbi Family Department of Ophthalmology und Shiley Eye Institute, La Jolla, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland; <sup>4</sup>Hamilton Glaucoma Center, University of California San Diego, La Jolla, Vereinigte Staaten von Amerika

**Fragestellung:** Multimodal Large Language Models (MLLM) können neben Text- auch Bildinformationen verarbeiten. Ziel der vorgelegten Studie war es, die diagnostische Leistungsfähigkeit dieser Modelle bei der Differenzierung zwischen Stargardt Netzhautdystrophie (SD) und der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) zu evaluieren. Eine zusätzliche Begutachtung durch Fachärzte wurde durchgeführt.

**Methodik:** Es wurde ein schrittweises Befragungs-Verfahren angewandt: Mit der Aufforderung zur Diagnosestellung erhielten die Modelle isoliert Bildmaterial von AMD ( $n=49$ ) und SD ( $n=50$ ), gefolgt von einer kombinierten Darstellung der Bilder. Weiter wurden demographische Patientendaten (Alter, Geschlecht, Ethnie) ergänzt. Es wurden pseudofarbene Fundusfotographien (CFP), Fundusautofluoreszenz (AF) sowie optische Kohärenztomographien (OCT) demonstriert. Die Daten wurden Chat GPT 4o (OpenAI, San Francisco, USA), Perplexity Pro (Perplexity AI, San Francisco, USA), Google Gemini Pro (Google LLC, Mountain View, USA) und Claude 3 (Anthropic PBC, San Francisco, USA) in temporären Chats zur Verfügung gestellt, um ein Training der Modelle zu vermeiden. Drei Fachärzte (F.K., N.M., S.B.) durchliefen das gleiche Befragungs-Verfahren.

**Ergebnis:** Bei alleiniger Bildpräsentation lag die diagnostische Genauigkeit der MLLMs zwischen 22 % und 55,5 %, die Sensitivität zwischen 12,4 % und 80 % sowie die Spezifität zwischen 14,4 % und 42,7 %. Nach Ergänzung um demographische Informationen verbesserte sich die Genauigkeit auf 44 % bis 91 %, die Sensitivität auf 42 % bis 90,9 %, und die Spezifität auf 44 % bis 90,9 %. Bei der Beurteilung durch Fachärzte erreichte die Genauigkeit in der Frage 1 und 2 Werte zwischen 70 % und 78 %. Der Unterschied zwischen der Leistung der MLLMs und den Fachärzten war signifikant ( $p=0,0017$ ). Bei Verwendung etablierter klinischer Kriterien zur Diagnose von AMD und SD erzielten die MLLMs eine Genauigkeit zwischen 14 % und 42 %. Unter den Modellen wies ChatGPT die höchste Gesamtgenauigkeit auf.

**Schlussfolgerung:** Trotz technologischer Fortschritte zeigen MLLMs in der bildbasierten Differentialdiagnostik zwischen AMD und Stargardt Netzhautdystrophie bislang eine unzureichende diagnostische Genauigkeit. Die Befundung durch ärztliches Fachpersonal erwies sich als signifikant überlegen. Die diagnostische Leistung der MLLMs profitierte jedoch von der Einbeziehung kontextueller Informationen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ines D Nagel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa03-07

### Einfluss der pseudophaken Kapsel­fibrose auf die Messung von quantitativer Fundus-Autofluoreszenz (qAF) und makulärer optischer Pigmentdichte (MPOD)

Griegel J.\*<sup>1</sup>, Morell M., Verma-Führung R., Reiser L., Felix E., Bohne A., Hillenkamp J., Berlin A.

Augenklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung des Einflusses der hinteren Kapsel­fibrose („Nachstar“, posterior capsule opacification, PCO) nach Kataraktoperation auf die Messung der Fundus-Autofluoreszenz in der blauen und grünen Wellenlänge der retinalen Autofluoreszenzbildgebung.

**Methodik:** Patient:innen mit PCO wurden anhand von Spaltlampenaufnahmen nach Schweregrad (1–3) und Morphologie (regeneratorisch, fibrotisch, gemischt) klassifiziert. Vor und nach der Nd:YAG-Kapsulotomie wurden quantitative Fundus-Autofluoreszenz (qAF)- sowie makuläre Pigmentdichte (MPOD)-Bildgebung durchgeführt. Die Bildverarbeitung und -analyse erfolgte nach Prüfung der Bildqualität unter Verwendung eigens entwickelter Plugins für ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA). Die Intensitäten von qAF (Metrik: qAF8) und MPOD (Metriken: MPOD-Intensität bei 0,23°, 0,51°, 0,98° und 1,99°) wurden quantifiziert und longitudinal in Abhängigkeit von Morphologie der PCO verglichen.

**Ergebnis:** Für die qAF-Messung wurden 33 Patient:innen (35 Augen, Alter: 68,40 ± 13,22 Jahre, Spanne: 32–90 Jahre) analysiert, für die MPOD-Messung 28 Patient:innen (29 Augen, Alter: 69,59 ± 12,40 Jahre, Spanne: 32–90 Jahre). Die qAF-Werte zeigten nach Nd:YAG-Kapsulotomie eine signifikante Zunahme ( $p < 0,01$ ). MPOD-Werte wurden an den Exzentrizitäten 0,23°, 0,51°, 0,98° und 1,99° untersucht. Dabei zeigten sich ortsabhängig signifikante Unterschiede bei Patient:innen mit regeneratischem oder gemischtem PCO-Typ. Nach der Nd:YAG-Kapsulotomie wurden signifikante Unterschiede insbesondere bei den zentralen Exzentrizitäten festgestellt: 0,23° ( $p = 0,013$ ) und 0,51° ( $p = 0,030$ ), während bei 0,98° ( $p = 0,063$ ) und 1,99° ( $p = 0,365$ ) keine signifikanten Unterschiede beobachtet wurden. Beim fibrotischen Nachstar zeigte sich kein signifikanter Einfluss.

**Schlussfolgerung:** Die hintere Kapsel­fibrose nach Kataraktoperation beeinflusst sowohl die qAF- als auch die MPOD-Messung signifikant. Während qAF-Werte bei PCO systematisch unterschätzt werden, zeigen sich bei der MPOD-Messung – abhängig vom Typ der Kapsel­fibrose – zentrale Veränderungen in der Intensität, die von zentral nach peripher abnehmen. Der Einfluss ist insbesondere bei regenerativen und gemischten PCO-Typen ausgeprägt, wohingegen beim fibrotischen Typ keine signifikanten Veränderungen festgestellt wurden. Diese Ergebnisse sollten in größeren Kohorten validiert und bei der Planung zukünftiger prospektiver Autofluoreszenzstudien berücksichtigt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jacob Griegel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa03-08

### Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie bei Wassersportlern – Implikationen für die Einflüsse langfristiger Sonneneinstrahlung auf das Auge

Böhmerle G.<sup>1,2\*</sup>, Sonntag S. R.<sup>1</sup>, Rey M.<sup>1</sup>, Stagge J.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Innere Medizin, Hirslanden Klinik St. Anna, Luzern, Schweiz; <sup>3</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>4</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Chronische okuläre Sonneneinstrahlung kann die Netzhaut schädigen und wird als Risikofaktor der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) diskutiert. Pathogenetisch ist oxidativer Stress relevant für die Ätiologie der AMD, diese entsteht unter anderem durch optische Strahlung. In dieser Studie wurde der Einfluss langfristiger Sonnenlichtexposition auf den Fundus von Wassersportlern (WS) untersucht. Dafür wurde die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) mittels Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) erhoben, um diese auf Hinweise früher Veränderungen am Augenhintergrund von WS zu prüfen.

**Methodik:** Es erfolgte die FLIO (473 nm, Emission kurzer (SSC, 498–560 nm) und langer (LSC, 560–720 nm) Spektralkanäle) und optische Kohärenztomographie von 20 WS und 26 Nicht-WS zwischen 20 und 40 Jahren. In der Population bestanden keine relevanten okulären und systemischen Erkrankungen. Die FLD und Netzhautdicke (ND) wurden anhand des Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS)-Gitters (zentrale Makula, innerer/äußerer Ring) ausgewertet. Der Gruppeneffekt wurde zusätzlich adjustiert nach relevanten Kovariaten (Alter, BMI, Pack years (py), Netzhautvolumen) analysiert.

**Ergebnis:** Es bestanden keine signifikanten Unterschiede bezüglich Alter, Geschlecht, BMI, py, wöchentlicher Sportfrequenz, intraokulärem Druck, Refraktion, Hornhautkrümmung, Visus, sowie ND zwischen den Gruppen. Die mittlere FLD ( $T_m$ ) zeigte in der WS-Gruppe in beiden Spektralkanälen und auch nach Adjustierung nach Kovariaten eine verlängerte Tendenz. Der kurze FLD-Parameter ( $T_1$ ) war bei den WS signifikant länger im äußeren Ring des SSC (WS 160 ± 10 ps, Nicht-WS 152 ± 7 ps,  $p < 0,05$ ). Nach Adjustierung für Kovariaten verdeutlichte sich dieser Gruppeneffekt (WS 161 95 % KI [157,164] ps, Nicht-WS 151 [148,154] ps).

**Schlussfolgerung:** Netzhautgesunde, junge WS zeigen im SSC für den kurzen FLD-Parameter ( $T_1$ ) signifikant längere Werte mit einem charakteristischen Muster. Ein Einfluss der Linse ist als Ursache zu bedenken, wäre jedoch primär in der zentralen Makula und im inneren Ring zu erwarten. Eine metabolische Netzhautveränderung bei WS stellt damit eine plausible Ursache für die beobachteten Ergebnisse dar. Da Langzeitfolgen chronischer Sonneneinstrahlung schwer beurteilbar sind, könnte die FLIO-Untersuchung einer größeren Stichprobe das Verständnis von retinalen Stoffwechselveränderungen durch Sonnenlicht erweitern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Giulia Böhmerle

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa03-09

#### Need for speed? The impact of OCTA acquisition rates on vessel density and image quality

Valmaggia P.<sup>1,2\*</sup>, Zwinscher T.<sup>1</sup>, Inglin N.<sup>1</sup>, Feltgen N.<sup>2</sup>, Maloca P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, Universität Basel, Basel, Schweiz; <sup>2</sup>Universitäts-spital Basel, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Recent advancements in clinically available OCTA devices allow for tunable acquisition speeds. OCTA can be used for precise retinal vessel analysis, but acquisition speed can impact the measurements. Faster speeds may reduce scan time but might also affect vessel density calculations and image quality. Understanding these effects is essential for optimising clinical and research imaging protocols. This research aims to assess how different optical coherence tomography angiography (OCTA) acquisition speeds affect vessel density and image quality in macular sub-areas.

**Methodik:** The participants underwent spectral-domain OCTA imaging at three acquisition speeds in both eyes (85 kHz, 125 kHz, and 250 kHz). Each image was acquired using standardised scan settings (ART 4, 512 B-Scans consisting of 512 A-Scans with 496 pixels). Binarised vessel density was analysed in the full image stack, the vitreoretinal interface, the full retina, the choriocapillaris and the choroid. In the retina, the data was analysed in the superficial vascular complex, including sub-analysis of the nerve fibre layer and the superficial vascular plexus; the deep vascular complex, including sub-analysis of the intermediate and deep capillary plexus, and the avascular complex. The vessel density in these layers was further analysed in the ETDRS subgrid areas.

**Ergebnis:** Fifty-one healthy participants were included in the study. The Inter-B-Scan time (mean  $\pm$  standard deviation) interval was shortest at the nominal A-scan rate of 85 kHz (65.26  $\pm$  39.26 ms) and increased progressively with higher speeds (43.13  $\pm$  19.11 ms at 125 kHz and 27.02  $\pm$  14.77 ms at 250 kHz) ( $p < 0.01$ ). At 85 kHz, the overall vessel density in the complete ETDRS subgrid was measured at 28.19  $\pm$  17.17 %. At 125 kHz and 250 kHz, the measured vessel density decreased to 26.26  $\pm$  17.17 % and 20.93  $\pm$  15.65 %, respectively ( $p < 0.01$ ). Image quality was highest at 85 kHz (35.16  $\pm$  3.16 dB) and decreased progressively with higher speeds (33.20  $\pm$  3.17 dB at 125 kHz and 29.76  $\pm$  2.76 dB at 250 kHz) ( $p < 0.01$ ). These statistically significant differences persisted and remained significant when analysing the subareas of the ETDRS grid.

**Schlussfolgerung:** Acquiring macular OCTA at lower acquisition speeds yields higher vessel density measurements and enhanced image quality, which may introduce challenges in data analysis. Acquisition speed must be carefully considered when analysing and comparing quantitative OCTA metrics.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Philippe Valmaggia

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** SAMW YTCR Grant 43/23

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa03-10

#### Präoperativer Visus korreliert mit präoperativem OCT Stadium – Auswertungen aus dem Innsbrucker Register für rhegmatogene Netzhautablösungen

Nowosielski Y.<sup>1\*</sup>, Boschetti L.<sup>2</sup>, Alibrahim A.<sup>1</sup>, Franz N.<sup>1</sup>, Krause S.<sup>1</sup>, Rauchegger T.<sup>1</sup>, Schmid E.<sup>2</sup>, Willeit P.<sup>3</sup>, Rehak M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Innsbruck, Österreich; <sup>2</sup>Tirol Kliniken GmbH, Innsbruck, Österreich; <sup>3</sup>Medizinische Universität Innsbruck, Institut für Klinische Epidemiologie, Public Health, Gesundheitsökonomie, Medizinische Statistik und Informatik (EpiCenter Innsbruck), Innsbruck, Österreich

**Problemstellung:** Die Universitätsaugenklinik Innsbruck erstellt eine Online-Datenbank aller rhegmatogenen Netzhautablösungen ab 2017. Präoperative OCT Stadien haben sich als wichtiger Biomarker für den postoperativen Visus herausgestellt. Jedoch berücksichtigt das OCT-Grading keine intraretinalen Flüssigkeitsansammlungen (IRFs), die ein Chronizitätszeichen sind. Ziel der Auswertung war es somit, den Stellenwert der IRFs im Hinblick auf das PVR Stadium, dem präoperativen Visus und dem OCT Stadium zu analysieren.

**Methoden:** Klinische Parameter wurden in Zusammenarbeit mit dem epidemiologischen Institut in die REDcap Software (Research Electronic Data Capture) übertragen. Das PCR und OCT grading erfolgt durch zwei Netzhautchirurgen anhand der Optos/OCT Bilder und wurde im Fall einer Nichtübereinstimmung von einem dritten Netzhautchirurgen beurteilt. Es erfolgte eine deskriptive Analyse, Tests auf Normalverteilung, Korrelationen, paarweise Vergleiche der metrischen Daten sowie der Qui-Quadrat Tests bei nominalen Daten mit Hilfe der SPSS Software. Ein  $p$ -Wert von  $< 0,05$  wurde als signifikant angesehen.

**Ergebnisse:** Die im Zeitraum von 01/2017–07/2020 erfassten 134 Fälle von 124 Patienten wurden analysiert. Das Geschlechterverhältnis betrug 2,1:1 (Mann:Frau,  $n = 92:42$ ), das Durchschnittsalter betrug 66 Jahre (38–94 Jahre). Unter den analysierten Operationen waren 125 Vitrektomien und 2 buckelchirurgische Eingriffe. C3F8 war in dieser Gruppe die häufigste verwendete Gastamponade ( $n = 117$ ), gefolgt von Silikonöl ( $n = 11$ ), bei einem führenden PVR Stadium C gefolgt von B und schließlich A ( $n = 47$  vs 43 vs 9, retrospektiv). 55 Patienten zeigten bei Präsentation eine Makula-off Ablatio mit auswertbarem präoperativem OCT. Bei diesen zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen dem präoperativen Visus und dem präoperativen OCT Stadium (Spearman's  $\rho = 0,33$ ,  $p = 0,015$ ,  $n = 133$  vs 55, retrospektiv). Das Vorhandensein von IRF war nicht mit einem schlechteren präoperativen Visus vergesellschaftet. Weiteres waren weder höhergradige OCT noch PVR Stadien mit dem Auftreten von mehr IRF verbunden.

**Schlussfolgerung:** Zusätzlich zum bereits bekannten postoperativen Visus korreliert auch der präoperative Visus signifikant mit den präoperativen OCT Stadien. Intraretinale Flüssigkeitsansammlungen scheinen bei Makula-off Ablationen im OCT kein Anzeichen für eine Chronizität zu sein. Zukünftig ist eine Erhöhung der Fallzahl durch weitere prospektive Einschlüsse geplant.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yvonne Nowosielski

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa03-11

### Multimodality imaging findings in peripapillary pachychoroid syndrome (PPS): is it a subset of central serous chorioretinopathy or a separate entity in the pachychoroid spectrum?

Al-Ghazzawi K.<sup>1\*</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Boscic V.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Abdin A. D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

**Purpose:** Peripapillary pachychoroid syndrome (PPS) is a relatively new pathological entity in the spectrum of pachychoroid diseases. It was first described in 2018 as choroidal thickening associated with intraretinal and/or subretinal fluid in the nasal macula spreading from the disc, but its pathophysiology is still unclear, and it is still not clear whether it is a subset of central serous chorioretinopathy (CSC) or a separate entity in the pachychoroid spectrum. The purpose of this comparative study is to evaluate features of PPS compared to CSC using multimodal imaging and shed light on the common and distinct characteristics of this entity.

**Patients and Methods:** In this retrospective study, we compared the demographic characteristics, optical coherence tomography (OCT), fundus autofluorescence (FAF) and fundus fluorescein angiography (FA) findings of 16 eyes (11 patients) with PPS to 37 eyes (36 patients) with chronic CSC. Statistical testing was performed with Chi-square test or t-test for categorical and continuous variables, respectively.

**Results:** Age as well as gender distribution in PPS patients were found statistically comparable to the CSC patients ( $54 \pm 12$  vs.  $60 \pm 9$  years,  $p = 0.09/86\%$  vs.  $75\%$  male,  $p = 0.12$ ). Choroidal parameters including subfoveal choroidal thickness ( $294 \pm 47$  vs.  $289 \pm 24$ ,  $p = 0.75$ ) and the presence of pachyvessels ( $97\%$  vs.  $81\%$ ,  $p = 0.42$ ) were comparable in both entities. Retinal parameters in the PPS diseased eyes differed significantly with thinner central macular thickness ( $370 \pm 193$  vs.  $289 \pm 24$ ,  $p = 0.001$ ), lower height of subretinal fluid ( $189 \pm 162$  vs.  $27 \pm 55$ ,  $p = 0.0003$ ), less pigment epithelial detachments ( $66\%$  vs.  $12\%$ ,  $p = 0.0008$ ) and more intraretinal fluids ( $11\%$  vs.  $81\%$ ,  $p = 0.0001$ ).

**Conclusion:** The common choroidal pathologies, including the typical pachyvessels and thickened choroid, would support the assumption that PPS belongs to the pachychoroid entities, which are generally characterized by choroidal hyperpermeability followed by a disruption of the outer blood-retinal barrier. However, the significant differences in the examined retinal parameters could support the possibility that PPS is a separate entity, caused by an additional defect of Kuhnt's intermediate tissue (a layer of glial cells at the border between the retina and the optic nerve) in addition to the defect of the outer blood-retinal barrier.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Karim Al-Ghazzawi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Kornea – Keratokonus

### PSa04-01

#### Keratokonus vs. Pseudokeratokonus bei Fuchsscher Endotheldystrophie: Diagnostische und therapeutische Herausforderungen

Aghi M.<sup>1\*</sup>, Dandachli H.<sup>1,1</sup>, Meller D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Jena, Jena, Deutschland

**Einleitung:** Die Differenzialdiagnose zwischen Keratokonus und Pseudokeratokonus bei Patienten mit gleichzeitigem Verdacht auf Keratokonus und Fuchsscher Endotheldystrophie (FECD) stellt eine klinische Herausforderung dar. Diese Fallserie untersucht anhand von fünf Patienten die diagnostischen und therapeutischen Ansätze, um die Unterscheidung zwischen diesen Entitäten zu erleichtern und die optimale Therapiestrategie aufzuzeigen.

**Methodik:** Fünf Patienten mit Verdacht auf Keratokonus und FECD wurden analysiert. Die Diagnostik umfasste Hornhauttomographie, klinische und biometrische Untersuchungen. Bei zwei Patienten wurde eine Desemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) durchgeführt.

**Ergebnisse:** Fall 1 und 2: Die Hornhauttomographie zeigte eindeutige Muster eines Pseudokeratokonus, der sekundär zur FECD auftrat. Die Befunde ermöglichten eine klare Abgrenzung zum echten Keratokonus.

Fall 3: Die Hornhauttomographie war unklar, und eine sichere Unterscheidung zwischen Keratokonus und Pseudokeratokonus war nicht möglich.

Fall 4: Auch hier war die Hornhauttomographie unklar. Nach einer DMEK bildeten sich die Hornhautveränderungen zurück, was den Pseudokeratokonus bestätigte.

Fall 5: Dieser Fall illustriert die Herausforderungen bei der Biometrie und IOL-Berechnung bei geplanter Triple-DMEK. Da bei diesem Patienten beidseitige bullöse Keratopathie bestand, war die Biometrie erst nach der Durchführung von Hornhautabrasio möglich.

**Schlussfolgerungen:** Die Fallserie diskutiert das diagnostische Dilemma bei Keratokonus-Verdacht bei den Patienten mit FECD, und stellt Fälle vor, wo eine sichere Diagnose erst nach der DMEK möglich war.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mostafa Aghi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa04-02

#### Eye-can-see – ein kostengünstiges Device zur Cornea-Topographie in Low- und Middle-Income Settings

Götz A.<sup>\*</sup>, Grabow N., Guthoff R.

Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Die Prävalenz des Keratokonus wird für Afrikaner, Asiaten und Lateinamerikaner deutlich höher angegeben als für kaukasische Ethnien. Der sozioökonomische Entwicklungsstand ist in diesen Regionen häufig niedriger als in den Industrienationen. Der Zugang zu hochtechnisierten Diagnostikverfahren ist in diesen Regionen eingeschränkt oder nicht gegeben. Daher ist die Entwicklung kostengünstiger technischer Lösungen für einfache Schnelldiagnosen zweckmäßig.

**Methodik:** Der Fokus liegt auf mobilen Geräten, die für Screening geeignet sind, in entlegenen Gebieten eingesetzt werden können und mit geringem technischen Aufwand zuverlässige Verdachtsdiagnosen erlauben.

Dabei wird die Rechenleistung von Smartphones genutzt, zudem wird die Möglichkeit zur Datenkommunikation und Telemedizin geschaffen.

**Ergebnisse:** „Eye-can-see“ besteht aus verschiedenen kostengünstigen Bestandteilen/Komponenten, die weltweit für Herstellung oder Reparatur verfügbar sind. Es nutzt eine Vorrichtung zur Projektion von definierten Mustern auf das Auge (z. B. Placido Ringe) in Kombination mit einem Smartphone. „Eye-can-see“ befindet sich noch im Entwicklungsstadium und wird teilweise in Modellversuchen eingesetzt.

**Schlussfolgerungen:** „Eye-can-see“ bietet hohes Potential, mit geringem Aufwand einfache Verdachtsdiagnosen zu Hornhautverkrümmungen und Tränenfilmbewertungen zu erlauben. Die Herstellungskosten werden sicher deutlich unter 100 € liegen. Es können Patienten gezielt einer frühzeitigen adäquaten Behandlung zugewiesen werden. Schwerwiegende Folgen durch fortgeschrittene Erkrankungsstadien oder Nichtbehandlung können damit vermieden oder erheblich verzögert werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Andreas Götz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Ja

**Angabe zu Schutzrechten:** Erfindungsmeldung wird durch Universität beansprucht, Patentanmeldung ist nicht erfolgt

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa04-03

#### Vergleich der Tomographie und Biomechanik beim Keratokonus nach einmaligem versus wiederholtem Crosslinking

Devlies E.\*, Xanthopoulou K., Munteanu C., Seitz B., Flockerzi E.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Augenklinik, Homburg/Saar, Deutschland

**Purpose:** This retrospective cohort study compared tomographic and biomechanical parameters of keratoconus (KC) corneas that underwent single versus repeated corneal crosslinking (CXL) and thereby analyzed, which of these parameters could be associated with a reduced response to CXL.

**Methods:** 138 corneas (105 patients; mean age  $28.2 \pm 11.6$  years; 88 males and 17 females, median TKC3 (Topographic Keratoconus Classification)) that underwent single CXL (sCXLG) and 12 corneas (11 patients;  $24.0 \pm 7.6$  years, mean time until second CXL  $4.3 \pm 3.2$  years, 10 males and 1 female, median TKC 3) that underwent repeated CXL (rCXLG) were included. Main outcome parameters were tomographically anterior and posterior steep (K2F, K2B), flat (K1F, K1B) and mean (KmF, KmB) keratometry, anterior and posterior astigmatism (AstiF, AstiB), thinnest corneal thickness (TCT), maximal anterior keratometry (Kmax), anterior (ARC) and posterior (PRC) radius of curvature and Belin-Ambrósio Deviation Index (BAD-D), and biomechanically A1 Velocity, deformation amplitude ratio 2 mm (DA ratio 2 mm), Ambrósio Relational Thickness horizontal (ARTh), Integrated Radius (IR), Stiffness Parameter A1 (SP-A1), Corvis Biomechanical Index (CBI) and Factor (CBiF) and biomechanical E-staging (BEST). They were collected preoperatively and 6 and 12 months postoperatively. A two-way ANOVA Test was used for statistical analysis.

**Results:** In the rCXLG, 66.7 % had a TKC3 or more before CXL, compared to 50.7 % in the sCXLG. AstiB (sCXLG: 0.8, 0.8, 0.8; rCXLG: 0.9, 1.0, 1.1,  $p=0.01$ ) and K2B (sCXLG: -7.8, -7.8, -7.8; rCXLG: -8.0, -8.0, -8.1,  $p=0.04$ ) were significantly steeper in the rCXLG (values preoperatively, 6 and 12 months postoperatively). TCT (sCXLG: 457.3, 444.1, 444.7; rCXLG: 446.4, 431.1, 434.3,  $p=0.01$ ) and CBiF (sCXLG: 4.9, 4.8, 4.9; rCXLG: 4.2, 4.7, 4.5,  $p=0.01$ ) were significantly lower in the rCXLG. DA ratio 2 mm (sCXLG: 5.6, 5.6, 5.5; rCXLG: 6.8, 5.9, 6.6,  $p=0.01$ ), IR (sCXLG: 11.8, 11.1, 11.1; rCXLG: 13.0, 12.2, 13.2,  $p=0.01$ ) and BEST (sCXLG: 2.8, 2.9, 2.8; rCXLG: 3.9, 3.1, 3.5,  $p=0.01$ )

were significantly higher in the rCXLG. K1F, K1B, K2F, KmF, KmB, AstiF, Kmax, ARC, PRC, BAD-D, A1 Velocity, ARTh, SP-A1 and CBI did not differ significantly between both groups.

**Conclusion:** Corneas that required repeated CXL were characterized tomographically by a significantly thinner TCT and steeper AstiB and K2B. Biomechanically the rCXLG had significantly lower CBiF and higher DA ratio 2 mm, IR and BEST values.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Eveline Devlies

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa04-04

#### Klinische und lichtmikroskopische Befunde einer sekundären kornealen Amyloidose bei Keratokonus

Fuß C.<sup>1\*</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Hasenfus A.<sup>2</sup>, Flockerzi E.<sup>1</sup>, Berger T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Homburg/Saar, Deutschland

**Einleitung:** Amyloidosen sind seltene Erkrankungen, die durch extrazelluläre Ablagerungen unlöslicher fibrillärer Proteine gekennzeichnet sind. Sie treten entweder systemisch oder lokalisiert auf und können in primärer oder sekundärer Form vorliegen. Eine sekundäre korneale Amyloidose im Zusammenhang mit einem Keratokonus wurde bislang nur in Einzelfällen beschrieben.

**Anamnese und Befund:** Ein 52-jähriger männlicher Patient stellte sich mit einer durchgreifenden stromalen Trübung (Überweisungsdiagnose: Vernarbung) infolge eines fortgeschrittenen Keratokonus am linken Auge vor. Systemische Erkrankungen waren nicht bekannt. Der bestkorrigierte Fernvisus betrug rechts 1,0 (mit Kontaktlinse), links 0,25 (cc: -4,25/-2,75/10°). Klinisch zeigte sich links eine 2,5 mm große, runde, prominente, weißlich-gelatinöse Trübung ohne Hornhautverdünnung. Rechts bestand eine kleine parazentrale subepitheliale Hornhauttrübung. Das Vorderabschnitts-OCT des linken Auges zeigte eine hyperreflektive zentrale Hornhautläsion über alle Hornhautschichten bei zentral verdickter Hornhaut (770 µm). Rechts fand sich eine kleine subepitheliale hyperreflektive Läsion bei zentraler Hornhautdicke von 447 µm.

**Therapie und Ergebnisse:** Am linken Auge erfolgte eine Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik (8,0/8,1 mm, doppelt-fortlaufende Kreuzstichnaht). Lichtmikroskopisch zeigten sich im Hornhautexplantat ausgedehnte Kongorot-positive Amyloidablagerungen mit polarisationsmikroskopisch typischer apfelgrüner Doppelbrechung, und nahezu vollständiger Beteiligung des Stromas (posteriore Restdicke teils nur 60 µm). Das Epithel war ausgedünnt, die Bowman-Schicht nicht erkennbar. 12 Jahre postoperativ betrug die bestkorrigierte Sehschärfe 0,8 rechts (Kontaktlinse) und 1,0 links (Kontaktlinse). Das Transplantat des linken Auges blieb vollständig klar, ohne Anzeichen eines Rezidivs der Amyloidablagerungen. Rechts blieb die subepitheliale Läsion unverändert mit dezenten stromalen Gitterlinien im Bereich der Trübung. Bei Beschwerdefreiheit bestand rechts keine operative Indikation.

**Diskussion:** Bei atypischen stromalen Hornhauttrübungen im Rahmen eines Keratokonus, insbesondere bei prominenten Läsionen, sollte differentialdiagnostisch auch eine korneale Amyloidose in Betracht gezogen werden, selbst wenn der Befund initial den Anschein einer „Narbe“ erweckt. Im vorliegenden Fall fehlte jedoch eine narbentypische stromale Verdünnung.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Charlott Fuß

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa04-05

### Langzeitentwicklung biomechanischer und tomographischer Parameter bei Keratokonus-Augen nach cornealem Crosslinking

Felner E.\*, Friedrich M., Son H.-S., Auffarth G., Augustin V.

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Hintergrund:** Corneales Crosslinking (CXL) ist eine etablierte Standard-Therapie bei progressivem Keratokonus. Ziel der Studie war die Analyse der Entwicklung der biomechanischen und tomographischen Progressionsparameter von Keratokonus-Augen bis zu sechs Jahre nach CXL.

**Methoden:** Diese monozentrische, retrospektive Beobachtungsstudie analysierte präoperative und postoperative tomographische sowie biomechanische Messwerte von 259 Keratokonus-Augen von 204 Patienten. Die Messungen erfolgten mit Corvis ST und Pentacam zu insgesamt acht Zeitpunkten: präoperativ sowie 3 Monate, 1 Jahr, 2 Jahre, 3 Jahre, 4 Jahre, 5 Jahre und 6 Jahre nach CXL.

Die primären Endpunkte waren die maximale Keratometrie (Kmax) sowie der tomographische Belin-Ambrósio Deviation Index (BAD-D). Zur Bewertung der biomechanischen Veränderungen wurden das E-Staging sowie fünf biomechanische Response-Parameter des Corvis ST analysiert: DA-Ratio, IntRadius, SP-A1 und der Stress-Strain-Index (SSI). Zusätzlich wurde die dünnste Hornhautdicke (TCT) sowie die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) erfasst. Der Vergleich der primären Endpunkte erfolgte mittels gepaartem t-Test mit Bonferroni-Korrektur des Signifikanzniveaus.

**Ergebnisse:** Kmax nahm nach CXL ab und war ein bis fünf Jahre nach CXL signifikant niedriger als präoperativ ( $p < 0,001$ ). Der tomographische Index BAD-D war im ersten Jahr nach CXL signifikant höher ( $p < 0,001$ ). Das biomechanische E-Staging zeigte bis einschließlich zwei Jahre nach CXL signifikant höhere Werte als präoperativ ( $p < 0,001$ ). In späteren Nachuntersuchungen unterschieden sich weder die biomechanischen noch die tomographischen Staging-Werte signifikant von den präoperativen Messwerten.

DA-Ratio und SP-A1 zeigten zu keinem Nachuntersuchungszeitpunkt signifikante Veränderungen zu den präoperativen Messwerten. IntRadius war nach drei Monaten signifikant niedriger als präoperativ ( $p < 0,001$ ), während der SSI drei Monate nach CXL signifikant höher gemessen wurde ( $p < 0,001$ ). Die TCT war bei allen postoperativen Nachuntersuchungen niedriger als präoperativ. Die BCVA verbesserte sich vier Jahre nach CXL um etwa eine Zeile.

**Schlussfolgerungen:** In den ersten zwei Jahren nach CXL ist eine Pseudoprogression der Biomechanik der Hornhaut zu beobachten, während die Tomographie diesen Trend nur im ersten Jahr aufweist. In den Nachuntersuchungen bis sechs Jahre nach CXL konnte eine langfristige Stabilisierung der biomechanischen und tomographischen Parameter gezeigt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Emilia Felner

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa04-06

### Tomographisch-biomechanische Analyse von A0B0C0-klassifizierten Hornhäuten mit manifestem Keratokonus am Partnerauge

Schott A. S. E.<sup>1\*</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Flockerzi E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel war die tomographisch-biomechanische Untersuchung asymmetrischer Keratektasien mit einseitig manifestem Keratokonus (KK) und A0B0C0-Stadium am Partnerauge im Vergleich zu Gesunden. **Methodik:** Diese retrospektive monozentrische Studie untersuchte 117 Augen (69 rechte, 48 linke; mittleres Patientenalter  $35 \pm 12$  Jahre) mit einseitig manifestem KK und A0B0C0-Stadium am Partnerauge und 100 gesunde Augen (51 rechte, 49 linke; mittleres Alter  $49 \pm 14$  Jahre) mittels Pentacam HR® und Corvis ST® (Oculus). Tomographische Zielgrößen waren K2, Kmax, dünnste Pachymetrie, BAD-D (Belin-Ambrósio Deviation), ARC und PRC (Vorder- u. Rückflächenverkrümmung) sowie biomechanisch CBI (Corvis Biomechanischer Index), integrierter Radius (IR), DAR 2 mm (Deformations-Amplitude Ratio 2 mm), SP-A1 (Steifigkeitsparameter A1), ARTh (Ambrósio Relational Thickness horizontal), A1v (Einwärts-Applanationsgeschwindigkeit) und das Homburger biomechanische E-Staging (BEST). Der Vergleich erfolgte bei Normalverteilung mit gepaartem T-Test, ansonsten mit Mann-Whitney-U-Test.

**Ergebnisse:** Für die Verteilung der absoluten Messergebnisse ergaben sich vier Muster:

1: Kontrollen  $\leq$  A0B0C0 < KK für die Parameter BAD-D ( $0,9 \pm 0,7$  |  $1,8 \pm 1,1$  |  $7,9 \pm 4,9$ ,  $p < 0,0001$ ), DAR 2 mm ( $4,2 \pm 0,4$  |  $4,5 \pm 0,5$  |  $5,3 \pm 1,2$ ,  $p < 0,0001$ ), Kmax ( $44,7 \pm 1,5$  |  $44,9 \pm 1,9$  |  $54,0 \pm 7,0$ ,  $p \leq 0,1347$ ), A1v ( $0,14 \pm 0,0$  m/s |  $0,14 \pm 0,0$  m/s |  $0,16 \pm 0,0$  m/s,  $p \leq 0,1705$ ), CBI ( $0,2 \pm 0,2$  |  $0,5 \pm 0,2$  |  $0,9 \pm 0,2$ ,  $p < 0,0001$ ), IR ( $7,4 \pm 1,0$  |  $7,7 \pm 1,0$  |  $10,1 \pm 2,6$ ,  $p = 0,0298$ ) und BEST ( $0,3 \pm 0,5$  |  $0,8 \pm 0,5$  |  $2,3 \pm 1,2$ ,  $p < 0,0001$ ). 2: Kontrollen  $\geq$  A0B0C0 > KK für die Parameter dünnste Pachymetrie ( $548 \pm 31$   $\mu$ m |  $526 \pm 24$   $\mu$ m |  $83 \pm 44$   $\mu$ m,  $p < 0,0001$ ), ARTh ( $548,2 \pm 138,6$  |  $502,8 \pm 121,6$  |  $280,4 \pm 121,9$ ,  $p \leq 0,0135$ ), SP-A1 ( $114,9 \pm 19,3$  |  $98,7 \pm 14,0$  |  $79,0 \pm 18,0$ ,  $p < 0,0001$ ). 3: A0B0C0 < Kontrollen < KK für K2 ( $43,4 \pm 1,5$  |  $44,0 \pm 1,4$  |  $47,9 \pm 4,9$ ,  $p \leq 0,0235$ ). 4: A0B0C0 = Kontrollen > KK für ARC ( $7,8 \pm 0,3$  mm |  $7,8 \pm 0,2$  mm |  $6,9 \pm 0,6$  mm,  $p \leq 0,8223$ ) und PRC ( $6,3 \pm 0,3$  mm |  $6,3 \pm 0,2$  mm |  $5,2 \pm 0,6$  mm,  $p \leq 0,0057$ ).

**Schlussfolgerung:** Für die A0B0C0 KK-Frühsymptome bestehen signifikante tomographische und biomechanische Unterschiede zu den Kontrollen für BAD-D, DAR 2 mm, CBI, IR, BEST (jeweils höher) sowie K2, dünnste Pachymetrie, PRC, ARTh und SP-A1 (jeweils niedriger). Damit kann anhand eines A0B0C0-Stadiums das Vorliegen eines KK auf diesem Auge nicht ausgeschlossen werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Svea Elisabeth Schott

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa04-07

### Evaluierung der Brillouin-Mikroskopie zur Bestimmung biomechanischer Eigenschaften der Hornhaut im Vergleich zum Extensometer nach Hornhautvernetzung

Lochmann F.<sup>1\*</sup>, Rix J.<sup>2</sup>, Raiskup F.<sup>1</sup>, Galli R.<sup>2</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>, Herber R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Medizinische Physik und Biomedizinische Technik, TU Dresden, Dresden, Deutschland

**Zielsetzung:** Das Ziel dieser prospektiven Studie war es zu untersuchen, ob das präoperative Stadium einer makulainvolvierenden Netzhautablösung (MIRD) in der optischen Kohärenztomografie (OCT) das postoperative Ausmaß der photorezeptoralen Schäden vorhersagen kann.

**Methoden:** Diese Auswertung ist Teil einer prospektiven Registerstudie (MIRROR, Ethik-ID. 22-0599), die an einer deutschen Universitäts-Augenklinik durchgeführt wird. Eingeschlossen wurden Patienten mit morphologischem Nachweis von MIRD in der präoperativen OCT und primärer Netzhautanlage drei Monate postoperativ. Ausschlusskriterien waren suboptimale Bildqualität (prä-/postoperativ), erfolgtes intraoperatives Peeling prämakulärer Membranen, der postoperative Nachweis eines Macular Pucker oder zystoiden Makulaödems, oder eine primäre Operation mit Silikonölkamponade. Die präoperativen SD-OCT-Aufnahmen wurden jeweils nach etablierten Staging-Systemen hinsichtlich Outer Retinal Corrugations (ORCs) dem Ausmaß der Ablösung im ETDRS-Grid nach Melo et al. beziehungsweise Klaas et al. bewertet. Neben dem bestkorrigierten Visus (ETDRS, logMAR) wurde 3 Monate postoperativ in der En-Face OCT die Reflektivität der Ellipsoiden Zone relativ zur Reflektivität des darunter liegenden retinalen Pigmentepithels gemessen (rrEZ), indem die Differenz der jeweiligen Grauwerte berechnet wurde.

**Ergebnisse:** 30 Augen von 30 Patienten wurden eingeschlossen (Durchschnittsalter 61,4 ± 10,0 Jahre). Der postoperative BCVA betrug 0,12 ± 0,25 LogMAR. Fortgeschrittene Stadien der makulären Netzhautablösung im ETDRS-Grid korrelierten deutlich mit einer reduzierten rrEZ ( $r=0,57$ ,  $p<0,001$ , 1-mm-Zone). Ausgeprägte ORCs zeigten ebenfalls eine deutliche Assoziation mit einer verringerten rrEZ ( $r=0,54$ ,  $p<0,01$ ). Eine niedrigere rrEZ wiederum ging mit einem schlechteren BCVA einher ( $r=0,58$ ,  $p<0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Das Ausmaß photorezeptoraler Schäden und die postoperative visuelle Erholung bei makulabeteiligender Netzhautablösung stehen in enger Beziehung zu dem präoperativen OCT-Stadium der Netzhautablösung. Insbesondere eine Abhebung in allen 4 ETDRS-Quadranten und ausgeprägte ORCs gehen mit einer verminderten Integrität der Photorezeptoren einher. Die relative Reflektivität der EZ in der En-Face OCT stellt einen neuen quantifizierbaren Biomarker dar, der die topografische Integrität der Photorezeptoren unabhängig von optischen Medientrübungen visualisieren, und präoperative Biomarker validieren kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Felix Lochmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa04-08

### Three-dimensional nanoindentation of UV-crosslinked corneas using pressure-controlled artificial anterior chambers

Lohmüller R.<sup>1</sup>, Brandt R.<sup>2,3\*</sup>, Frigelli M.<sup>4</sup>, Schlunck G.<sup>1</sup>, Kling S.<sup>4</sup>, Khankeh S.<sup>2</sup>, Büchler P.<sup>4</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Lang S.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Hochschule Brandenburg, Brandenburg an der Havel, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Brandenburg an der Havel, Brandenburg an der Havel, Deutschland; <sup>4</sup>Universität Bern ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Bern, Schweiz

**Purpose:** Corneal UV-A crosslinking (CXL) has demonstrated efficacy in stabilizing keratoconus progression through tissue stiffening of the corneal stroma. This effect can be assessed *ex vivo* by nanoindentation (NI) determining the Elastic modulus (EM). Until recently, NI had been performed on corneas that were glued to petri dishes with limited sensitivity and reliability. In an approach to mimic retrocorneal pressure that enables tissue investigation under physiological pretension, we had used 3D-printing technology to construct an artificial anterior chamber as sample mount (AAC MK-I). MK-I allowed reproducible assessment of the EM but was limited to the central part of the cornea due to the necessity of orthogonal indentation testing. Here we present data produced with AAC MK-II, which allows for orthogonal testing of every region in the X-Y axis by tilting and turning the sample holder together with the mounted cornea. Further, we combine NI with excimer laser-directed ablation of corneal layers to directly test the underlying deeper strata of the corneal stroma (Z axis). Together, we provide three-dimensional data based on direct biomechanical testing that will also provide valuable input for refining *in silico* models in the future.

**Methods:** Porcine and human corneas underwent CXL treatment following the standard Dresden protocol. Biomechanical properties were assessed using NI to measure EM at different corneal regions (central, paracentral, and peripheral). Laser ablation of the corneal tissue enabled NI of deeper layers of the corneal stroma.

**Results:** CXL treatment in the human model demonstrated increases in corneal stiffness, with mean EM values increasing by 11.1, 5.23 and 4.97 kPa in the different corneal regions (central, paracentral, and peripheral), respectively. Laser ablation combined with NI enabled tracing of the differential change of EM in deeper layers as well as the gradual treatment effect of CXL.

**Conclusions:** This study replicates the biomechanical effects of CXL in a porcine model compared to the human cornea with pressure controlled AACs as sample holders. The observed gradients of biomechanical changes in the X-Y- and Z-axis support previous findings and add new insights, respectively. With this model, we aim to achieve a better understanding of the depth-dependent nature of CXL effects.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Raphael Brandt

**Consulting:** No

**Employee:** Yes

**Information on companies:** Medizinische Hochschule Brandenburg (MHB)

**Financial support:** Yes

**Information on financial support:** This work received funding from the European Union's HORIZON 2020 research and innovation programme under grant agreement No 956720, from Cusanuswerk Bischöfliche Studienförderung through a PhD scholarship and funding for international research and from the Deutsche Forschungsgemeinschaft.

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PSa04-09

### Evaluierung der Wiederholbarkeit und Übereinstimmung zweier optischer Kohärenztomographie-Systeme anhand sektoraler Messung von Hornhautkrümmung, Pachymetrie und Epitheldicke bei Gesunden und Keratokonuspatienten

Ahsan A.\*, Lochmann F., Raiskup F., Khoramnia R., Herber R.

Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie wurden die Messungen von Hornhautkrümmung, Pachymetrie und Epitheldicke sektoral von zwei verschiedenen optischen Kohärenztomographie-Systemen basierend auf swept-source (SS-OCT, ANTERION, Heidelberg Engineering) und spectral-domain Technologie (SD-OCT/Placido, MS-39, CSO) hinsichtlich Übereinstimmung und Wiederholbarkeit analysiert.

**Methodik:** In diese prospektive Querschnittsstudie wurden gesunde Probanden und Keratokonuspatienten (KK) eingeschlossen, die jeweils drei Messungen an beiden Geräten erhielten. Dabei wurden Hornhautkrümmung, Pachymetrie und Epitheldicke in 17 verschiedenen Hornhautsektoren (zentrale 2 mm, parazentrale 2–5 mm und 5–7 mm Zone in der Ausrichtung superior, superior-nasal, nasal, inferior-nasal, inferior, inferior-temporal, temporal, superior-temporal) ausgewertet. Die Wiederholbarkeit (CR) wurde mittels intraindividuelle Standardabweichung und ANOVA bestimmt. Die Übereinstimmungsanalyse erfolgte mittels Bland-Altman-Diagrammen. Ein  $P$ -Wert  $< 0,05$  galt als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** In diese Studie wurden 46 Augen von 28 gesunden Patienten und 78 Augen von 56 KK-Patienten untersucht. Für die axiale Hornhautkrümmung ergab sich für das SS-OCT und SD-OCT/Placido ein CR von unter 1 dpt für alle Zonen sowohl für gesunde als auch KK-Augen, außer für den fortgeschrittenen KK (SD-OCT/Placido). Insgesamt war die CR für SS-OCT geringer als für SD-OCT/Placido. Für die Pachymetrie zeigte sich für SS-OCT ein CR von unter 5  $\mu\text{m}$  bis zum moderaten KK-Stadium. Für das SD-OCT/Placido System lag die CR über 5  $\mu\text{m}$  für alle KK-Gruppen. Die Wiederholbarkeit für die Epitheldicke lag für die meisten Zonen unter 3  $\mu\text{m}$  für SS-OCT, wobei die CR des SD-OCT/Placido Systems teilweise über 3  $\mu\text{m}$  lag. SD-OCT/Placido maß die Epitheldicke statistisch signifikant ( $P < 0,001$ ) dicker in allen Zonen im Vergleich zum SS-OCT (+4,13 bzw. +3,70  $\mu\text{m}$  für gesunde bzw. KK-Augen), wohingegen die Hornhautdicke mit SS-OCT überwiegend höher bestimmt wurde (+1,65  $\mu\text{m}$  bzw. +2,79  $\mu\text{m}$  für gesunde bzw. KK-Augen). Für die axiale Krümmung konnte keine systematische Verzerrung festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Für beide Geräte zeigte sich eine klinisch akzeptable Wiederholbarkeit für die axiale Krümmung, Pachymetrie und Epitheldicke in allen gemessenen Zonen, wobei eine höhere Genauigkeit für das SS-OCT vorlag. Zudem wurde ein genereller Versatz in der Epitheldicke für beide Geräten ermittelt, die eine Austauschbarkeit untereinander ausschließt.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Aisha Ahsan

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa04-10

### Verwendung von KI-generierten synthetischen Bildern von Scheimpflug-Aufnahmen zur Verbesserung der Erkennung von seltenen Brechkraftanomalien in der Kornealen-Tomographie mittels Deep-Learning

Hartmann L.\*, Freisenich T., Wolf A., Wertheimer C.

Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Augenheilkunde, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die Leistung von neuronalen Netzen ist umso besser, je mehr Daten zum Training der Netzwerke verwendet wurden. Bei selteneren Erkrankungen stehen oft nur eine begrenzte Menge an Daten zur Verfügung. Ein möglicher Lösungsansatz stellen durch die KI selbst erstellte synthetische Daten dar, um die Anzahl an vorhandenen Daten zu erhöhen. In einer Vorstudie mit 13.567 Rohdaten haben wir ein neuronales Netzwerk zur Detektion und Klassifikation kornealer Tomographieaufnahmen entwickelt, das sieben verschiedene Entitäten diagnostizieren konnte. Ziel dieser Studie war es nun, synthetische Bilder als zusätzliche Daten zu verwenden, um die Leistung dieses entwickelten Netzwerkes zu verbessern.

**Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Studie, die von der zuständigen Ethikkommission genehmigt wurde. Zunächst wurden synthetische Rohdaten aus den OCT-Aufnahmen mittels des BEGAN-Netzwerks erzeugt. Dazu wurde das Generative Adversarial Network mit dem Trainingsdatensatz trainiert. In einem zweiten Schritt wurde das Netz ohne und auch mit synthetischen Bildern trainiert, wobei zusätzlich noch einmal halb und doppelt so viele synthetische wie reale Bilder für das Training verwendet wurden. Die Leistung des selbstentwickelten neuronalen Netzes unter Einbeziehung der synthetischen Bilder wurde dann mit der Leistung ohne Verwendung der synthetischen Bilder verglichen.

**Ergebnis:** Die klassenunabhängige Genauigkeit der Klassifizierung kornealer Pathologien durch das neuronale Netzwerk betrug 0,88 sowohl mit als auch ohne synthetische Bilder. Die Verwendung von synthetischen Bildern konnte aber den Mittelwert der Genauigkeit des F1-Scores, des Recalls und der Precision erhöhen, da unterrepräsentierte Klassen besser erkannt wurden. Diese Betrugten für die Bilder alleine (gewichtete Genauigkeit 0,78, F1-Score 0,74, Recall 0,78 und Precision 0,74), mit 0,5-fach synthetischen Bildern (gewichtete Genauigkeit 0,79, F1-Score 0,79, Recall 0,79 und Precision 0,82) und mit 2-fach synthetischen Bildern (gewichtete Genauigkeit 0,82, F1-Score 0,79, Recall 0,81 und Precision 0,78).

**Schlussfolgerung:** Hier zeigen wir, dass mittels Verwendung von synthetischen Bildern die Genauigkeit von unserem neuronalen Netzwerk bei der Detektion und Klassifikation kornealer Tomographieaufnahmen vor allem bei den selteneren Erkrankungen erhöht. Synthetische Bilder stellen einen möglichen Lösungsansatz für das Problem von beschränkten Datenmengen für neuronale Netzwerke dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lennart Hartmann

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Vortragshonorar von Bayer

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa04-11

### Vergleich der lasergestützten Epithelentfernung mit und ohne wellenfrontgesteuerter photorefraktiver Keratektomie in Kombination mit der Hornhautvernetzung bei progressivem Keratokonus

Herber R.\*, Lochmann F., Khoramnia R., Raiskup F.

Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Die Hornhautvernetzung (CXL) ist ein Verfahren zur Behandlung des Keratokonus, bei dem die Hornhautstabilität erhöht wird, wohingegen eine gleichzeitige Verbesserung der Sehschärfe nicht bei allen Patienten eintritt, so dass hierfür zusätzliche Verfahren notwendig sind. Ziel der Studie war es, die Verbesserung der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) und der Hornhauttomographie-Parameter nach transepithelialer wellenfrontgeführter photorefraktiver Keratektomie (tPRK-Gruppe) im Vergleich zur transepithelialen phototherapeutischen Keratektomie (tPTK-Gruppe) in Kombination mit dem CXL bei progressivem Keratokonus zu untersuchen.

**Methoden:** In der tPRK-Gruppe wurde das Ablationsprofil inklusive der Korrektur von Aberrationen höherer Ordnung (HOA) berechnet, wobei die stromale Ablation im dünnsten Bereich der Hornhaut 50 µm nicht überschreiten durfte. Die Bestimmung der HOA erfolgte anhand einer Tomografiemessung (MS-39, CSO). In der tPTK-Gruppe wurde die Ablationsprofil aus der gemessenen Epitheldicke plus 5 µm bestimmt. Die Laserbehandlung wurde mit einem Excimerlaser (Amaris 750, Schwind) durchgeführt. Der primäre Endpunkt war die Änderung des BCVA (log-Mar) nach 12 Monaten. Sekundäre Endpunkte waren die Veränderung tomographischer Parameter wie maximale Keratometrie, dünnste Hornhautdicke, inferior-superior Wert, Quadratwurzel der HOA der gesamten Hornhaut und Gesamtkoma.

**Ergebnisse:** Die Studie umfasste 32 Augen in der tPRK-Gruppe und 28 Augen in der tPTK-Gruppe ohne signifikante Unterschiede in den demographischen Daten ( $P > 0,05$ ). Der Visus verbesserte sich nach der Behandlung signifikant von  $0,14 \pm 0,10$  auf  $0,10 \pm 0,09$  ( $P = 0,004$ ) in der tPRK-Gruppe. Alle tomographischen Parameter nahmen signifikant ab, was auf eine gleichmäßigere, aber dünnere Hornhaut hinweist (alle  $P < 0,05$ ). In der tPTK-Gruppe änderte sich der Visus nicht signifikant ( $P = 0,721$ ), während jedoch die tomographischen Parameter statistisch signifikant abnahmen (alle  $P < 0,05$ ). Der BCVA verbesserte sich damit statistisch signifikant in der tPRK-Gruppe im Vergleich zur tPTK-Gruppe ( $P = 0,028$ ). Die Mittelwertunterschiede zwischen den beiden Gruppen zeigten einen statistisch stärkeren Effekt der Abnahme dieser Parameter ( $P < 0,05$ ) in der tPRK-Gruppe, was die Verbesserung der BCVA erklärt.

**Schlussfolgerungen:** Die Korrektur der HOA mittels Excimerlaser in Kombination mit CXL führte zu einer signifikanten Verbesserung der Sehschärfe und zu einer Stabilisierung des progressiven Keratokonus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Robert Herber

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Fördermittelgeld der Ernst und Berta Grimme-Stiftung

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa04-12

### Wiederholbarkeit von Hornhaut-Wellenfrontaberrationen mittels SS-OCT in der Kataraktchirurgie

Zoysa J.\*, Georgiev S., Ruiss M., Findl O.

ÖGK-Hanusch-Krankenhaus, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Die optimierte Auswahl von fortgeschrittenen Intraokularlinsen (IOLs) und die Vorhersagbarkeit der postoperativen Sehleistung erfordert eine präzise Messung von Hornhautwellenfrontaberrationen. Für zuverlässige IOL-Berechnungen mittels exaktem Raytracing ist eine hohe Wiederholbarkeit besonders wichtig, da fehlerhafte Abweichungen zu suboptimalen Vorhersagen der Sehleistung führen können. Ziel dieser Studie war es daher, bei Katarakt-PatientInnen die Wiederholbarkeit von Hornhautwellenfront-Aberrationen mittels eines Swept-Source Optische Kohärenz Tomographie (SS-OCT)-basierenden Biometers für klinisch relevante optische Zonen zu bewerten.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Analyse wurden wiederholte Messungen mit einem SS-OCT-basierenden Biometer (ANTERION, Heidelberg Engineering) an 54 Augen von 54 Katarakt-PatientInnen durchgeführt. Die Analyse umfasste anteriore, totale und posteriore Hornhaut-Wellenfrontaberrationen, welche hinsichtlich ihrer intraindividuellen Standardabweichung ( $S_w$ ) sowie Wiederholbarkeitsgrenze ( $r$ ) für pupillenzentrierte 3 mm, 4 mm, und 5 mm optische Zonen ausgewertet wurden.

**Ergebnisse:** Die Messgenauigkeit einzelner Zernike-Polynomterme variierte in Abhängigkeit vom Durchmesser der optischen Zone sowie dem Ausmaß der Aberration. Zernike-Koeffizienten erster radialer Ordnung zeigten die geringste Wiederholbarkeit, gefolgt von Koeffizienten zweiter Ordnung. Mit Ausnahme der niederfrequenten Terme im 5-mm-Zonenbereich, unterschritten alle Zernike-Komponenten die klinisch relevante Wiederholbarkeitsgrenze von 0,1 µm. Abgesehen von der vertikalen Kippung lagen sämtliche anterioren, totalen und posterioren Aberrationsterme unterhalb der Wiederholbarkeitsgrenze von 0,07 µm innerhalb der 3-mm- und 4-mm-Zonen.

**Schlussfolgerung:** Die Untersuchung der Hornhaut-Wellenfrontaberrationen mittels hochauflösender SS-OCT ergab eine hervorragende Wiederholbarkeit, insbesondere bei klinisch relevanten optischen Zonen hinsichtlich der Auswahl von fortgeschrittenen Intraokularlinsen. Augen- neigung und Fehlausrichtung scheinen die Hauptursache für die Messvariabilität bei nicht paraxialen kornealem Raytracing zu sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Janina Zoysa

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Sonderlinsen

### PSa05-01

#### Entwicklung eines in-vitro Modells zur optischen Evaluation der Hinterkapseltrübung nach Kataraktchirurgie

Karaivanova M.<sup>1,2\*</sup>, Labuz G.<sup>1,2</sup>, Zielinska A.<sup>2,3</sup>, Wu Z.<sup>2,4</sup>, Auffarth G.<sup>1,2</sup>, Hammer M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>The David J Apple Laboratory for Vision Research, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Institute of Physics, Faculty of Physics, Astronomy and Informatics, Nicolaus Copernicus University, Torun, Polen; <sup>4</sup>Zhejiang University, Eye Center of Second Affiliated Hospital, School of Medicine, Zhejiang, China

**Fragestellung:** Eine wesentliche Komplikation der modernen Kataraktchirurgie ist die Hinterkapseltrübung (PCO), die bei 20–50 % der Patient:innen innerhalb von 5 Jahren eine Nachbehandlung erfordert. PCO entsteht durch die Proliferation und Transdifferenzierung verbliebener Linsenepithelzellen (LECs) auf der hinteren Linsenkapsel. Um die Dynamik des LEC-Wachstums zu verstehen, wurden in früheren Studien ex-vivo-Modelle zur mikroskopischen Analyse der humanen Linsenkapsel entwickelt. Allerdings fehlt bislang eine in-vitro Methode zur optischen Quantifizierung der Nachstar-assoziierten Trübung. Ziel dieser Studie war daher die Etablierung eines standardisierten in-vitro Modells, das neben der mikroskopischen Beurteilung der Zellproliferation eine longitudinale optische Evaluation der Hinterkapsel ermöglicht.

**Methodik:** Für das Modell wurden menschliche Autopsieaugen nach der Choi-Apple Technik präpariert. Der Choroidea-Ziliarkörper-Linsenkapsel-Komplex wurde in einem präzisionsgefertigten 3D-gedruckten Ringmodell fixiert. Nach Entfernung der natürlichen Linse wurde eine hydrophobe Intraokularlinse in den Kapselsack implantiert, um postoperative Bedingungen realitätsgetreu nachzubilden. Über 22 Tage erfolgte eine Kultivierung des Modells mit regelmäßiger longitudinaler Analyse der Nachstar-Entwicklung mittels Phasenkontrastmikroskopie sowie optischer Messsysteme (C-Quant und OptiSpheric® IOL Pro II), die zur Bestimmung der optischen Qualität von Intraokularlinsen bereits etabliert sind.

**Ergebnisse:** Das entwickelte in-vitro Modell ermöglicht erstmals eine umfassende optische Bewertung der PCO-assoziierten Trübung durch quantitative Messungen des Streulichtverhaltens, der Modulationsübertragungsfunktion (MTF) und der Punktspreizfunktion (PSF). Dies erlaubt eine direkte Korrelation zwischen Zellproliferation und optischer Degradation. Zudem eröffnet das Modell neue Möglichkeiten zur Evaluierung antiproliferativer Wirkstoffe, indem deren Einfluss auf die PCO-Entwicklung und die optische Qualität der hinteren Linsenkapsel longitudinal untersucht werden kann.

**Schlussfolgerungen:** Das vorgestellte in-vitro Modell stellt einen innovativen Ansatz zur Erforschung der Hinterkapseltrübung dar. Es erlaubt eine standardisierte Analyse der PCO-Entwicklung und bildet die Grundlage für die Erforschung neuer Therapieansätze zur Verbesserung der Langzeitergebnisse nach Kataraktchirurgie.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Margarita Karaivanova

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa05-02

#### Austausch einer Intraokularlinse bei Augen mit offener Hinterkapsel: was ist zu beachten?

Kaiser K.\*, Jandewerth T., Davidova P., Kohnen T.

Univ.-Augenklinik Frankfurt/Main, Klinik für Augenheilkunde, Frankfurt/Main, Deutschland

**Fragestellung:** Welche Unterschiede sind beim Austausch von Intraokularlinsen (IOL) zwischen Augen mit offener (OPC) und geschlossener hinterer Kapsel (CPC) zu erwarten?

**Methodik:** Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde eine retrospektive Fallserie erstellt und eine ergänzende Literaturrecherche durchgeführt. Die Krankenakten einer einzelnen Klinik wurden hinsichtlich aller Fälle eines IOL-Austauschs zwischen Januar 2010 und Mai 2024 ausgewertet. Erfasst wurden insbesondere die Operationsindikation, die Implantationstechnik sowie die Notwendigkeit einer anterioren Vitrektomie. Zusätzlich wurden relevante Studien über MEDLINE und Google Scholar recherchiert.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 37 Augen von 30 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 62,1 ± 10,2 Jahren eingeschlossen. Davon hatten 16 Augen (43,2 %) eine OPC. Das mittlere Intervall zwischen Primärimplantation und IOL-Austausch betrug 61,5 ± 62,0 Monate in der OPC-Gruppe und 15,8 ± 15,0 Monate in der CPC-Gruppe. Die häufigste Austauschindikation waren optische Phänomene (18 Fälle; 48 %). In der OPC-Gruppe war eine anteriore Vitrektomie doppelt so häufig erforderlich (9/16; 56 %) wie in der CPC-Gruppe (5/21; 24 %). Ein vollständiger IOL-Austausch erfolgte in allen CPC-Augen (100 %) und in 10/16 (62 %) der OPC-Augen ( $p=0,009$ ). Postoperative Komplikationen traten bei 7/16 Augen (43,7 %) mit OPC und bei 3/21 Augen (14,3 %) mit CPC auf ( $p=0,012$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Repositionierung einer IOL in den Kapselsack ist bei OPC weniger erfolgreich als bei CPC. Bei einem IOL-Austausch in Augen mit OPC ist häufig eine anteriore Vitrektomie erforderlich. Eine Kapsulotomie sollte daher möglichst vermieden werden, sofern ein späterer IOL-Austausch wahrscheinlich ist.

**Fragestellung:** Welche Unterschiede sind beim Austausch von Intraokularlinsen (IOL) zwischen Augen mit offener (OPC) und geschlossener hinterer Kapsel (CPC) zu erwarten?

**Methodik:** Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde eine retrospektive Fallserie und Literaturrecherche durchgeführt. Die Krankenakten der Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Frankfurt/Main, von allen Fällen mit IOL-Austausch zwischen Januar 2010 und Mai 2024 wurden retrospektiv ausgewertet. Die Hauptergebnisse waren die Operationsindikationen, die Technik der IOL-Implantation und die Notwendigkeit einer vorderen Vitrektomie. Die MEDLINE Datenbank und Google Scholar wurden verwendet, um relevante frühere Publikationen zu identifizieren.

**Ergebnis:** Siebenunddreißig Augen von 30 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 62,1 ± 10,2 Jahren ein, wobei 16 Augen (43,2 %) mit OPC einen IOL-Austausch erhielten, wurden eingeschlossen. Das mittlere Intervall zwischen IOL-Implantation und IOL-Austausch betrug 61,50 ± 62,00 Monate in der OPC-Gruppe und 15,81 ± 15,03 Monate in der CPC-Gruppe. Die häufigste Indikation waren optische Phänomene in 18 Fällen (48 %). In der OPC-Gruppe war eine intraoperative anteriore Vitrektomie doppelt so häufig erforderlich (OPC 9 Fälle (56 %) vs. CPC 5 Fälle (24 %)). Ein Austausch der IOL wurde bei allen CPC-Augen und bei 10/16 (62 %) OPC-Augen durchgeführt ( $p=0,009$ ). Postoperative Komplikationen traten bei insgesamt 7/16 Augen (43,7 %) mit OPC und 3/21 Augen (14,3 %) mit CPC auf ( $p=0,012$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Erfolgsrate bei der Repositionierung einer IOL in einen Kapselsack ist bei der OPC geringer als bei der CPC. Eine Vitrektomie ist in der Regel erforderlich, wenn ein Austausch der IOL im Kapselsack mit einer offenen posterioren Kapsel versucht wird. Eine Kapsulotomie sollte nur durchgeführt werden, wenn die Notwendigkeit eines IOL-Austausches unwahrscheinlich ist.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Klemens Paul Kaiser  
**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Bezahlte Vortragstätigkeit für Oculus Optikgeräte GmbH.

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa05-03

#### Klinische Ergebnisse und Einfluss von Hornhautaberrationen auf die Performance einer multifokalen torischen Intraokularlinse: Eine Analyse mit Ray-Tracing und Pentacam

Altas C.<sup>1\*</sup>, Rusch W.<sup>1</sup>, Steirat M.<sup>1</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>, Brockmann T.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland;

<sup>2</sup>Ernst-Abbe-Hochschule Jena, University of Applied Sciences Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Studie untersucht die klinischen Ergebnisse einer rotationssymmetrischen, voll-refraktiven, multifokalen (torischen) Intraokularlinse (IOL) nach Kataraktoperation und den Einfluss von Hornhautaberrationen auf die visuelle Leistung.

**Methodik:** Es wurden 50 Augen von 25 Patienten (Durchschnittsalter:  $69,0 \pm 5,4$  Jahre, mittlere Achslänge:  $23,78 \pm 0,96$  mm, mittlerer Hornhautastigmatismus:  $1,06 \pm 0,45$  D) in die Studie aufgenommen. Die Implantation erfolgte mit der PRECIZON Presbyopic NVA (torische) IOL unter Lokalanästhesie. Postoperative Untersuchungen fanden nach 1 Tag, 1 Woche und 3 Monaten statt. Der unkorrigierte und korrigierte Visus (Nah, Intermediär, Fern), der refraktive Astigmatismus, die IOL-Rotation sowie die Defokuskurve (subjektiv und objektiv mittels Ray-Tracing (iTrace)) wurden erfasst. Zudem wurde der Einfluss der Hornhautaberrationen (Corneal Root Mean Square (RMS), sphärische Aberration, Koma) im 3 mm und 4 mm Scan mittels iTrace und Pentacam hinsichtlich des klinischen Outcomes analysiert, um Prädiktoren für die Patientenauswahl zu identifizieren.

**Ergebnis:** Drei Monate nach der Operation verbesserte sich der unkorrigierte Fernvisus signifikant von  $0,64 \pm 0,34$  logMAR auf  $0,04 \pm 0,09$  logMAR ( $p < 0,001$ ). Der unkorrigierte Nahvisus betrug postoperativ  $0,26 \pm 0,17$  logMAR. Der refraktive Astigmatismus reduzierte sich signifikant auf  $-0,32 \pm 0,38$  D. Auf gezielte Nachfrage hin beschrieben 3 von 25 Patienten Dysphotopsien, die jedoch nicht als störend empfunden wurden. Die Datenanalyse wird aktuell fortgeführt. Die vollständigen Ergebnisse werden präsentiert.

**Schlussfolgerung:** Die PRECIZON Presbyopic NVA IOL von Ophtec bietet eine vielversprechende Möglichkeit zur Erreichung der Brillenunabhängigkeit nach Kataraktoperation. Das Verständnis präoperativer Aberrationen kann die Patientenauswahl verfeinern und so die Zufriedenheit und visuelle Ergebnisse optimieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Cemre Altas

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Finanzielle Unterstützung der Studie durch Ophtec GmbH

### PSa05-04

#### Intraocular lens power calculation-comparing big data approaches to established formulas

Wendelstein J.<sup>1\*</sup>, Langenbacher A.<sup>2</sup>, Hoffmann P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IROC, Zürich, Schweiz; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>3</sup>Augen und Laserklinik Castrop Rauxel, Castrop Rauxel, Deutschland

**Purpose:** To evaluate the predictive performance of traditional IOL power calculation formulas (e.g., SRK/T, Haigis, Hoffer Q, and Holladay I) compared to advanced regression models, including classical linear models, regression splines, and random forest regression, in predicting postoperative refraction following cataract surgery.

**Design:** Retrospective, comparative analysis of IOL power calculations.

**Subjects:** The study included 886 eyes from 631 patients who underwent cataract surgery with monofocal aspherical IOL implantation.

**Methods:** Biometric measurements were obtained using optical biometry (IOLMaster 700), and postoperative refraction was assessed at least 4 weeks after surgery. Formula constants for 5 IOL formulas (SRK/T, Haigis, Hoffer Q, Holladay I and Castrop V1) were optimized using root mean squared error (RMSE). Regression models (classical linear model, regression splines, and random forest regression) were trained on 4 datasets categorized by AL; normal, short, long, and random. Model performance was assessed using MAE, RMSE, and prediction error variance, for both in-sample and out-of-sample predictions.

**Main outcome measures:** The primary parameters measured were MAE, RMSE, and prediction error variance.

**Results:** Regression models outperformed traditional IOL formulas in in-sample prediction error. Overall, linear regression models performed similarly to traditional formulas with respect to out-of-sample prediction error. The lowest out-of-sample prediction error (MAE=0.279, RMSE=0.359) was achieved with a model where effects of some covariates (R2, AL, CCT) were modelled as nonlinear via regression splines. This model outperformed all traditional formulas, and the Castrop formula, which had the lowest errors among the formulas (MAE=0.284, RMSE=0.359). Random forest regression showed strong in-sample performance but poor out-of-sample generalizability due to overfitting.

**Conclusions:** Regression models which allow for nonlinear effects, e.g. based on regression splines, provide a promising alternative to traditional IOL formulas for predicting postoperative refraction. Linear regression and random forest regression models can reduce in-sample error, however, their clinical utility is currently limited by out-of-sample performance. Future work should focus on improving generalizability and integrating machine learning models into clinical practice to enhance refractive outcomes, especially for eyes with atypical anatomy.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jascha Wendelstein

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa05-05

### Refraktionsfehler und ihre Auswirkungen auf die visuelle Lebensqualität – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Grabitz S.<sup>1\*</sup>, Yilmaz S.<sup>1</sup>, Hopf S.<sup>1</sup>, Köckeritz A.<sup>1</sup>, Wild P.S.<sup>2</sup>, Schmidtman I.<sup>3</sup>, Lurz P.<sup>4</sup>, Weinmann-Menke J.<sup>5</sup>, Tesarz J.<sup>6</sup>, Geschke K.<sup>7</sup>, Konstantinides S.<sup>8</sup>, Lackner K.J.<sup>9</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Zentrum für Kardiologie, Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>8</sup>Centrum für Thrombose und Hämostase, Mainz, Deutschland; <sup>9</sup>Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Die visuelle Lebensqualität wird maßgeblich durch die Fähigkeit beeinflusst, visuelle Informationen aufzunehmen und im Alltag anzuwenden. Ein Faktor, der die visuelle Wahrnehmung beeinträchtigen kann, ist der Refraktionsfehler. In dieser Arbeit wird untersucht, wie verschiedene Arten von Refraktionsfehlern die visuelle Lebensqualität auf Populationsebene beeinflussen.

**Methodik:** Eingeschlossen wurden Teilnehmer einer deutschen bevölkerungsbasierten, prospektiven Beobachtungsstudie (Gutenberg Gesundheitsstudie, GHS), welche zwischen 2007–2012 eine ophthalmologische Untersuchung erhielten. Der Refraktionsfehler wurde mittels objektiver Refraktion gemessen. A priori definierte quantile Regressionsmodelle wurden durchgeführt um Zusammenhänge zu analysieren, hierdurch wurden Personen in beidseits emmetrop (bis  $\pm 0,5D$ ), geringe ( $< -0,5 D$  &  $> -3D$ ), moderate ( $\leq -3$  &  $> -6D$ ) und hohe Myopie ( $\leq -6D$ ), sowie Hyperopie und Anisometropie-Gruppen eingeteilt.

**Ergebnis:** Von 12.335 eingeschlossenen Teilnehmern waren 25,4 % emmetrop, eine beidseits leichte, moderate oder hohe Myopie bestand bei 16,8 %, 6,4 % bzw. 2,3 % und eine leichte, moderat-bis-hohe Hyperopie zeigte sich bei 20,4 %, bzw. 3,4 % der Studienkohorte. Eine gemischte Myopie lag bei 5,1 % und eine gemischte Hyperopie lag bei 2,4 % der Teilnehmer vor. Bei 9 % war ein Auge myop wohingegen das Partnerauge emmetrop war und bei 7,6 % bestand eine einseitige Hyperopie mit Emmetropie am Partnerauge. Ein hyperopes und ein myopes Auge zeigte sich bei 1,3 %.

Im Vergleich zu Emmetropie waren alle Refraktionsfehler in der univariablen quantilen Regressionsanalyse mit einer signifikant verringerten visuellen Lebensqualität assoziiert. Die größte Reduktion der visuellen Lebensqualität hatten die Teilnehmer mit hoher Myopie und Anisometropie, es zeigte sich zudem eine Effektzunahme mit zunehmender Myopie. Nach zusätzlicher Adjustierung für die beste korrigierte Sehschärfe und vorliegende Fernbrille waren weiterhin moderate und hohe Myopie und Anisometropien mit einer reduzierten visuellen Lebensqualität assoziiert.

**Schlussfolgerung:** In der populationsbasierten GHS hatten fast 75 % der Studienteilnehmer einen Refraktionsfehler. Mit zunehmendem Brechkraftfehler zeigte sich eine Abnahme der visuellen Lebensqualität. Die ist bei der Betreuung von Patienten mit hohem Brechkraftfehler zu berücksichtigen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stephanie Grabitz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa05-06

### Exposition gegenüber ultravioletter Strahlung (UVA) in Cockpits kommerzieller Flugzeuge

Buhl R.<sup>1\*</sup>, Kempf M.<sup>2</sup>, Stern C.<sup>3</sup>, Schmitt T.<sup>2</sup>, Albuszies A.-M.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Stahl-Buhl E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Lufthansa Medical Services & Health Management Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>3</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Wenige Studien haben die in Cockpits von Verkehrsflugzeugen vorhandene UV-Strahlung untersucht. Klinisch relevante UVA-Strahlung (315–400 nm) kann in Cockpits vorhanden sein und zur Kataraktbildung beitragen.

**Methodik:** UVA-Messungen wurden mit dem Lutron UVA-365 Messgerät in Cockpits durchgeführt. Die UVA-Werte sind Spitzenwerte, die während des Fluges in Reiseflughöhe direkt hinter der Cockpit-Scheibe unter extremen Bedingungen gemessen wurden, d.h. bei vertikaler Lichtestrahlung, maximaler Sonneneinstrahlung und hohem Sonnenstand (30–40 Grad) ohne Schutzvorrichtungen. Zusätzlich erfolgten Messungen am Boden.

**Ergebnis:** Die UVA-Transmission erreichte bei 390–400 nm je nach Cockpit-Scheibe bis zu 50 %. Einige Flugzeuge verfügten über Cockpit-Scheiben mit optimaler Schutzleistung, während bei anderen bis zu 100 % der Scheiben eine hohe UVA-Transmission zuließen. Die getesteten Cockpit-Scheiben des Airbus A380, A350 und der Boeing 747 und 787 boten vollen Schutz, während 10–70 % der getesteten Scheiben des Airbus A320, A330 und A340 sowie 100 % der Boeing 777 die UVA-Transmission nicht vollständig blockierten. Bei fast allen getesteten Flugzeugen war die Streustrahlung 90–95 % niedriger als die direkte UVA-Strahlung. Die Messungen bestätigen somit eine über den von der International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection empfohlenen Grenzwerten für die ungewichtete UVA-Strahlungsintensität liegende UVA-Transmission in Cockpits, sowohl für die direkte Transmission als auch für die Streustrahlung. Der Durchschnitt aller gemessenen Maximalwerte der ungewichteten UVA-Strahlungsintensität betrug 680  $\mu W/cm$ . Die höchste ungewichtete UVA-Strahlungsintensität, die jemals während eines Fluges gemessen wurde, betrug 1380  $\mu W/cm$ . Bemerkenswert ist, dass die UVA-Strahlungsexposition am Boden doppelt so hoch war als der höchste jemals im Cockpit gemessene Wert.

**Schlussfolgerung:** Piloten in kommerziellen Flugzeugen mit Cockpit-Scheiben mit suboptimaler Filterleistung sind auf Grundlage der derzeit empfohlenen UVA-Transmissionsgrenzwerte möglicherweise nicht optimal vor UVA-Strahlung geschützt. Bislang gibt es allerdings keine Hinweise auf ein erhöhtes Kataraktisiko bei Piloten. Weitere epidemiologische Studien zu diesen Fragestellungen sind erforderlich, insbesondere im Hinblick auf den Vergleich zur UVA-Strahlenexposition am Boden, um die klinische Relevanz dieser Messungen und den Bedarf weiterer Schutzmechanismen im Cockpit einzuordnen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Rebecca Buhl

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa05-07

#### Considerations on the Haigis formula: are better outcomes possible with tuning?

Wendelstein J.<sup>1\*</sup>, Langenbacher A.<sup>2</sup>, Hoffmann P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IROC, Zürich, Schweiz; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>3</sup>Augen und Laserklinik Castrop Rauxel, Castrop Rauxel, Deutschland

**Purpose:** To design a vergence-based lens power formula based on the classical Haigis formula for better outcomes while retaining the original formula architecture.

**Methods:** Four new formula variants (A-D) incorporating a sum of segments correction for axial length, harmonic mean of corneal radii instead of arithmetic mean (all variants), and differing combinations of lower keratometer index (C, D) and an additional term (a3) representing the lens thickness in the effective lens position (B, D) were assessed in an analysis based on four datasets of IOLMaster 700 biometric data for eyes treated with the Hoya Vivinex lens (dataset 1), Alcon SA60AT lens (2), Johnson & Johnson ZCB00 lens (3), and the Bausch & Lomb MX60 lens (4). All parameters (formula constants and keratometer index) were calculated by nonlinear iterative optimisation techniques for minimising the root mean squared prediction error (RMSPE). Performance was assessed in terms of the final RMSPE.

**Results:** All four variants showed reductions in RMSPE ranging from 2.8 % to 12.6 % over the original Haigis formula. For each of the four datasets, variants B and D (with the additional a3 constant) performed better in this respect than variants A and C. In all four cases, variants C and D (with the adjusted keratometer index) performed slightly better than A and B, respectively.

**Conclusion:** Although not amenable to statistical analysis, the % improvements in RMSPE would appear to be clinically relevant. However, the benefit has to be proven in a prospective multicentric study with a large sample size.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jascha Wendelstein

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa05-08

#### Evaluation des Nutzens des Active-Sentry-Handstücks bei niedrigen Druckeinstellungen im Vergleich zur konventionellen Phakoemulsifikation

Steinmüller L. N.<sup>1\*</sup>, Bertelmann E.<sup>2</sup>, Stabel J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin, Augenklinik CVK, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist es, die postoperativen Ergebnisse der Kataraktoperation unter Verwendung der *Centurion Active Sentry*-Technologie (Alcon) mit Niedrigdruckeinstellungen im Vergleich zur konventionellen *Stellaris Elite*-Phakoemulsifikation (Bausch & Lomb) zu bewerten. Der Fokus liegt auf Veränderungen der Hornhautdicke (Pachymetrie), dem Verlust von Endothelzellen und der Stabilität der Vorderkammer.

**Methodik:** Diese prospektive, kontrollierte klinische Studie wurde an der Klinik für Augenheilkunde der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Deutschland, durchgeführt und umfasste Patientinnen und Patienten, die sich einer routinemäßigen Kataraktoperation unterzogen. Geplant war, 66 Augen von 33 Patient\*innen randomisiert entweder mit dem *Active Sentry*-Handstück im Niedrigdruckmodus oder mit konventionellen Phakoemulsifikationseinstellungen zu behandeln. Der primäre Endpunkt

war die Veränderung der zentralen Hornhautdicke vom präoperativen Zustand bis zum ersten postoperativen Tag. Sekundäre Endpunkte umfassen die Entwicklung der Hornhautdicke nach einer Woche und drei Monaten, Veränderungen der Endothelzellzahl, visuelle Erholung sowie die intraoperative Stabilität der Vorderkammer, gemessen an der Häufigkeit entsprechender Ereignisse.

**Ergebnis:** Am ersten postoperativen Tag betrug die zentrale Hornhautdicke in der *Active Sentry*-Gruppe  $605,2 \mu\text{m} \pm 55,24$ , was einer Zunahme von  $56,3 \mu\text{m} \pm 42,37$  im Vergleich zu den präoperativen Werten entspricht. In der *Stellaris Elite*-Gruppe lag die zentrale Hornhautdicke postoperativ bei  $626,45 \mu\text{m} \pm 89,33$ , mit einer Zunahme von  $79,4 \mu\text{m} \pm 75,53$  gegenüber dem Ausgangswert. Drei Monate postoperativ zeigte sich in der *Active Sentry*-Gruppe eine Endothelzellzahl von  $2255,29 \pm 649,23$  Zellen/mm<sup>2</sup>, was einem Rückgang von  $301,86 \pm 482,43$  Zellen/mm<sup>2</sup> entspricht. Die *Stellaris Elite*-Gruppe wies eine Zellzahl von  $2358,67 \pm 377,86$  Zellen/mm<sup>2</sup> auf, entsprechend einem Rückgang von  $325,33 \pm 315,56$  Zellen/mm<sup>2</sup> im Vergleich zum Ausgangswert.

**Schlussfolgerung:** Die vorläufigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass das *Active Sentry*-Handstück von Alcon mit Niedrigdruckeinstellungen im Vergleich zu einem konventionellen Phakoemulsifikationssystem überlegene postoperative Ergebnisse liefern könnte. Das Gerät zeigte eine geringere Zunahme der zentralen Hornhautdicke sowie einen geringeren Verlust von Endothelzellen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lucas Nicola Steinmüller

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Die Studie wurde finanziell von der Firma Alcon unterstützt.

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Ja

**Angaben zur industriellen Finanzierung:** Die Studie wurde finanziell von der Firma Alcon unterstützt.

### PSa05-09

#### Prädiktion des intraoperativen Floppy-Iris-Syndroms (IFIS) mittels präoperativer IOL-Master-700-Daten und maschinellen Lernverfahren

Glegola M.\*, Böhringer D., Reinhard T.

Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Das intraoperative Floppy-Iris-Syndrom (IFIS) stellt eine Herausforderung bei Kataraktoperationen dar. Ziel dieser retrospektiven Studie war die Identifizierung präoperativer Prädiktoren für IFIS und die Entwicklung eines Vorhersagemodells unter Verwendung von IOL-Master-700-Daten, demographischen Faktoren und Informationen aus Operationsberichten und präoperativen Infotexten.

**Methodik:** Analysiert wurden die Verläufe von Patient:innen, die sich zwischen 2022 und 2024 einer Kataraktoperation unterzogen und präoperative IOL-Master-700-Messungen erhalten hatten ( $n = 7029$ ). Die Daten umfassten IOL-Master-Parameter (Keratometrie, Pupillometrie, Vorderkammertiefe, Achslänge), Alter, Geschlecht, Zeit zwischen Mydriatika-Gabe und Messung sowie Informationen aus OP-Berichten und präoperativen Infotexten (z. B. Hinweise auf Tamsulosin-Einnahme). IFIS wurde definiert als dokumentiertes Auftreten in den Operationsberichten, unabhängig vom Schweregrad. Es wurden logistische Regression, Random Forest und XGBoost-Modelle trainiert (Datensatz 2022–2024) und an einem unabhängigen Datensatz (2021–2022,  $n = 367$ ) validiert. Die Modellgüte wurde mittels ROC-Kurven und AUC-Werten beurteilt. Zusätzlich wurde untersucht, ob durch die IOL-Master-Analyse lediglich Patient:innen mit

bereits dokumentierten Risikohinweisen im präoperativen Infotext erkannt wurden.

**Ergebnis:** Die Prävalenz von IFIS betrug 6,5 % im Trainings- und 6 % im Validierungsdatensatz. Die logistische Regression zeigte die beste Performance im Validierungsdatensatz (AUC=0,811), gefolgt von XGBoost (AUC=0,8005) und Random Forest (AUC=0,6724). Die wichtigsten Prädiktoren im XGBoost-Modell waren die Vorderkammertiefe, männliches Geschlecht, Alter und Pupillenweite. Bei 35 % der IFIS-Fälle fand sich ein entsprechender Hinweis im präoperativen Infotext, bei 65 % hingegen nicht.

**Schlussfolgerung:** Präoperative IOL-Master-700-Daten und demographische Faktoren ermöglichen, ergänzt durch maschinelle Lernverfahren, eine verbesserte Vorhersage von IFIS. Die Analyse liefert auch bei fehlendem dokumentiertem Risikohinweis im präoperativen Infotext relevante Zusatzinformationen und kann so helfen, das IFIS-Risiko präoperativ besser einzuschätzen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mateusz Glegola

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa05-10

### Is the preoperative visual acuity and surgeon's experience important in cataract surgery—an empirical study of Hungarian and Kosovan patients

Shoshi F.<sup>1,2,3\*</sup>, Shoshi F.<sup>1,3</sup>, Shoshi M.<sup>3,4</sup>, Nagy Z.Z.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University Clinical Center of Kosova, Pristina, Kosovo; <sup>2</sup>Semmelweis University, Budapest, Ungarn; <sup>3</sup>Poliklinika SHOSHI, Pristina, Kosovo; <sup>4</sup>AMECC „REZONANCA“, Pristina, Kosovo

**Objectives:** Minimal refractive error remains a determinant of postoperative results after cataract surgery. Our study aimed to evaluate the refractive outcomes and the impact of preoperative visual acuity and the surgeon's experience in Kosovan and Hungarian patients after cataract surgery.

**Methods:** This study included the preoperative and postoperative data of 1417 patients scheduled to undergo cataract surgery with IOL implantation at two centers: the Ophthalmology Department of Semmelweis University, Budapest, Hungary, and the Ophthalmology Department of the University Clinical Center of Kosovo, Prishtina, Kosovo. STATA and SPSS were used for statistical analysis.

**Results:** The data of 1001 Hungarian and 416 Kosovan patients were included in this study. There was a statistically significant difference between the groups in the 1-month postoperative best-corrected distance visual acuity (BCDVA) ( $p=0,001$ ); in the Hungarian patients, the 1-month BCDVA was 85.2 %, while in the Kosovan patients, it was 49.6 %. Of the 14 different IOLs implanted in the Hungarian patients, the AcrySof IQ toric SN6AT, FineVision HP (POD F GF), and 677MTY IOLs resulted in a statistically significant positive impact on the 1-month postoperative visual acuity ( $p < 0,05$ ). The AcrySof SA60AT and Akreos ADAPT AO, implanted in the Kosovan patients, had a statistically significant positive impact on the 1-month postoperative visual acuity ( $p < 0,05$ ). More extensive surgeon experience had a statistically significant positive impact on postoperative outcomes ( $p < 0,00$ ).

**Conclusions:** Multifocal and toric IOLs showed superiority in terms of postoperative outcomes in our study; therefore, we conclude that greater surgeon experience, the availability of premium IOLs, and appropriate IOL selection have a considerable impact on refractive outcomes after cataract surgery.

**Keywords:** Refractive outcomes; surgeon's experience; preoperative visual acuity.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Flaka Shoshi

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PSa05-11

### Reverser Pupillarblock als Folge einer nahtlos sklerafixierten IOL

Frey P.\*, Mueller A., Markstaller M., Botros Y.T., Baur I.

Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Carlevalle IOL ist eine seit wenigen Jahren verfügbare Möglichkeit zur Aphakiekorrektur. Ziel dieser Studie ist es, das Nebenwirkungsprofil dieser IOL besser zu verstehen.

**Methoden:** In dieser monozentrischen klinischen Studie wurden bisher 51 konsekutive Augen, die aufgrund fehlender Möglichkeit der Implantation einer IOL in den Kapselsack mit der nahtlos sklerafixierten Carlevalle IOL versorgt wurden, systematisch nachuntersucht. Im Rahmen der postoperativen Verlaufskontrolle wurde unter anderem auf eine Iristransillumination, neue Pigmentablagerungen im Kammerwinkel und Endothel (Krukenberg Spindel), eine übertiefe Vorderkammer sowie einen Iris-IOL Kontakt geachtet. Ergänzend erfolgt zur Beurteilung bezüglich eines etwaigen reversen Pupillarblocks (RPB) mittels Vorderabschnitts-OCT (Anterior). Im Falle eines RPB erfolgt inzwischen eine YAG-Iridotomie, um diesen aufzuheben.

**Ergebnisse:** Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug 18 Monate. Bei 11 Patienten ergab sich Zeichen eines RPB. Davon ergab sich bei zwei Patienten ein erhöhter intraokularer Druck. Bei fünf Patienten präsentierte sich eine Pigmentdispersion, bei vier eine Iristransillumination und bei einem eine Uveitis. Ein Hyphäma, eine Glaskörperblutung oder ein Makulaödem bestand bei keinem der bisherigen Fälle. Zudem wurde eruiert ob bereits ein Glaukom vorbekannt war und ob prä- und/oder postoperativ eine antiglaukomatöse Therapie bestand. Bei 3 Patienten mit Zeichen eines RPB entschieden wir uns für eine prophylaktische Iridotomie, wodurch der RPB aufgehoben werden konnte.

**Schlussfolgerungen:** Ein RPB kann zu einer Pigmentdispersion, einem Uveitis-Glaucoma-Hyphema-Syndrom, einer Tensiodekompensation, eine zystoide Makulaödem oder Refraktionsänderungen führen. Aufgrund der assoziierten Komplikationen legten wir für Patienten mit klinischen und bildmorphologischen Zeichen eines RPB die YAG-Laser Iridotomie als (prophylaktische) Therapie fest.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Pirmin Frey

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa05-12

#### Retrospektive Analyse dreier Fixationstechniken für den IOL-Austausch bzw. die sekundäre IOL-Implantation: Sklerafixierte IOL (mit Naht vs. nahtlos) versus irisfixierte IOL

Al Zoubi H.\*, Albaba G., Meller D., Aghi M.

Univ.-Augenklinik, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Diese retrospektive Studie (Januar 2020 bis Februar 2025) untersucht drei verschiedene Techniken zur sekundären Intraokularlinsen-Fixation bei Patient:innen mit IOL-Luxation oder Aphakie ohne ausreichende Kapsel-/Zonularunterstützung:

- (1) nahtlose sklerale Fixation nach Yamane,
- (2) sklerale Fixation mittels Naht (Morcher+Naht) und (3) Iris-Claw-Implantation.

**Methodik:** Insgesamt wurden 27 Augen nach Yamane, 22 Augen mit Morcher+Naht und 45 Augen mit Iris-Claw-Implantation versorgt. Erfasst wurden die postoperative Sehschärfe (Visus), die Operationszeit, der durch den Eingriff induzierte Astigmatismus (einschließlich prä-/postoperativer Zylinderdifferenz), das sphärische Äquivalent sowie das Auftreten postoperativer Komplikationen. Die Auswertung erfolgte mithilfe geeigneter Signifikanztests ( $p < 0,05$  als signifikant).

**Ergebnis:** Alle drei Techniken führten zu einer ähnlichen finalen Sehschärfe, wobei die mittlere Verbesserung des Visus (prä-post) gering ausfiel und nicht signifikant unterschiedlich war (Yamane +0,07; Morcher+Naht +0,03; Irisfixiert +0,08;  $p = 0,64$ ). Die postoperative sphärische Äquivalenz unterschied sich dagegen signifikant ( $p = 0,02$ ) und wies in der Yamane-Gruppe die größte Streuung auf.

Die Iris-Claw-Fixation zeigte mit  $40,7 \pm 15,7$  min die kürzeste Operationszeit, gefolgt von Yamane ( $59,6 \pm 17,0$  min) und Morcher+Naht ( $78,9 \pm 22,6$  min;  $p < 0,001$ ). Hinsichtlich der Komplikationen traten bei skleraler Fixation nach Yamane häufiger CMÖ (14,8%), Amotio (7,4%) und bullöse Keratopathie (10,1%) auf; Morcher-IOL+Naht war vor allem mit Tilting (11,5%) und bullöser Keratopathie (18,8%) verbunden und zeigte ein erhöhtes Risiko für Skleromalazie (6,3%). Die Iris-Claw-Fixation war hingegen häufiger von IOL-Luxationen (5,5%) betroffen, hatte jedoch eine niedrigere CMÖ-Rate (5,1%). Die Gesamtkomplikationsrate unterschied sich signifikant zwischen den Gruppen ( $p = 0,04$ ). Die nahtlose sklerale Fixation (Yamane) war anfangs durch längere OP-Zeiten und mehr Komplikationen gekennzeichnet, profitierte aber von zunehmender Routine, wodurch sich die postoperativen Ergebnisse verbesserten.

Hinsichtlich des operationsinduzierten Astigmatismus fanden sich keine signifikanten Unterschiede.

**Schlussfolgerung:** Alle Techniken führten zu einem ähnlich guten finalen Visusentwicklung.

Die Wahl der geeigneten Methode sollte unter Berücksichtigung anatomischer Gegebenheiten, chirurgischer Expertise und individueller Patientenfaktoren erfolgen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Hosni Al Zoubi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Kornea – PKP und DALK

#### PSa06-01

#### Vergleich der Trepanationstechniken bei perforierender und lamellärer Keratoplastik für Keratokonus: Langzeitergebnisse aus einer großen universitären Augenklinik

Thai B. D.\*, Böhringer D., Maier P., Reinhard T.

Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Zur operativen Behandlung des fortgeschrittenen Keratokonus stehen die perforierende (PKP) und die tiefe anteriore lamelläre Keratoplastik (DALK) zur Verfügung. Für die PKP kommen verschiedene Trepanationstechniken zum Einsatz (mechanisch, Femtosekundenlaser, Excimerlaser). Diese Studie vergleicht die Langzeitergebnisse aller vorgenannten Techniken im Versorgungskontext.

**Methodik:** Es wurden alle Ersteingriffe pro Auge bei Keratokonus durchgesehen, bei denen zwischen 2004 und 2024 eine PKP (mechanisch [ $n = 425$ ], Femtosekundenlaser mit Mushroom- [Femto MR,  $n = 36$ ] oder Top-Hat-Profil [Femto TH,  $n = 48$ ], Excimerlaser [ $n = 56$ ]) oder eine DALK ( $n = 39$ ) durchgeführt wurde. Endpunkte waren Transplantatüberleben, Abstoßungsreaktionen, Endothelzelldicke sowie Funktion nach vollständiger Fadenentfernung. Die Datenanalyse erfolgte mittels Kaplan-Meier-Überlebenszeitanalyse und Log-Rank-Test. Dabei wurde für den Endothelzellverlust das Unterschreiten einer Endothelzelldicke von 1000 Zellen/ $\text{mm}^2$ , für den bestkorrigierten Brillenvisus das Erreichen von mindestens 0,5 (Dezimalvisus) und für den Astigmatismus das Überschreiten von mindestens  $-5$  Dioptrien als Ereignis gewertet.

**Ergebnis:** Das 5-Jahres-Transplantatüberleben war in allen Gruppen über 90%. Abstoßungsreaktionen traten bei Femto MR deutlich häufiger auf als in den anderen Gruppen (50% nach 2,5 Jahren verglichen mit weniger als 30% in den anderen Gruppen,  $p < 0,01$ ). Der Endothelzellverlust war in beiden Femto-PKP Gruppen am höchsten ( $\sim 50\%$ ), verglichen mit mechanischer Trepanation, DALK, und Excimer-PKP ( $\sim 30\%$ ), jeweils nach 5 Jahren (n. s.). Ein Visus unter 0,5 wurde 2,5 Jahre nach kompletter Fadenentfernung noch bei jedem vierten Patienten nach PKP beobachtet, nach DALK hingegen überhaupt nicht mehr ( $p = 0,04$ ). Ein refraktiver Zylinder höher als  $-5$  Dioptrien 5 Jahre nach vollständiger Fadenentfernung fand sich nach Femto TH in  $\sim 40\%$ , nach Femto MR und mechanischer Trepanation in  $\sim 25\%$ , nach DALK nur in  $\sim 20\%$  und nach Excimer-PKP nur noch in  $\sim 10\%$  ( $p = 0,02$ ).

**Schlussfolgerung:** Alle Techniken erzielten ein hohes Transplantatüberleben. Die hier ausgewerteten Femtosekundenlaser-Verfahren wiesen im Vergleich allerdings ungünstigere Ergebnisse auf und sollten daher kritisch gesehen werden. Die Funktion nach DALK und Excimer-PKP war im Vergleich zur mechanischen PKP tendenziell besser. Dieser leichte Vorteil muss allerdings gegen die deutlich höhere technische Komplexität sowie die höheren Kosten abgewogen werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Binh Duong Thai

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa06-02

### Systemische Immunsuppression nach perforierender Keratoplastik: eine retrospektive Analyse von Nebenwirkungen, Adhärenz und Indikationsspektrum

Tuncöz E.\*, Böhringer D., Maier P., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die systemische Immunsuppression (SIS) ist ein wichtiger Bestandteil der Nachsorge nach perforierender Keratoplastik (PKP) mit erhöhtem immunologischen Risiko zur Prävention von Abstoßungsreaktionen. Gründe für ein erhöhtes immunologisches Risiko umfassen unter anderem Re-Keratoplastiken, tiefe Vaskularisationen, homologe Limbokeratoplastiken sowie eine limbusnahe Transplantatposition. Daten zur Langzeitanwendung, Adhärenz und dem Nebenwirkungsprofil der Immunsuppressiva Sandimmun® und CellCept® liegen nur eingeschränkt vor.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden Daten von Patienten analysiert, die an einem einzelnen Zentrum eine PKP mit erhöhtem immunologischen Abstoßungsrisiko sowie eine anschließende SIS erhielten. Die Daten wurden aus elektronischen Patientenakten extrahiert und umfassten demografische Daten, die Indikation für die PKP, Art und Dauer der SIS und Nebenwirkungen. Die Adhärenz wurde als Zeit bis zum Absetzen der SIS berechnet. Überlebenszeitanalysen (Kaplan-Meier) wurden verwendet, um die Einnahmedauer der SIS darzustellen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 145 Patienten von 2003 bis 2023 eingeschlossen; SIS: CellCept [ $n=112$ ], Sandimmun [ $n=17$ ], Kombination [ $n=16$ ]. Die mediane Einnahmedauer betrug 1,5 Jahre (95 %-KI: 1,29–1,76). Die häufigsten Gründe für das Absetzen waren: „Nach Schema“ (40 % der CellCept-Gruppe), Nebenwirkungen (47 % der Sandimmun-Gruppe) und Transplantatversagen (19 % in der Kombinationsgruppe). Ein signifikanter Unterschied im Absetzgrund zeigte sich zwischen den verschiedenen SIS-Regimen ( $p=0,033$ ). Häufigste Ausgangsindikationen waren: Re-Keratoplastik mit großem Transplantatdurchmesser ( $\geq 9$  mm) bei Keratokonus, Hornhautnarben nach Herpes-simplex-Virus-Keratitis und tief vaskularisierte Trauma-assoziierte Hornhautnarben.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede in den Absetzgründen in Abhängigkeit vom Immunsuppressivum, wobei Nebenwirkungen unter Sandimmun häufiger zum Absetzen führten. Die mediane Einnahmedauer von 1,5 Jahren weist darauf hin, dass ein relevanter Anteil der Patienten die SIS nur über einen begrenzten Zeitraum erhält bzw. erhalten kann. Speziell unter der kombinierten Immunsuppression mit CellCept und Sandimmun ist bei jedem fünften Patienten dennoch ein Transplantatversagen zu verzeichnen. Diese Ergebnisse können dazu beitragen, die Therapieentscheidungen und die Patientenaufklärung bei off-label Verordnung einer SIS nach Hochrisiko-Keratoplastik zu verbessern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ebru Tuncöz

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa06-03

### Effizienz der allogenen perforierenden Limbokeratoplastik: praktische Erfahrungen

Horstmann M. E.\*, Müller M.-L., Schuster A., Pfeiffer N., Wasielica-Poslednik J.

Univ.-Augenklinik Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Die allogene perforierende Limbokeratoplastik (Limbo-PK) ist eine der chirurgischen Methoden zur Behandlung der limbalen

Stammzellinsuffizienz (LSCD). Wir berichten über unsere praktischen Erfahrungen mit dieser Methode.

**Methoden:** Der postoperative Verlauf der Patienten, die in der Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz zwischen 2020 und 2024 mittels Limbokeratoplastik (Limbo-PK) behandelt wurden, wurde retrospektiv ausgewertet. Der primäre Endpunkt war die Epithelialisierung des Transplantats zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung. Ferner wurden der postoperative bestkorrigierte Visus (BCVA), okuläre Begleiterkrankungen, medikamentöse Behandlungen und die Notwendigkeit weiterer Augenoperationen nach der Operation untersucht.

**Ergebnisse:** Es wurden 14 Augen von 13 Patienten (4 davon weiblich) im Alter von  $59,8 \pm 14,1$  Jahren eingeschlossen, die sich einer Limbo-PK unterzogen haben. Zu den Indikationen für Limbo-PK gehörten Verätzungen ( $n=4$ ), Explosionsverletzungen ( $n=4$ ), Verbrennungen ( $n=2$ ), Traumata ( $n=1$ ), Graft-versus-Host-Disease ( $n=1$ ) und Ektroaktylie-Ektodermale Dysplasie (EEC) ( $n=1$ ). Der mittlere präoperative BCVA betrug  $2,2 \pm 0,6$  logMAR. Vier Limbo-PK-Transplantate wurden HLA-typisiert. Alle Limbo-PKs wurden mit einer Amnionmembrantransplantation kombiniert; davon drei mit einer Kataraktoperation und eine mit einer Tarsorrhaphie. Postoperativ erhielten alle Patienten eine lokale Immunsuppression und 12 erhielten zusätzlich eine systemische Immunsuppression. Der mittlere postoperative Visus stieg nach einem Jahr signifikant auf  $1,0 \pm 0,7$  logMAR,  $p=0,03$  (Wilcoxon-Test) und 10 von 14 Augen zeigten ein geschlossenes Epithel. Bei zwei Augen kam es im Verlauf zu einem Transplantatversagen und bei einem Patienten war aufgrund einer Perforation des Transplantats eine erneute Limbo-PK erforderlich.

**Schlussfolgerungen:** Die Limbokeratoplastik ist eine effektive chirurgische Methode zur Behandlung von LSCD. In der Studienkohorte zeigten 10 von 14 Augen nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von mehr als zwei Jahren ein geschlossenes Epithel. Wir beobachteten eine signifikante Verbesserung des mittleren bestkorrigierten Visus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Marie Ella Horstmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa06-04

### Keratoplastiken in Deutschland – ein Update der Qualitätsberichte der Krankenhäuser des Gemeinsamen Bundesausschusses von 2017 bis 2022

Hoffmann J.V.\*, Maier P., Heinzelmann-Mink S. U., Kammrath Betancor P., Böhringer D., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Hornhauttransplantationen nehmen eine wichtige Rolle in der Augenheilkunde ein, da sie eine zentrale Behandlungsmethode zur Wiederherstellung der Sehfähigkeit bei Patienten mit Hornhauterkrankungen darstellen. Auf Basis der veröffentlichten Qualitätsberichte deutscher Krankenhäuser des Gemeinsamen Bundesausschusses (g-BA) erfolgt eine Analyse der Entwicklung der unterschiedlichen OP-Verfahren anhand der OPS-Ziffern. Zudem erfolgte eine Evaluation der häufigsten Komplikation nach Innenschichttransplantation, dem so genannten Re-bubbling.

**Methodik:** Aus dem Datenmaterial der veröffentlichten g-BA-Berichte der Krankenhäuser von 2017 bis 2022 wurden retrospektiv die Daten zu verschiedenen OPS-Ziffern bzgl. Keratoplastik bzw. Re-bubbling (5-125.0; 5-125.1; 5-125.2; 5-125.3; 5-125.5 bzw. 5-139.2) analysiert.

**Ergebnisse:** Im Zeitraum von 2017 bis 2022 wurden insgesamt 79.212 Keratoplastiken durchgeführt. Die Anzahl an Keratoplastiken zeigte eine

Zunahme von 11.556 in 2017 auf 14.040 in 2022. Die absolute Zahl der perforierenden Keratoplastiken zeigte sich im Beobachtungszeitraum weitgehend stabil und lag zwischen 3108 (2017) bzw. 2852 (2022) mit einer maximalen Anzahl von 3312 im Jahr 2018. Eine deutliche Zunahme verzeichneten jedoch die posterioren lamellären Keratoplastiken (6078 in 2022 im Vergleich zu 4577 in 2017). In gleicher Weise wurde nach einer posterioren Keratoplastik häufiger ein Reububbling dokumentiert (3367 in 2017 im Vergleich zu 4375 in 2022). In Bezug auf die anterioren lamellären Keratoplastiken zeigten sich schwankend stabile Werte zwischen minimal 383 (2019) bzw. maximal 536 (2022).

**Schlussfolgerungen:** Die veröffentlichten Qualitätsberichte der Krankenhäuser zeigen weiterhin einen deutlichen Trend hin zu lamellären, insbesondere posterioren, Keratoplastiken, wobei die absolute Zahl an perforierenden Keratoplastiken über den gesamten Beobachtungszeitraum stabil geblieben ist, wodurch deren Bedeutung für die Versorgung von Hornhauterkrankungen unverändert bestehen bleibt. Wir gehen davon aus, dass im Rahmen der Analyse die Rate an Reubblings mit 70 % überschätzt wurde, da mehrfache Versorgungen von Patienten nicht berücksichtigt werden konnten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jan Vincent Hoffmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa06-05

#### Tektonische semilunare Keratoplastik zur Behandlung einer traumatischen peripheren Hornhautperforation

Weber S.\*, Seitz B., Daas L.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

**Ziel:** Der vorliegende Fallbericht beschreibt die erfolgreiche Behandlung einer traumatischen peripheren Hornhautperforation mit Irisinkarzeration mittels tektonischer semilunarer Keratoplastik.

**Anamnese und Befund:** Eine 43-jährige Patientin erlitt aufgrund einer Verletzung mit einem Palmenblatt eine periphere Hornhautperforation am linken Auge. Extern wurde die Wunde bereits mittels Amnionmembran gedeckt und anschließend wurde die Patientin zur weiteren Versorgung in unsere Klinik überwiesen. Der bestkorrigierte Visus am linken Auge betrug bei Aufnahme 0,20. Bei der Untersuchung zeigte sich unterhalb der Amnionmembran eine breite Irisinkarzeration im Bereich der perforierten Hornhaut. Der Seidel Test war negativ.

**Therapie und Verlauf:** Es erfolgte eine tektonische semilunare Keratoplastik mit 20 Einzelknüpfnähten im Bereich der peripheren Hornhautperforation. Dabei muss man intraoperativ mit einem größeren (13 mm), so wie einem kleineren (10 mm) Trepan den Defekt markieren. Es entsteht eine halbmondförmige „semilunare“ Markierung um den Defekt herum. Das gleiche Prinzip wird mit Hilfe einer künstlichen Vorderkammer auf der Spenderhornhaut von epithelial angewendet, wobei das Transplantat zur besseren optischen Rehabilitation um 1 mm überdimensioniert sein sollte. Anschließend wird der markierte semilunare Hornhautbereich zunächst auf der Spenderhornhaut und dann auf der Wirtshornhaut mit Hilfe einer Schere manuell exzidiert und das Transplantat wird mit multiplen Einzelknüpfnähten im Wirt befestigt.

Der intraoperative Verlauf verlief komplikationsfrei. Bei der letzten Verlaufskontrolle 6 Monate postoperativ betrug der bestkorrigierte Visus am operierten Auge 0,6.

**Schlussfolgerung:** Die gängigsten Optionen zur Behandlung von Hornhautperforationen sind: therapeutische Kontaktlinse, Hornhautnaht, Histocryl-Kleber, AMT Patch, Bindehautdeckung oder Keratoplastik (lamellär

oder perforierend). Die tektonische semilunare Keratoplastik ist insbesondere bei peripheren oder unregelmäßigen Hornhautperforationen eine wertvolle Methode zur Stabilisierung des Bulbus, ohne auf einen übergroßen runden Transplantat-Durchmesser zurückgreifen zu müssen. Nachteile sind neben dem fast unvermeidlichen Risiko einer Transplantatabstoßung auch die Möglichkeit eines erhöhten postoperativen Astigmatismus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Stefan Weber

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa06-06

#### Perforierende Excimerlaser-Keratoplastik bei stromaler Vernarbung nach Epikeratoplastik und photorefraktiver Keratektomie

Heiland A.-S.<sup>1\*</sup>, Berger T.<sup>1</sup>, Flockerzi F.<sup>2</sup>, Flockerzi E.<sup>1</sup>, Daas L.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Anamnese und Befund:** Ein 55-jähriger Patient stellte sich aufgrund einer fortgeschrittenen Visusminderung des rechten Auges (bestkorrigierter Visus: 0,2) vor. Aufgrund einer Myopia magna wurde vor 34 Jahren eine Epikeratoplastik durchgeführt. Zudem erfolgte eine photorefraktive Keratektomie am rechten Auge vor drei Jahren. Bei der Erstvorstellung zeigte sich eine ausgeprägte zentrale Abflachung der Hornhaut mit anterior stromaler Narbenbildung. Die zentrale Hornhautdicke lag bei 708 µm, wobei die Dicke der Epikeratoplastik im Zentrum 200 µm betrug. Tomographisch wurde eine mittlere Krümmung der Vorderfläche (Kmean) von 36 D (4-mm-Zone) gemessen. Aufgrund der bestehenden Katarakt wurde eine Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik (Excimer-PKP) in Kombination mit einer Kataraktoperation (Triple-PKP) empfohlen.

**Verlauf und Therapie:** In der Zwischenzeit erfolgte in einer externen Klinik der Versuch einer lamellären Dissektion zur Entfernung der Epikeratoplastik am rechten Auge. Nach dem Eingriff sank der bestkorrigierte Visus auf 0,05 und die zentrale Hornhautdicke reduzierte sich auf 238 µm am rechten Auge. Daraufhin wurde eine Excimer-PKP (8,0/8,1 mm) mit simultaner Kataraktoperation (Triple-PKP) durchgeführt. Lichtmikroskopisch zeigte sich das Hornhautexplantat mit subepithelial-anterior stromal betonter Vernarbung sowie mit zentral betonter, deutlicher Ausdünnung des Hornhautstromas bei erhaltener Descemetmembran und Endothelzellschicht. Sechs Wochen postoperativ betrug der unkorrigierte Visus 0,4.

**Diskussion:** Die Epikeratoplastik gilt heute als obsoletes Verfahren zur Korrektur einer hochgradigen Myopie. In diesem Fall führte die Entfernung des Lentikels zu einer unbeabsichtigten Dissektion von Wirtsstromagewebe. Diese hatte eine fortgeschrittene Hornhautverdünnung und einen zusätzlichen Visusverlust zur Folge. Angesichts der irregulären Hornhautoberfläche, der diffusen stromalen Vernarbung sowie der vorbestehenden Katarakt stellte die Triple-PKP mit ausreichend großem Durchmesser die sinnvollste Strategie zur visuellen Rehabilitation dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna-Sophie Heiland

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Ja

**Angabe zu Unternehmen:** Universitätsklinikum des Saarlandes

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa06-07 Optimierung der Hornhautspende durch Krankenhauskooperationen in Deutschland: Eine 21-jährige Perspektive

Bänsch C.\*, Böhringer D., Maier P., Reinhard T., Jiang J.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Hornhauttransplantation ist weltweit die häufigste Gewebetransplantation, doch der Mangel an Spendergewebe bleibt eine Herausforderung. Diese Studie untersucht den Einfluss externer Krankenhauskooperationen auf Spenderraten, Spendereigenschaften und Gewebequalität zur Optimierung der Hornhautgewebebeschaffung. Ergänzend wurde eine Mitarbeiterumfrage durchgeführt, um organisatorische Barrieren und Potenziale zur Effizienzsteigerung zu identifizieren.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Analyse der Hornhautspenden der LIONS Hornhautbank Baden-Württemberg (2004–2024). Untersucht wurden Spender des Universitätsklinikums Freiburg (intern) und 14 kooperierender Kliniken (extern). Analysiert wurden Spenderraten, demographische Merkmale, Zeitspanne zwischen Tod und Entnahme sowie Endothelzelldichte. Mittels logistischer Regression wurden Einflussfaktoren für die Verwerfung der Hornhäute untersucht. Eine strukturierte Mitarbeiterumfrage erfasste die wahrgenommene Qualität der Zusammenarbeit, operative Effizienz und Herausforderungen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 7054 Spender registriert (64,7 % intern, 35,3 % extern). Das mediane Spenderalter betrug 73 Jahre (extern: 75 Jahre, intern: 72 Jahre). Seit 2012 wurden jährlich über 100 externe Spender verzeichnet. Kliniken im Umkreis von 20 km stellten den Großteil externer Spender. Aktuelle Spenderraten liegen intern bei 15,8 % im Vergleich zu 5,4 % an einer nahegelegenen externen Klinik. Die Gewebequalität von 11.059 Hornhäuten zeigte bei externen Spendern eine geringere mittlere Endothelzelldichte (2190 vs. 2263 Zellen/mm<sup>2</sup>), bei kürzerer medianer Zeit zwischen Tod und Entnahme (22,8 h vs. 25,1 h). Die logistische Regression ergab, dass Pseudophakie, höheres Spenderalter und längere Zeit zwischen Tod und Entnahme die Wahrscheinlichkeit einer Verwerfung signifikant erhöhen ( $p < 0,001$ ). Die Umfrage zeigte eine gute Zusammenarbeit, verdeutlichte jedoch, dass die Realisierung externer Spenden mindestens doppelt so lange dauert wie die interner.

**Schlussfolgerungen:** Die Hornhautspenderrate und Gewebeverfügbarkeit konnten durch externe Krankenhauskooperationen über 21 Jahre erheblich gesteigert werden. Trotz logistischer Einschränkungen weisen hohes Volumen und vergleichbare Gewebequalität externer Spender auf großes Potenzial hin. Der Ausbau solcher Netzwerke könnte die lokale Verfügbarkeit von Hornhautgewebe erhöhen, die Abhängigkeit von Importen verringern und die nationale Nachfrage besser decken.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Celine Bänsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa06-08 Einfluss des Lieferengpasses von Standard- Hornhauthaltern auf den Endothelzellverlust während der Kultivierung – eine retrospektive Analyse

Safi T.<sup>1\*</sup>, Grabitz S.<sup>1</sup>, Apel M.<sup>2</sup>, Wasielica-Poslednik J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik Mainz, Augenklinik, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, Hornhautbank, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** In der Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz kam es zu einem Engpass bei der Lieferung der Standard-Hornhauthalter (Böhnke Donor Cornea Holder, Storz Ophthalmic Instruments). Diese Situation führte dazu, dass alternative Kulturflaschen erprobt wurden. Ziel dieser Untersuchung war es, zu analysieren, ob der Lieferengpass zu einem vermehrten Endothelzellverlust oder gar zum Verlust von Spenderhornhäuten während der Kultivierung geführt hat.

**Methodik:** Es wurde eine retrospektive Analyse der Endothelzellentwicklung in fünf verschiedenen Kulturflaschen durchgeführt, die als Alternativen zu den Standard-Kulturflaschen mit Böhnke Hornhauthalter verwendet wurden. Der Vergleich erfolgte an Hornhäuten, die zwischen Januar und September 2024 in der Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz entnommen wurden. Die Endothelzelldichte (ECD) wurde  $6 \pm 1$  Tage nach der Entnahme (ECD 1) und nach weiteren  $9 \pm 4$  Tagen (ECD 2) mittels inversen Lichtmikroskops (Leica Microsystems, Wetzlar, Deutschland) erfasst. Die Lagerung erfolgte im Kulturmedium I ohne Dextran. Untersucht wurden folgende Gruppen:

1. 50 ml Zellkulturflasche mit Böhnke Hornhauthalter (G1)
2. 100 ml ThermoFischer® ohne Hornhauthalter (G2)
3. 100 ml ThermoFischer® mit Cornea-Claw (G3)
4. 17 ml Kryodose® ohne Hornhauthalter (G4)
5. 60 ml Medfor® ohne Hornhauthalter (G5)
6. 60 ml Ratiolab® mit Cornea-Claw (G6)

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 435 Hornhäute eingeschlossen, davon 60 % von männlichen Spendern.

Der Anteil der Hornhäute, die ECD  $1 < 2000$  Zellen/mm<sup>2</sup> aufwiesen und verworfen wurden, war wie folgt: G1: 36 %, G2: 57 %, G3: 33 %, G4: 75 % ( $P = 0,001$ ), G5: 17 %, G6: 13 %. Die ECD 1 der restlichen Hornhäute betrug  $2459 \pm 262$  Zellen/mm<sup>2</sup>. Der Anteil der Hornhäute, deren ECD 2 unter 2000 Zellen/mm<sup>2</sup> fiel, war wie folgt: G1: 12 %, G2: 17 %, G3: 19 %, G4: 50 %, G5: 47 %, G6: 7 %. Im Vergleich zu G1 waren diese Werte in G3 und G4 signifikant höher ( $P = 0,02$  bzw.  $P < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Nutzung von alternativen Hornhauthaltern aufgrund des Lieferengpasses der Standard-Hornhauthalter hatte einen messbaren Einfluss auf den Endothelzellverlust während der Kultivierung. In Behältern mit kleinerem Mediumvolumen und ohne Hornhauthalter war der Zellverlust signifikant höher, teilweise mit einem Verlust von bis zu der Hälfte der Spenderhornhäute. Die Standard-Kulturflaschen mit Böhnke Hornhauthalter sowie die 60 ml Ratiolab-Flaschen mit Cornea-Claws erwiesen sich als die Optionen mit dem geringsten Endothelzellverlust.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tarek Safi

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa06-09

### Pseudo-bilamelläre Keratoplastik – Eine perforierende Keratoplastik ohne Naht?

Baumann D.<sup>1,1\*</sup>

<sup>1</sup>Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Trotz aller Erfolge mit lamellären Keratoplastikverfahren bleibt die perforierende Keratoplastik als Operationsmethode in bestimmten Fällen unverzichtbar. Könnte man die Vorteile lamellärer Operationstechniken durch den Einsatz eines Femtosekundenlasers auf die perforierende Keratoplastik übertragen?

**Methodik:** Das Konzept einer neuen perforierenden Operationstechnik besteht darin, den zentralen Bereich der Spenderhornhaut mit einer ringförmigen Haltezone zu umgeben, in der sich Wirtshornhaut und Spenderhornhaut flächig überlappen. Ziel ist dabei, nicht nur die Vergrößerung der Wundheilungsflächen wie bei den lamellären Techniken, sondern auch die Verbesserung der biomechanischen Stabilität, deren Verlust bei perforierenden Verfahren aufwendige Nahttechniken erforderlich macht. Hierzu wurde eine dreidimensionale Schnitttechnik zunächst zweidimensional abstrahiert und anschließend mit einer CAD-Software in ein 3D-Modell übertragen.

**Ergebnisse:** Die Modellierung ergab, dass es möglich ist, eine Haltezone zu gestalten, in der sich Wirtshornhaut und Spenderhornhaut alternierend von oben und von unten flächig überlappen. Mit einem Schaumstoffmodell lässt sich demonstrieren, dass diese Konfiguration der Hornhaut sofort nach der „Operation“ eine gewisse Stabilität gegenüber Kräften von innen und außen verleiht und Vorteile für die spontane Abdichtung und Adaptation bietet.

**Schlussfolgerungen:** Auch wenn bei einer Operation mit dieser pseudo-bilamellären Schnitttechnik möglicherweise nicht vollständig auf Nähte verzichtet werden kann, wäre eine deutliche Reduktion des Nahtaufwandes und eine Verkürzung der Heilungszeit bereits ein erheblicher Vorteil. Die vergrößerten Wundheilungsflächen sollten auch die Langzeitstabilität verbessern. Darüber hinaus kann damit gerechnet werden, dass durch die wechselseitige Verzahnung an Ober- und Unterseite das Risiko einer Stufenbildung reduziert wird. Bei postoperativen Druckentgleisungen droht außerdem keine sofortige katastrophale Entwicklung, da Leckagen zuerst an den Schnittstellen der Verzahnung auftreten würden und durch den Schereneffekt zu einem selbstlimitierenden Druckausgleich führen sollten. Falls die Nähte nur noch zur Fixation eines spannungsfreien, spontan dichten postoperativen Ist-Zustandes benötigt werden, wäre eine Verringerung des nahtinduzierten Astigmatismus zu erwarten.

Zur weiteren Validierung des Verfahrens sind zunächst einmal in vitro Versuche mit einem Femtosekundenlaser erforderlich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** David Baumann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa06-10

### SLET zur Behandlung einer kompletten limbalen Stammzellinsuffizienz bei Verätzungen oder Verbrennungen

Hernandez Galindo E. E.<sup>1\*</sup>, Papadimitriou C.<sup>2</sup>, Meller D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Jena, Praxis für Augenheilkunde – Eisenberg, Jena, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie soll die Wirksamkeit der In-vivo-Expansion von Limbusepithel mittels SLET („simple limbal epithelial transplantation“) zur Behandlung einer totalen limbalen Stammzellinsuffizienz (LSZI) bei Verätzungen oder Verbrennungen untersucht werden.

**Methodik:** Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden 13 Augen von 13 Patienten (m:w 13:0) mit vollständiger limbalen Stammzellinsuffizienz (LSZI) untersucht. Die Behandlung erfolgte durch In-vivo-Expansion des Limbusepithels mittels der SLET-Methode. Ätiologisch war die LSZI in 8 Fällen auf Verätzungen und in 5 Fällen auf thermische Verbrennungen zurückzuführen. In die Studie eingeschlossen wurden ausschließlich Augen mit einem Nachbeobachtungszeitraum von mindestens 9 Monaten.

**Ergebnisse:** Der Nachbeobachtungszeitraum betrug im Mittel  $35,46 \pm 18,51$  Monate. Eine klare Hornhautoberfläche ohne Zeichen einer peripheren Vaskularisation konnte bei 8 Augen (61,54 %) erzielt werden; die Rekonstruktion des okularen Oberflächenepithels war teilweise erfolgreich bei 2 Augen (15,38 %). Ein Transplantatversagen wurde bei 3 Augen (23,08 %) beobachtet. Die Sehschärfe stieg bei 10 Augen (76,92 %) an. Der durchschnittliche LogMAR-Visus verbesserte sich von präoperativ  $1,83 \pm 1,82$  auf postoperativ  $1,18 \pm 1,27$  ( $p < 0,05$ ; t-Test für verbundene Stichproben).

**Schlussfolgerung:** Die SLET-Methode zur Behandlung der LSZI nach Verätzung oder Verbrennung führt zur Stabilisierung des kornealen Oberflächenepithels und zu einem signifikanten Visusgewinn.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Elias Eduardo Hernandez Galindo

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa06-11

### Keratoprothesen: Stellenwert der digitalen Volumentomographie in der postoperativen Nachsorge

Steindor F.<sup>1\*</sup>, Spengler M.<sup>1</sup>, Kourukmas R. J.<sup>1</sup>, Brockes D.<sup>2</sup>, Hille K.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie, Düsseldorf, Deutschland

**Einleitung:** Bei schweren Erkrankungen der Augenoberfläche, bei denen eine perforierende Keratoplastik eine schlechte Prognose hat oder vorherige Hornhauttransplantationen fehlgeschlagen sind, kann die Implantation einer Keratoprothese (KPro) eine visuelle Rehabilitation ermöglichen. Bei KPros mit biologischen Haptiken aus Knochen (entweder ein Eckzahn mit umgebendem Knochen oder Tibia) ergänzt die digitale Volumentomographie (DVT) die Diagnostik, um die Knochenintegrität zu beurteilen. **Methodik:** Monozentrische Beobachtungsstudie aller Patienten, die im Zuge der Keratoprothesen-Sprechstunde der Universitätsaugenklinik ein DVT zur Beurteilung der Knochenintegrität nach Implantation einer Osteo-Odonto-Keratoprothese (OOKPro) oder Tibia-Keratoprothese (TKPro) erhalten haben.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten über 20 Augen eingeschlossen werden. Die DVT ermöglichte bei Patienten mit Keratoprothese und biologischer Haptik eine suffiziente Darstellung der knöchernen Haptikstrukturen. Darüber hinaus konnte bei Patienten mit beginnender oder fortgeschrittener Resorption der Haptik eine detaillierte Visualisierung der resorptiven Veränderungen durch das DVT erfolgen.

**Schlussfolgerung:** Die DVT stellt einen essenziellen Bestandteil der diagnostischen Beurteilung bei Patienten mit Keratoprothesen und biologischer Haptik dar. Insbesondere ermöglicht es nicht nur die Visualisierung, sondern auch die Quantifizierung knöcherner Resorptionsprozesse. Damit bietet das DVT einen erheblichen diagnostischen Mehrwert gegenüber der bislang primär deskriptiven Einschätzung, die sich vor allem auf das klinische Erkennen eines Hervorstehens des optischen Zylinders stützte.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Friedrich Steindor

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa06-12

### Einfluss der Keratoprothesenimplantation auf den Hilfsmittelbedarf bei Patienten mit Hornhauterkrankungen

Spengler M.\*, Steindor F., Kourukmas R.J., Hille K., Geerling G.

Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Bei Hornhauterkrankungen, die mit einer schwerer Augenoberflächenstörung einhergehen, besteht oftmals eine schwerwiegende Visusreduktion. Der Einsatz von Hilfsmitteln wie Langstock, Vorlesegeräten, Lupen, Blindenführhunden etc. können Patienten in ihrer Alltagsbewältigung unterstützen. Bei schlechter Prognose zur perforierenden Keratoplastik oder vorherigen, gescheiterten Hornhauttransplantationen kann die Versorgung mittels Keratoprothese, entweder mit biologischer oder künstlicher Haptik, eine Visusrehabilitation ermöglichen. Lässt sich nach Implantation einer Keratoprothese eine Reduktion des Hilfsmittelbedarfs feststellen?

**Methodik:** Monozentrische, prospektive Patientenbefragungen von Patienten, die im Rahmen einer universitären Keratoprothesensprechstunde behandelt wurden. Die Befragung erfolgte mittels standardisiertem Fragebogen zu zwei Zeitpunkten, jeweils vor und nach Implantation einer Keratoprothese.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 26 Patienten befragt und eingeschlossen werden. Die Hälfte der Patienten lehnte präoperativ eine Hilfsmittelversorgung ab. Die andere Hälfte war bereits zu ca. 85 % durch eins oder mehrere Hilfsmittel abgedeckt, aber alle Patienten gaben zusätzlichen Bedarf an.

Postoperativ kam es bei elf (42 %) aller Patienten zu einem Visusanstieg auf > 0,5 logMAR. In dieser Gruppe gaben 73 % eine ausreichende Hilfsmittelversorgung an. In der Gruppe mit ausgebliebener oder nur geringer Besserung des Visus betrug dieser Anteil 33 %.

**Schlussfolgerung:** Bei schweren Erkrankungen der Hornhautoberfläche besteht bei einem großen Teil der Patienten ein Hilfsmittelbedarf, der nur teilweise oder überhaupt nicht gedeckt ist. Nach erfolgreicher Versorgung mit Keratoprothese kann eine Reduktion des Bedarfs nachgewiesen werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Matthias Spengler

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Glaukom – Moderne Diagnostik

### PSa07-01

#### Verbesserte RNFL- und MRW-Sektoren zur Glaukomdiagnostik mittels korrelationsbasierter Clusteranalyse

König S.<sup>1\*</sup>, Welzel A. M.<sup>1</sup>, Strzalkowska A.<sup>2</sup>, Büscher A. L.<sup>1</sup>, Stingl J.<sup>1</sup>, Hoffmann E. M.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Im klinischen Alltag werden typischerweise sechs Sektoren bei der Evaluation der peripapillären retinalen Nervenfaserschichtdichte mittels SD-OCT zur Diagnose eines Glaukoms und zur Bestimmung einer Progression verwendet. Diese basieren auf heuristisch definierten sechs Garway-Heath Sektoren.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine datenbasierte Analyse von Veränderungen der RNFL- und Minimum Rim Width-(MRW)-Schicht beim Glaukom zu erzielen und optimale Sektoren hierfür zu entwickeln.

Es wurden OCT-Daten von 1727 Glaukom- (1052 Personen, Alter  $67,6 \pm 10,6$  Jahre, MD =  $7,5 \pm 5,8$  dB) und 1828 gesunde Augen (1151 Personen, Alter  $62,4 \pm 11,4$  Jahre, MD =  $1,9 \pm 3,5$  dB) ausgewertet. Pro Auge lagen 768 RNFL- und 48 MRW-Messungen über  $360^\circ$  vor, sowie der Scan Focus (Refraktionsäquivalent in Dioptrien). Es wurden Normkurven der RNFL und MRW anhand der gesunden Augen basierend auf einer Unterteilung nach Refraktionsgruppen vorgenommen ( $< -6$  dpt ( $n = 67$ ),  $-6$  bis  $-3$  dpt ( $n = 222$ ),  $-3$  bis  $-0,5$  dpt ( $n = 627$ ),  $-0,5$  bis  $0,5$  dpt (Non-Glaukom:  $n = 528$ ),  $> 0,5$  dpt ( $n = 283$ )) gebildet. RNFL- und MRW-Abweichungen bei Glaukomaugen wurden refraktionsgruppenbasiert als Differenz zur Norm berechnet. Anschließend wurde eine korrelationsbasierte Clusteranalyse mittels hierarchisches Clustering auf Basis der paarweisen Pearson-Korrelation durchgeführt. Die Clusterqualität wurde mittels Silhouette-Index bewertet. Zur besseren klinischen Interpretierbarkeit wurde das lokale Maximum des Silhouette-Scores im Bereich von 2–20 Clustern verwendet. Für die RNFL-Messungen ergab sich ein Optimum bei Clustern, die Sektoren von 338–25, 26–75, 76–99, 100–159, 160–242, 243–273, 274–318, 319–338 Grad ergaben. Für die 48 MRW-Messpunkte wurde ein globales Optimum bei 5 Clustern identifiziert, dies entspricht den Sektoren bei 315–30, 37,5–97,5, 105–165, 172,5–247,5, 255–307,5 Grad. Die Unterteilung nach Refraktionsgruppen zeigte nur geringe Unterschiede in der Clusterstruktur. In der Varianzanalyse konnte durch die neuen RNFL-Sektoren mehr der Abweichung der glaukombedingten Schädigung erklärt werden als durch die klassischen 6 Garway-Heath Sektoren.

Die durchgeführte Clusteranalyse zeigt, dass sich RNFL- und MRW-Messpunkte sinnvoll in Sektoren unterteilen lassen, die deutlich differenzierter als die bisher üblichen sechs Sektoren sind. Longitudinale Analysen werden zeigen, inwieweit durch diese neuen Sektoren glaukomatöser Veränderungen bei Diagnostik und Progressionsevaluation mittels SD-OCT besser detektierbar sind.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Simon Christoph König

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa07-02

### Umfassende Glaukomdiagnostik mit der Spaltlampe

Gellrich M.-M.\*

Augenarztpraxis, Kellinghusen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Rolle der Spaltlampe beim Glaukom hat sich in den letzten 60 Jahren nicht verändert: Tonometrie, Gonioskopie, Abschätzung der C/D Ratio sowie Erkennung von Befunden wie PEX. Können wir mehr (auch quantitative) Informationen von der Spaltlampe erhalten?

**Methodik:** In den Jahren 1997–2024 hat der Autor 45.970 Patienten in seiner Praxis untersucht. 764 Patienten hatten irgendeine Glaukomform. Wir haben spezielle videografische Methoden für eine Video-Spaltlampe entwickelt zur Abschätzung von Hornhautdicke und Größe der Papille und um Veränderungen in der Morphologie des Sehnervenkopfes zu erkennen.

#### Ergebnis:

- Pachymetrie: Durch lineare Regression an 103 Augen fanden wir 1,71 als Proportionalitätsfaktor zwischen externen Pachymetriemessungen und der sichtbaren Breite eines 45° optischen Schnittes mit der Spaltlampe im Hornhautzentrum ( $R^2 = 0,70$ ).
- Papillenfläche: Wenn man den Vergrößerungsfaktor einer Funduslupe (z. B. 1,15× für +60 D) auf die Messungen des horizontalen ( $h$ ) und vertikalen ( $v$ ) Durchmessers eines Sehnervenkopfes anwendet, wie er auf einem angeschlossenen Monitor erscheint, kann die Papillenfläche ( $A$ ) angenähert werden durch die Formel für eine Ellipse  $A = \pi v h / 4$ .
- Morphologie des Sehnervenkopfes: Der Flickertest, bei dem Veränderungen zwischen aufeinander folgenden Bildern als virtuelle Bewegung sichtbar werden, kann auf Spaltlampenvideografien der Papille angewendet werden, nachdem man sie auf Powerpointfolien deckungsgleich ausgerichtet hat. Langzeitergebnisse werden für Patienten im Verlauf über 20 Jahre demonstriert. Bei 332 Patienten trat wenigstens eine Papillenrandblutung auf, wobei sich die Wahrscheinlichkeit bei einem Glaukom 18fach erhöht.

**Schlussfolgerung:** Eine erweiterte Anwendung der Spaltlampe für Glaukompatienten ist möglich: Videografische Methoden geben brauchbare Abschätzungen für Hornhautdicke und Größe der Papille. Auch geringe Veränderungen in der Morphologie des Sehnervenkopfes können mit Hilfe des Flickertests detektiert werden. Während für diese Anwendungen diagnostische Geräte mit höherer Präzision existieren, stellt die Papillenrandblutung eine Ausnahme dar: Sie wird verlässlicher mit der Spaltlampe erkannt als mit OCT oder HRT. Die videografischen Methoden, die wir anwenden, können mit jeder Videospaltlampe umgesetzt werden und haben den Vorteil niedriger Kosten. Zudem ist das Risiko gering, dass neue Entwicklungen in der Computertechnik die Verwertbarkeit der Befunde in der Zukunft einschränken.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Marcus-Matthias Gellrich

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa07-03

### Prävalenz und kumulative 5-Jahres-Inzidenz des Offenwinkelglaukoms und dessen Risikofaktoren: Daten aus der Gutenberg-Gesundheitsstudie

Stingl J.<sup>1\*</sup>, Junglas A.<sup>1</sup>, Strzalkowska A.<sup>2</sup>, Hoffmann E. M.<sup>1</sup>, Welzel A. M.<sup>1</sup>, Wild P. S.<sup>3</sup>, Lackner K. J.<sup>4</sup>, Lurz P.<sup>5</sup>, Ghaemi Kerahrodi J.<sup>6</sup>, Tüscher O.<sup>7</sup>, Weinmann-Menke J.<sup>8</sup>, Schmidtman I.<sup>9</sup>, Konstantinides S.<sup>10</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland; <sup>3</sup>Präventive Kardiologie und Medizin, Kardiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Institut für klinische Chemie und Labormedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Klinik und Poliklinik für psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>8</sup>Nephrologie, 1. Medizinische Klinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>9</sup>Institut für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>10</sup>Zentrum für Thrombose und Hämostase, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Studie betrachtet, wie die Prävalenz und kumulative 5-Jahres Inzidenz von Offenwinkelglaukomen in der deutschen Bevölkerung ist und welche Risikofaktoren es gibt.

**Methoden:** Die Gutenberg-Gesundheitsstudie ist eine bevölkerungsbasierte Kohortenstudie. 15.010 Patienten im Alter von 35 bis 74 Jahren wurden bei Einschluss untersucht (2007–2012) und nach 5 Jahren (2012–2017) mittels Fundusfotografie, FDT-Gesichtsfeld, Scheimpflugbildgebung und Non-Contact-Tonometer nachuntersucht. Die Glaukom-Diagnose erfolgte anhand der Fundusfotos (Papillengrößen-adjustierte Vermessung) und der Gesichtsfelduntersuchung mittels ISGEO-Kriterien. Die Papillenveränderungen möglicher inzidenter Fälle wurden von Glaukomspezialisten zeitlich verblindet gradet. Potenzielle Risikofaktoren für die Prävalenz wurden mittels multivariabler logistischer Regression, für die Inzidenz mittels Poisson-Regression berechnet.

**Ergebnisse:** 12.089 Fälle (mittleres Alter 54,94 ± 11,04 Jahre, 49,7 % weiblich) wurden für die Berechnung der Prävalenz, 8132 für die Berechnung der Inzidenz eingeschlossen. Die Prävalenz betrug 1,1 %, die kumulative 5-Jahres-Inzidenz 0,26 %. 44,5 % der Teilnehmer mit prävalentem Glaukom bei der Einganguntersuchung und 23,8 % der inzidenten Fälle nach 5 Jahren berichteten von einer bekannten Glaukomerkrankung. Die multivariable Regressionsanalyse ergab eine positive Assoziation von prävalentem Glaukomfällen mit höherem Alter (OR = 1,14; 95 %KI 1,11–1,17;  $p < 0,001$ ), sphärischem Equivalent (OR = 0,84; 95 %KI 0,80–0,89,  $p < 0,001$ ) höherem Intraokulardruck (OR = 1,16, 95 %KI 1,09–1,23,  $p < 0,001$ ), Hornhautdicke (OR = 0,87, 95 %KI 0,82–0,92,  $p < 0,001$ ) und positiver Familienanamnese (OR = 3,72, 95 %KI 2,10–6,21,  $p < 0,001$ ). Risikofaktoren für ein inzidenten Glaukom waren höheres Alter, höherer Augeninnendruck und eine dünnere Hornhaut.

**Schlussfolgerung:** Die Prävalenz von Offenwinkelglaukomen in der deutschen Normalbevölkerung beträgt 1,1 %, die kumulative 5-Jahres-Inzidenz 0,26 %. Assoziierte Risikofaktoren für die Entwicklung eines Glaukoms stellen ein höheres Alter, ein höherer Augeninnendruck und eine dünnere Hornhaut dar.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julia V. Stingl

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa07-04

### Ist das relative Skotom ein Artefakt?

Hoffmann F.<sup>1\*</sup>, Knacke T.<sup>2</sup>, Müller F.<sup>3</sup>, Meltendorf C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Charité – Augenklinik – im Ruhestand, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Upstream CFD GmbH, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup>H & M Medical Solutions GmbH, Berlin, Deutschland; <sup>4</sup>Berliner Hochschule für Technik, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Ist das mit der statischen automatisierten Perimetrie (SAP) gemessene relative Skotom beim Glaukom ein Artefakt, das durch die verwendeten relativ großen Prüfpunkte (Goldmann GIII) verursacht wird?

**Methodik:** Bei der neuentwickelten Methode der schnellen Kampimetrie (SK) gleitet der Prüfpunkt automatisch durch das Gesichtsfeld und erscheint an jedem Gesichtsfeldort gleich hell, da das Produkt aus örtlicher Sehschärfe und Größe des Prüfpunktes an jedem Ort des Gesichtsfeldes konstant bleibt. Die Laufgeschwindigkeit des Prüfpunktes ist beliebig einstellbar. Schnelle Bewegungen aktivieren richtungssensible Ganglienzellen und erleichtern bei der SK das Auffinden von Skotomen. Für die Untersuchung im Eigenversuch mit der SK wurde ein besonders heller Bildschirm (1000 cd/m<sup>2</sup>) verwendet, der durch Kontrastverstärkung eine Verkleinerung des sichtbaren Prüfpunktes bis G 0 ermöglichte. Durch ein glaukumbedingtes, mit SAP nachgewiesenes relatives Skotom wurde der Prüfpunkt auf vier parallelen jeweils um 5° versetzten Bahnen geführt. Im Zentrum des relativen Skotoms wurde mit der Prüfpunktgröße G 0, G I, G II, G III und G IV geprüft.

**Ergebnis:** Gleitet der sehr helle Prüfpunkt mit einer Geschwindigkeit von 6°/s schnell durch das relative Skotom, dann scheint der Prüfpunkt zu flackern. Wird die Prüfpunktgeschwindigkeit um den Faktor 8 reduziert, dann ist der langsamere gleitende Prüfpunkt in schneller Folge immer wieder sichtbar und unsichtbar. Je kleiner der Prüfpunkt ist, desto häufiger wird er unsichtbar. Mit unterschiedlichem Abstand vom Fixierpunkt bei 5°, 10°, 15° oder 20° ändert sich seine Sichtbarkeit tendenziell nicht.

**Schlussfolgerung:** Das untersuchte relative Skotom besteht aus einer Summe kleiner Areale absoluter Skotome und dazwischen liegender Areale normaler Lichtempfindlichkeit. Der große Prüfpunkt der SAP-Untersuchung vermittelt durch Summierung mehrerer Miniskotome den Eindruck eines relativen Skotoms. Der bei der SK beobachtete schnelle Wechsel von Lichtwahrnehmung zu fehlender Lichtwahrnehmung spricht für das Nebeneinander von intakten und defekten rezeptiven Feldern.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Friedrich Hoffmann

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Ja

**Angabe zu Schutzrechten:** beantragt

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Ja

**Angabe zu verwandtschaftlichen Interessen:** Tochter

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa07-05

### Archetypen-Analyse – ein statistischer Ansatz zur Identifikation von prototypischen Gesichtsfelddefekten

König S.<sup>1\*</sup>, Welzel A. M.<sup>1</sup>, Strzalkowska A.<sup>2</sup>, Stingl J.<sup>1</sup>, Büscher A. L.<sup>1</sup>, Hoffmann E. M.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Das Glaukom ist eine fortschreitende Optikusneuropathie, die zu charakteristischen Gesichtsfelddefekten führt. Die Identifikation typischer Muster des Gesichtsfeldverlusts ist zentral für Diagnosenstellung und Verlaufsbeurteilung. Klassische Klassifikationssysteme basieren überwiegend auf qualitativen Einschätzungen. Die Archetypen-Analyse stellt hingegen einen datenbasierten Ansatz dar. Hierbei werden prototypische Muster

identifiziert, indem jede Messung als konvexe Kombination solcher Archetypen dargestellt wird. Diese Methode ermöglicht die quantitative Beschreibung distinkter, klinisch interpretierbarer Merkmale von Gesichtsfeldausfällen.

Wir führten eine Archetypen-Analyse an 26.353 Gesichtsfeldmessungen mit dem Octopus-Perimeter (Messart Dynamisch, Haag-Streit, Köniz, Schweiz) durch, die zwischen Oktober 2001 und Oktober 2024 in einem klinischen Umfeld erhoben wurden. Von jedem Patientenauge wurde nur die jeweils aktuellste Untersuchung einbezogen; falsch-positive und falsch-negative Antworten wurden ausgeschlossen. Die optimale Anzahl an Archetypen wurde mittels 10-facher Kreuzvalidierung unter Bewertung der Residual Sum of Squares (RSS) sowie des Bayes'schen Informationskriteriums (BIC) bestimmt. In einem separaten Datensatz mit 2158 Glaukompatienten (MD = 7,53 ± 5,83 dB) wurde untersucht, welche der ermittelten Archetypen dort besonders häufig vertreten sind.

Die Analyse ergab ein optimales Set von 16 Archetypen, das eine große Bandbreite typischer Gesichtsfeldmuster bei Glaukom und anderen klinisch relevanten Konstellationen abbildet. Dazu zählen periphere und zentrale Bjerrum-Skotome, nasale und temporale Hemianopsien, Oberlid-Artefakte sowie weitere distinkte Muster. Bei Glaukompatienten traten v. a. die folgenden Archetypen auf: diffuser Typ mit generalisiertem Gesichtsfeldverlust, bogenförmige Ausfälle im oberen und unteren Gesichtsfeld.

Archetypen-Analyse ermöglicht die datenbasierte Extraktion prototypischer Gesichtsfeldmuster aus großen klinischen Datensätzen. Die gefundenen Muster stimmen bemerkenswert mit einer früheren Humphrey-basierten Analyse mit 17 Archetypen überein. Viele dort beschriebene Muster finden sich auch in unserer Analyse wieder, was die Reproduzierbarkeit archetypischer Muster über verschiedene Perimetriesysteme hinweg belegt. Die resultierenden Archetypen bieten ein quantitatives Rahmenwerk zur Beschreibung der Heterogenität glaukomatöser Gesichtsfeldausfälle und neue Ansätze für individualisierte Diagnostik und Therapie.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Simon König

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa07-06

Der Zusammenhang zwischen einem polygenetischen Risikoscore und Glaukom sowie den damit verbundenen Merkmalen: Ergebnisse aus zwei bevölkerungsbasierten Studien

Welzel A.M.<sup>1\*</sup>, Brandl C.<sup>2</sup>, Herold J.<sup>3</sup>, Stingl J.<sup>4</sup>, Hoffmann E.M.<sup>4</sup>, Khawaja A.<sup>5</sup>, Zimmermann M.<sup>3</sup>, Stark K.<sup>3</sup>, Schmidtman I.<sup>6</sup>, Wild P.S.<sup>7,8,9</sup>, Lackner K.J.<sup>10</sup>, Lurz P.<sup>11</sup>, Beutel M.<sup>12</sup>, Tüscher O.<sup>13</sup>, Weinmann-Menke J.<sup>14</sup>, Pfeiffer N.<sup>4</sup>, Heid I.<sup>3</sup>, Schuster A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Johannes Gutenberg Universität, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Regensburg Genetische Epidemiologie, Regensburg, Deutschland; <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Moorfields Eye Hospital, London, Vereinigtes Königreich; <sup>6</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention, Mainz, Deutschland; <sup>8</sup>Klinische Epidemiologie und Systemmedizin, CTH, Mainz, Deutschland; <sup>9</sup>Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauforschung (DZHK), Mainz, Deutschland; <sup>10</sup>Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Mainz, Deutschland; <sup>11</sup>Zentrum für Kardiologie, Mainz, Deutschland; <sup>12</sup>Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>13</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>14</sup>I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Genomweite Assoziationsstudien haben verschiedene mit dem Glaukom assoziierte Loci aufgedeckt. Ziel dieser Studie ist es, den Zusammenhang zwischen einem Glaukom-spezifischen polygenetischen Risikoscore (GPRS) und einem Glaukom, dem Augeninnendruck (IOD) und der Dicke der peripapillären retinalen Nervenfaserschicht (pRNFL) auf Bevölkerungsebene zu untersuchen.

**Methodik:** In diese Querschnittsanalysen eingeschlossen wurden Teilnehmende der Gutenberg-Gesundheitsstudie (Alter: 40–80 Jahre) und der Regensburger AugUR-Studie (Alter: 70–95 Jahre), zwei deutsche bevölkerungsbasierten Studien. Von den Teilnehmenden mit genetischer Untersuchung hatten 12.147 ein Glaukom-Grading gemäß der ISGEO-Kriterien, 8938 Daten zum IOD und 7844 Daten zur pRNFL-Messung mittels optischer Kohärenztomographie. Der GPRS wurde anhand von 106 SNPs nach Craig et al. mit einem mittleren Gewicht pro SNP von 0,086 berechnet. Die Assoziation des GPRS mit dem IOD und der pRNFL-Dicke wurde mittels linearer Regression, die Assoziation von GPRS und Glaukom mittels logistischer Regressionsanalyse untersucht. Die Altersgruppen wurden in Quartilen eingeteilt: 40–51, 52–62, 63–72 und 73–95 Jahre.

**Ergebnisse:** Ein höherer GPRS war signifikant mit einem erhöhten Glaukomrisiko (OR 1,96, 95 % CI [1,5; 2,56],  $p < 0,001$ ) und einem höheren IOD (B-Schätzer: 0,05 mmHg, 95 % CI [0,01; 0,09],  $p = 0,014$ ) assoziiert. Eine Subgruppenanalyse nach Altersgruppen ergab einen Zusammenhang zwischen erhöhtem GPRS und dem Glaukomrisiko im Quartil mit den ältesten, jedoch nicht bei den jüngeren Probanden (40–72 Jahre). Ein höherer GPRS war nur bei älteren Personen (73–95 Jahre) invers mit der globalen pRNFL-Dicke assoziiert (B-Schätzer:  $-1,11 \mu\text{m}$ , 95 % CI  $[-1,83; -0,39]$ ,  $p\text{-Wert} = 0,002$ ), jedoch nicht in den jüngeren Altersgruppen. Der Zusammenhang bestand im temporal-inferioren, temporal-superioren und nasal-inferioren pRNFL-Sektor.

**Schlussfolgerung:** In zwei deutschen bevölkerungsbasierten Studien ist ein höherer GPRS signifikant mit Glaukom, einem höheren Augeninnendruck und einer dünneren pRNFL assoziiert. Diese Assoziationen wurden insbesondere im höheren Lebensalter beobachtet, hier ist die Anwendung des GPRS zur Stratifizierung von Hochrisiko-Personen zu diskutieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Maria Welzel

Honorarleistungen: Nein

Arbeitsverhältnis: Nein

Fördermittel: Nein

Schutzrechte: Nein

Finanzielle Beteiligung: Nein

Verwandtschaftliches Interesse: Nein

Sonstiges: Nein

Industrielle Finanzierung: Nein

PSa07-07

Unterschiede in OCT- und OCT-A-Parametern zwischen gesunden Kindern und Erwachsenen: Ergebnisse einer prospektiven Vergleichsstudie

Caoucci A.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Mackowski S.<sup>1</sup>, Lommatzsch C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Während für Erwachsene umfassende OCT-Normwerte existieren, fehlen für Kinder detaillierte Vergleichsdaten. Diese Studie untersucht Unterschiede in retinalen OCT- und OCT-A-Parametern zwischen gesunden Kindern und Erwachsenen.

**Methodik:** In dieser prospektiven Studie wurden Kinder und Erwachsene ohne okuläre Erkrankungen im Bereich des Sehnervs (ONH) oder der Makula untersucht. Alle Probanden erhielten eine standardisierte Untersuchung mit Visus, Spalt- und Fundusuntersuchung, IOL-Master und Reboundtonometrie sowie OCT der Makula (512x128, ILM-RPE), der peripapillären RNFL (200x200) und OCT-A-Messungen der Makula (3x3 mm, 6x6 mm) und des Sehnervenkopfes (4,5x4,5 mm). Die statistische Analyse erfolgte mittels ungepaarten, zweiseitigen t-Tests ( $p < 0,05$ ), die Darstellung der Verteilung als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung.

**Ergebnisse:** Signifikante Unterschiede zeigten sich in Bulbuslänge und sphärischem Äquivalent. Vorderkammertiefe, Hornhautdicke, Pupillendurchmesser, CDR, Visus und Augeninnendruck unterschieden sich nicht signifikant. Die Aufnahmequalität war vergleichbar (Signalstärke:  $9,36 \pm 0,80$  vs.  $9,31 \pm 0,73$ ). Die makuläre Gesamtdicke sowie der superiore und nasale Sektor waren bei Erwachsenen im inneren ETDRS-Ring höher. Im äußeren Ring zeigten sich keine Unterschiede. Die peripapilläre ONH-Perfusion war bei Kindern höher in der äußeren Region sowie in den nasalen, inferioren und temporalen Quadranten. Bei makulären OCT-A-Parametern und Flussindizes des Sehnervenkopfes wurden keine Unterschiede festgestellt. Die RNFL-Werte zeigten keine Unterschiede und folgten in beiden Gruppen der ISNT-Regel.

**Schlussfolgerungen:** Die Studie belegt signifikante Unterschiede in OCT- und OCT-A-Parametern zwischen Kindern und Erwachsenen bei

**Tab. 1 | PSa07-07** Signifikante Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen

Parameter	Kinder (n = 37)	Erwachsene (n = 28)	p-Wert
Bulbuslänge (mm)	22,90 $\pm$ 0,99	23,84 $\pm$ 0,84	0,0002
Sphärisches Äquivalent (dpt)	-0,15 $\pm$ 1,08	-1,13 $\pm$ 2,14	0,036
Makula Gesamtdicke ( $\mu\text{m}$ )	251,67 $\pm$ 21,32	270,36 $\pm$ 17,02	0,0003
Makula innerer Ring superior ( $\mu\text{m}$ )	321,25 $\pm$ 10,57	334,21 $\pm$ 13,54	< 0,0001
Makula innerer Ring nasal ( $\mu\text{m}$ )	321,22 $\pm$ 11,92	334,39 $\pm$ 14,07	0,0001
ONH-Perfusion äußere Region (%)	45,74 $\pm$ 1,66	44,33 $\pm$ 1,27	0,0001
ONH-Perfusion nasal (%)	43,94 $\pm$ 3,00	42,09 $\pm$ 1,61	0,003
ONH-Perfusion inferior (%)	46,69 $\pm$ 2,67	45,00 $\pm$ 1,57	0,005
ONH-Perfusion temporal (%)	47,81 $\pm$ 1,95	46,54 $\pm$ 2,39	0,02

vergleichbar guter Signalstärke. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit altersspezifischer Referenzwerte in der klinischen Praxis. Fehlinterpretationen können vermieden werden, wenn die physiologischen Besonderheiten der retinalen Struktur und Mikrozirkulation in verschiedenen Altersgruppen berücksichtigt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Antoine Caoucci

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa07-08

### Results of iTrack Global Data Registry to support the role of canaloplasty for treatment of glaucoma

Klabe K.<sup>1\*</sup>, Lubeck D.<sup>2</sup>, Barton K.<sup>3</sup>, Kerr N.<sup>4</sup>, Mercieca K.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Breyer, Kaymak & Klabe Augen Chirurgie, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Arbor Centers for EyeCare, Chicago, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Moorfields Eye Hospital, London, Vereinigtes Königreich; <sup>4</sup>Eye Surgery Associates, Melbourne, Australien; <sup>5</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Purpose:** The iTrack Global Data Registry (iTGDR) was established to collect comprehensive real-world data on the efficacy and safety of canaloplasty. Key outcomes include intraocular pressure (IOP) reduction, medication use, endothelial cell count, adverse events, and procedure-specific parameters.

**Methods:** This is a prospective, multicenter, real-world study conducted in the USA, Canada, Europe, Asia, and Australia. Data were collected in a cloud-based registry and included patients with primary and secondary open-angle glaucoma undergoing canaloplasty. The safety population encompassed all enrolled eyes, while the effectiveness population included eyes with at least 12 months of follow-up and combined with phacoemulsification. Outcomes were assessed at baseline and postop (last available follow-up). Success was defined as an IOP reduction of  $\geq 20\%$  from baseline without an increase in medication use, or IOP  $\leq 18$  mmHg without medications.

**Results:** The safety population included 465 eyes of 353 patients up to November 2024: intraoperative complications occurred in 0.6% of cases (3 eyes), and postoperative complications in 3.4% of cases (16 eyes). The effectiveness population consisted of 257 eyes with mean postop follow-up of  $21.8 \pm 8$  months. Mean baseline IOP and medication use were  $17.4 \pm 5.4$  mmHg and  $2.1 \pm 1.2$ , respectively, and were significantly reduced to  $14.2 \pm 4.0$  mmHg and  $1.3 \pm 1.4$  medications ( $p < 0.001$ ). Medication-free eyes increased from 8.2% at baseline to 44.7% postoperatively. Complete success was achieved in 62.3% of eyes at postop.

**Conclusion:** Canaloplasty performed via an ab-interno approach effectively reduced IOP and medication use in patients with primary and secondary open-angle glaucoma. The iTGDR provides valuable real-world evidence on the clinical effectiveness of canaloplasty, supporting evidence-based decision-making for surgeons aiming to improve outcomes in glaucoma treatment.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Karsten Klabe

**Consulting:** Yes

**Information on consulting:** Nova Eye

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** Yes

**Information on industrial sponsoring:** Nova Eye

## PSa07-09

### Evaluation of different imaging modalities for glaucoma diagnosis

Schottenhamml J.<sup>\*</sup>, Stog A., Fleischmann P., Lämmer R., Mardin C., Hohberger B.

Department of Ophthalmology, University Clinic Erlangen, Erlangen, Deutschland

**Purpose:** Glaucoma is among the leading causes of irreversible blindness worldwide. There have been conducted many studies investigating different imaging modalities like fundus photography, optical coherence tomography (OCT) or OCT angiography (OCTA) for their ability to discriminate between glaucoma patients and healthy controls. However, most of the time, the studies only looked at a single imaging modality. Consequently, the results of these studies cannot directly be compared since they were all evaluated on different datasets. Thus, the aim of this study is to evaluate the aforementioned imaging modalities using biomarkers and artificial intelligence on the same dataset.

**Method:** In total 164 eyes from glaucoma patients and 100 eyes from healthy controls were retrospectively identified and included. All subjects received a standardized ophthalmological examination including automated visual field testing, fundus photography and measurement of intraocular pressure by Goldmann tonometry. Moreover, they received OCT measurements and OCTA measurements of the optic nerve head (ONH) and macular area. From these measurements, the following data were extracted: 1 optic disc photograph, 24 OCT ONH values (6 BMO, 18 RNFL), 27 OCT ONH images, 8 OCT macular values (4 GCL, 4 INL), 3 OCTA macular images (1 per plexus SVP, ICP, DCP), 36 OCTA macular values (12 vessel density values per plexus), 1 OCTA ONH image (NFLVP), 4 OCTA ONH values (4 vessel density values for NFLVP). The vessel density was computed using the Erlanger-Angio-Tool. For the value-biomarker, support vector machines (SVMs) and for the image-data convolutional neural networks (CNNs) were trained to discriminate between glaucoma patients and healthy controls. For evaluation the area under receiver operating characteristic (AUROC) was computed. Moreover, a 5-fold cross validation was performed.

**Result:** The optic disc photograph showed a mean  $\pm$  standard deviation AUROC of  $0.77 \pm 0.08$ , the OCT ONH values of  $0.95 \pm 0.02$ , the OCT ONH images of  $0.87 \pm 0.03$ , the OCT macular values of  $0.90 \pm 0.03$ , the OCTA macular images of  $0.87 \pm 0.07$ , the OCTA macular values of  $0.83 \pm 0.04$ , the OCTA ONH image of  $0.89 \pm 0.07$  and the OCTA ONH values of  $0.79 \pm 0.08$ .

**Conclusion:** The OCT values showed in this case the best performance. However, a wide range of AUROC values could be observed for the other modalities, indicating that the dataset might not be large enough. Consequently, we are in the process of acquiring more data.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Julia Schottenhamml

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PSa07-10

The diagnostic accuracy of OCT-angiography vascular and OCT structural parameters for detecting glaucoma in high myopic eyes

Rezapour J.<sup>1,2\*</sup>, Walker E.<sup>2</sup>, Belghith A.<sup>2</sup>, Bowd C.<sup>2</sup>, Fazio M. A.<sup>3,4</sup>, Jonas J. B.<sup>5</sup>, Weinreb R. N.<sup>2</sup>, Zangwill L. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Hamilton Glaucoma Center, La Jolla, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology and Vision Science, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>4</sup>Department of Biomedical Engineering, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Vereinigte Staaten von Amerika; <sup>5</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland

**Purpose:** To characterize OCT-Angiography (OCTA) vascular differences in axial myopic and non-myopic eyes with and without glaucoma and to compare the diagnostic accuracy of optic nerve head (ONH) and macula vascular OCTA and OCT-parameters to detect glaucoma in eyes with high myopia.

**Methods:** 323 eyes of 205 glaucoma patients participating in the Diagnostic Innovations in Glaucoma Study (DIGS) representing non ( $n = 111$  eyes), mild ( $24 \text{ mm} < \text{axial length [AL]} < 26 \text{ mm}$ ,  $n = 161$  eyes), and high myopia ( $\text{AL} > 26 \text{ mm}$ ,  $n = 51$  eyes) and 212 eyes of 117 healthy subjects representing non ( $n = 88$  eyes), mild ( $n = 68$  eyes), and high myopia ( $n = 56$  eyes) were included. ONH (peripapillary) and macular superficial vessel density (sVD) were measured with the Avanti AngioVue OCT (Optovue) and peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL) and ganglion cell inner plexiform layer (GCIPL) were measured with the Spectralis OCT and compared between the groups. The diagnostic accuracy for glaucoma detection was evaluated using the area under the receiver operating characteristic curve (AUC) adjusted for age, visual field MD and scan quality.

**Results:** In healthy eyes both ONH sVD and macular sVD were significantly lower in high myopic eyes compared to non- and mild myopic eyes (ONH sVD mean; [95 % CI], 47.7 [46.8, 48.6], 49.1 [48.3, 49.8] and 49.0 [48.1, 49.8], respectively,  $p = 0.022$  and mean macular sVD; [95 % CI], 46.9 [45.3, 48.4], 49.2 [47.9, 50.5] and 47.1 [45.8, 48.3],  $p = 0.036$  respectively). In glaucoma eyes both, ONH and macular sVD, were lower in high myopic eyes compared to non- and mild myopic eyes but did both not reach statistical significance ( $p = 0.104$  and  $p = 0.086$ , respectively). ONH and macular sVD were significantly higher in healthy than glaucoma eyes, regardless of myopic status (all  $p < 0.004$ ).

The adjusted AUC was higher for ONH sVD compared to macular sVD and ranging between 0.79, 0.89 and 0.88, respectively for non-mild and high-myopic eyes. The adjusted AUC for macular sVD was 0.73, 0.77 and 0.79 respectively for non-, mild and high myopic eyes.

Adjusted AUCs for pRNFL were 0.90, 0.85 and 0.95 for non-, mild and high myopic eyes respectively and AUCs for GCIPL were 0.83, 0.78 and 0.91, respectively.

**Conclusion:** The diagnostic accuracy of ONH sVD was higher compared to macular sVD in high myopic eyes but lower compared to OCT-parameters, implying OCT parameters are superior to Optovue AngioVue-OCTA parameters to differentiate between healthy and glaucoma eyes with high myopia.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jasmin Rezapour

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** DFG (RE4155/1-1)

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa07-11

Insights into the progression of primary open-angle glaucoma and myopia: comparative evaluation of OCT with OCTA changes

Huseva Y.<sup>1\*</sup>, Pazniak M.<sup>2</sup>, Beliakouski P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Belarussian State Medical University, Eye Microsurgery Centre „VOKA“, the 4th City Children’s Hospital, Minsk, Republik Weißrussland; <sup>2</sup>Eye Microsurgery Centre „VOKA“, Minsk, Republik Weißrussland

**Objectives:** To determine changes in the optic nerve head (ONH) as biomarkers of primary open-angle glaucoma (POAG) and myopia progression using spectral optical coherence tomography (SOCT) and OCT angiography (OCTA).

**Methods:** 172 patients underwent OCTA and SOCT were divided into 3 groups: I–axial myopia (77), II–POAG II-III stages (58), III–control (37). The radial peripapillary capillary (RPC) and choriocapillaris density, the choroidal peripapillary atrophy (PPA) and choriocapillaris microvascular drop-outs (MvDs) were determined. The lamina cribrosa (LC) depth, its structure; the LC, prelaminar (PL) zone, retinal nerve fibre layer (RNFL) and peripapillary choroidoidal thickness (PCT) were evaluated. The data was statistically approved using Statistica 10.0 for Windows. Pearson, Spearman correlation coefficients, when comparing groups the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used.

**Results:** A significant decrease in the PCT ( $\text{Me} = 149.25$  [132.38–178.75]  $\mu\text{m}$ ) in group I compared to control and PL zone reduction were established as the choroidal perfusion disorder in response to stretching sclera ( $r = 0.398$ ,  $p < 0.05$ ). A gamma zone of PPA predominated in 70.8 % in myopia, in 50 % in POAG groups and correlated with the decrease in choriocapillaris density and MvDs ( $r = 0.657$ ;  $p = 0.02661$ ). In patients with POAG a reduction in the LC thickness, an increase in its depth and a decrease in the PCT, PL zone, RNFL and RPC density were found. A reduction in the LC thickness correlated with the RPC density and indicated ONH perfusion disorder. A significant relationship between impaired perfusion in the RPC and choriocapillaris proved the systemic haemoperfusion disorders in POAG.

**Conclusions:** The following ONH changes were considered biomarkers of POAG and myopia progression: a decrease in the PCT and PL zone thickness, the formation of a PPA gamma zone in the patients with myopia; a LC thickness reduction, an increase in its depth and deformation in its structure along with a decrease in the RNFL thickness and PCT in patients with POAG. OCTA disorders of RPC in POAG, choriocapillaris with MvDs–in myopia group were considered predictors of their progression and correlated with OCT signs of scleral remodelling through the predominance of collagen tissue. This preceded RNFL losses, reflected risk factors for ischemia and ON axonal transport blockade and substantiated the prevention of POAG progression through the influence on the connective tissue remodelling.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yuliya Huseva

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PSa07-12

### Glaucoma care in Tanzania—an analysis of patient perception and knowledge using the patient outcome and experience measure and Eye-Q questionnaire

Haubold C.<sup>1\*</sup>, Knoll K.<sup>2</sup>, Matayan E.<sup>3</sup>, Macha E.<sup>3</sup>, Mbishi S.<sup>3</sup>, Burton M.<sup>4</sup>, Lübke J.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Hu V.<sup>1</sup>, Mtuy T.<sup>1</sup>, Philippin H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Pflege und Prävention, München, Deutschland; <sup>3</sup>Kilimanjaro Christian Medical Centre, Moshi, Tansania; <sup>4</sup>London School of Hygiene & Tropical Medicine, London, Vereinigtes Königreich

**Question:** Glaucoma is the most common cause of irreversible blindness worldwide and a chronic disease, necessitating local-specific and long-term patient care. Patient knowledge and perception of their condition and care are essential for disease management, preservation of quality of life, and therapy adherence. The objective of this study is to assess the perception of disease and care using the Patient Reported Outcome and Experience Measure (POEM) and the knowledge level of glaucoma patients using the Eye-Q questionnaire.

**Methodology:** The POEM consists of eight questions regarding disease and treatment perception, as well as experience with care. Respondents rate their agreement on a 5-point Likert scale ranging from strong disagreement to strong agreement. The Eye-Q test evaluates patients' knowledge through 15 statements, answered with Yes, No, or Unknown. Both questionnaires have been previously utilized in other countries and were translated from English to Kiswahili. The translated questionnaires were reviewed and piloted by glaucoma experts.

**Descriptive analysis was conducted using MS Excel and Stata.**

**Results:** In the survey of 201 glaucoma patients using POEM, 48.8 % reported being affected by glaucoma in their daily lives, 54.7 % did not believe their glaucoma had worsened recently, and 84.0 % expressed concern about losing their vision due to glaucoma. The Eye-Q test revealed that 21 patients correctly identified an average of 10.7 out of 15 statements (SD 2.4). The average age of respondents was 64.6 years, with an average duration of the disease being 6.5 years. Notably, 30% of respondents could not specify which eye drops they used daily, and 95% had no written records regarding their glaucoma condition.

**Conclusions:** Both the POEM and the Eye-Q test provide detailed insights into patients' perspectives on their health status and treatment, as well as their level of knowledge, when administered in Kiswahili with a short processing time. This information can help to more effectively address long-term care and knowledge gaps. Many participants would likely benefit from enhanced counselling on managing glaucoma in daily life, as well as targeted training and education.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Clara Haubold

**Consulting:** No

**Employee:** Yes

**Information on companies:** Universitätsklinikum Freiburg

**Financial support:** Yes

**Information on financial support:** DOG Tropenpreis, Grünewald-Stiftung, Freunde der Augenklinik e. V.

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Traumatologie:

### PSa08-01

#### Displacement or not displacement: pneumatic displacement as a treatment for Submacular Hemorrhage in ocular trauma

Gonzalez Suriel M. L.\*<sup>1</sup>, Dalma Weiszhausz J.<sup>2</sup>, Rebolledo E.<sup>2</sup>, Ramirez Ortiz G.

<sup>1</sup>Asociacion para Evitar la Ceguera en México „APEC“, Ciudad de Mexico, Mexiko

**Introduction:** Submacular hemorrhage (SMH) following blunt ocular trauma poses a significant threat to visual acuity due to photoreceptor damage. Prompt intervention is crucial. Pneumatic displacement represents a minimally invasive and non-vitreotomizing technique treatment for early intervention. This retrospective case series evaluates the efficacy and safety of pneumatic displacement for traumatic SMH.

**Report:** Two female patients presenting with SMH secondary to blunt ocular trauma, referring decrease in visual acuity. Posterior segment examination showed SMH. One patient underwent pneumatic displacement with an intravitreal injection of 0.5 mL of 100 % sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>), while another underwent pneumatic displacement with an intravitreal injection of 0.5 mL of air followed by strict prone position. Both patients demonstrated a notable reduction in SMH volume and improved visual acuity within three days. Complete hemorrhage regression was observed within 4–5 weeks. No procedure-related complications were reported.

**Conclusion:** The SMH was successfully treated in both cases. Pneumatic displacement appears to be a safe option for early treatment in cases of traumatic SMH. As a minimally invasive treatment, this technique offers a potentially cost-effective alternative, particularly in settings with limited access to retinal surgery specialists. Further research with larger cohorts is warranted to validate these findings.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mary L. Gonzalez Suriel

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PSa08-02

#### Persistierende orbitale Raumforderung nach Fremdkörperverletzung – diagnostische und therapeutische Herausforderungen

Weich C.\*<sup>1</sup>, Egbring C.<sup>2</sup>, Grenzebach U.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>2</sup>, Brücher V. C.

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Münster, Deutschland

**Anamnese:** Ein 26-jähriger Patient mit bekanntem Z.n Drogenabusus stellte sich fünf Wochen nach einer Astverletzung mit persistierender Schwellung des linken Oberlids und einer subjektiven Visusminderung vor.

**Falldarstellung:** Klinisch zeigte sich ein reduzierter Visus (0,5 sc) und eine nasale, umschriebene Schwellung mit Bindehautinjektion. Die cMRT zeigte eine kontrastmittellaffine, präseptale Raumforderung ohne intraokuläre Beteiligung, a.e entzündlicher Genese und ohne Hinweis für ein Malignom.

**Therapie und Verlauf:** Unter dem Verdacht auf eine infektiöse Genese erfolgte eine antibiotische und steroidale Therapie. Die histologische Untersuchung nach Tumoreilexzision ergab floride entzündliche Veränderungen ohne Malignitätsnachweis. Der Patient wurde mit stabilisiertem Visus (0,63 sc) entlassen, erschien aber nicht zu den geplanten klinischen oder radiologischen Verlaufskontrollen.

Ein Jahr später kam es zur erneuten Vorstellung mit progredienter Schwellung, Gesichtsfelddefekten und Visusverschlechterung (0,4 sc). Die Funduskopie zeigte eine seröse Amotio retinae initial ohne Makulabeteiligung. Die Verlaufsbildgebung ergab eine persistierende Raumforderung mit Verdacht auf einen Fremdkörperereignis. Trotz antibiotischer Therapie verschlechterte sich der Visus im Verlauf auf 1/20, die Amotio nahm zu und erfasste auch die Makula. Nach Orbitotomie wurde ein 17 mm langer, tief verwachsener Ast entfernt. Postoperativ persistierte eine Visusminderung mit zunehmenden retinalen Blutungen. Eine Vorderkammerpunktion blieb mikrobiologisch negativ, sodass eine systemische Cortisontherapie eingeleitet wurde.

Der Visus stabilisierte sich daraufhin auf 0,16 sc, die Netzhaut zeigte sich foveal anliegend aber OCT-morphologisch deutlich höhengemindert. Peripher fanden sich weiterhin ischämische Netzhautbereiche mit regredienter seröser Amotio retinae.

**Diskussion:** Orbitale Fremdkörperverletzungen sind diagnostisch herausfordernd, insbesondere bei unspezifischen Symptomen. Der Fall unterstreicht die Bedeutung einer frühzeitigen Diagnostik bei posttraumatischen orbitopalpebralen Raumforderungen. Eine persistierende Schwellung trotz initialer Therapie sollte an einen eingekapselten Fremdkörper denken lassen. Zudem können orbitale Traumata sekundär zu serösen Netzhautablösungen führen, deren frühzeitige Erkennung prognostisch entscheidend ist. Engmaschige Kontrollen sind essenziell, um Folgeschäden zu minimieren.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Cedric Weich

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa08-03

#### Hebungsdefizit ohne Orbitabodenfraktur?

Mohr S.<sup>1\*</sup>, Gluth L.<sup>1</sup>, Kühnel T.<sup>2</sup>, Jäggle H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Regensburg, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Regensburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Anamnese:** Ein 8-jähriger Junge stellte sich in unserer interdisziplinären Notaufnahme vor, nachdem er am selben Tag auf einem Bobby Car sitzend mit einem Mitschüler frontal zusammengeprallt sei. Dabei habe er sich die rechte Kopfhälfte angeschlagen. Er berichtete post-traumatisch über Kopfschmerzen, mehrfaches Erbrechen, und zunehmende Diplopie. Hierauf erfolgte zur Commotioüberwachung und weiteren Abklärung die stationäre Aufnahme.

**Befund:** Augenärztlich imponierte ein deutliches rechtsseitiges Hebungs- und moderates Senkungsdefizit mit Angabe von vertikal versetzten Doppelbildern. Auf Höhe der inferioren Orbitakante zeigte sich lediglich eine leichtgradige Rötung und minimale Lidschwellung bei intakter periokulärer Sensibilität. Visus, Pupillomotorik und Fundus waren unauffällig. Im, aufgrund der Allgemeinsymptomatik, angefertigten cMRT ließ sich keine Orbitabodenfraktur erkennen, ebenso keine intrakranielle Akutpathologie.

**Therapie und Verlauf:** Bei stabilisiertem Allgemeinzustand erfolgte eine augenärztliche Reevaluation 2 Tage nach Trauma. Der nun erhobene Befund stellte sich unverändert mit persistierendem Motilitätsdefizit rechts dar. Aufgrund dringenden Verdachts auf eine mechanische Fixation des Muskels wurde die Diagnostik um ein Dünnschicht-CT der Orbita ergänzt, welches keine Frakturlinie zeigte. Differenzialdiagnostisch wurde eine schwellungsbedingte Genese angenommen und eine Verlaufskontrolle nach 7 Tagen vereinbart. Bei unverändertem Motilitätsdefizit erfolgte eine erneute MRT der Orbita in Dünnschicht mit koronaren Schnitten, welche schließlich eine Verziehung des M. rectus inferior als Folge einer Trap-

door-Fraktur nachweisen konnte. Nach operativer Reposition besserten sich Motilität und Diplopie.

**Diskussion:** Bei dem Patienten konnte abschließend eine Grünschanfraktur des Orbitabodens mit muskulärer Einklemmung infolge „Fallklappen-Mechanismus“ diagnostiziert werden. Der Fall zeigt, dass ein Standard Kinder-Trauma-MRT des Kopfes auch in Kombination mit einem Dünnschicht-CT der Orbita nicht sicher eine Trapdoor-Fraktur ausschließen kann. Bei typischer Klinik sollte daher ein Dünnschicht-MRT der Orbita mit koronaren Schnitten unmittelbar ergänzt werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sebastian Mohr

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa08-04

#### A sympathetic ophthalmia case treated for 3 years

Cagampang III P.E. O.R.\*

Manila Doctors Hospital, Manila, Philippines

**Anamnesis:** This is a case of a 21 year old male whose left eye was hit by a metal pitcher during a drinking spree in the pandemic year of 2020. Treatment of the injured eye took more than one month before a decision to repair was started. The contralateral eye had decreased vision one month after injury.

**Findings:** Visual acuity was 20/400 in the right eye with the anterior chamber showing cells and flare anteriorly. Examination of the posterior pole of the right eye showed exudative detachment with multiple round, sub retinal whitish lesions with a dull foveal reflex. Papillitis was also seen. The visual acuity of the left eye was 3–4 feet. Iris prolapse located from 9:30 to 12 o'clock position superior to the limbus 4 mm from the limbus. The bulbar conjunctiva showed hyperemia.

**Therapy and course:** The following topical medications were given initially to the patient: atropine sulfate, prednisolone acetate, and moxifloxacin. Due to the chronic nature of sympathetic ophthalmia, prednisone tablets combined with cyclosporin were orally given. These medications were continued to be given in different doses depending on the relapse and re-appearance of the signs and symptoms. Frequent follow-ups and consultations were done.

**Discussion:** Sympathetic Ophthalmia is rare granulomatous panuveitis that occurs after penetrating injury to one eye, affecting the uninjured contralateral eye. While the traumatic left eye had more than a month of delayed surgical repair, which consisted of removal of the traumatic lens, closed vitrectomy, silicon oil, repositioning of the iris and wound closure, the right eye had sympathetic ophthalmia. The case will show the prevalence, incidence, epidemiology, and pathophysiology of sympathetic ophthalmia. A clinical approach when it comes to treatment with steroids and cyclosporin, was done during the pandemic years of 2020 to 2022. Close follow-ups were implemented due to the paucity of diagnostic instruments. An eventful course of visual rehabilitation was observed, but ultimately very good vision was regained within the three years of treatment of treatment.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Perfecto Elpidio Octavio Roy Cagampang III

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

Industrial sponsoring: No

PSa08-05

### Sozioökonomische Einflussfaktoren auf Feuerwerksverletzungen der Augen – Eine retrospektive Analyse

Arens S.<sup>1\*</sup>, Gabel-Pfisterer A.<sup>2</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Agostini H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Klinikum Ernst von Bergmann, Potsdam, Deutschland

**Hintergrund und Ziel:** Feuerwerksbedingte Augenverletzungen sind ein erhebliches gesundheitliches Problem in Deutschland, besonders an Silvester. Während individuelle Risikofaktoren teilweise bekannt sind, ist der Einfluss sozioökonomischer Ungleichheit auf das Verletzungsrisiko kaum untersucht. Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen sozioökonomischem Status und dem Risiko feuerwerksbedingter Augenverletzungen zu analysieren.

**Methoden:** In einer retrospektiven Analyse wurden Daten von 4654 Feuerwerksverletzungen (DOG-Register, 2017–2025) mit dem German Index of Social Deprivation (RKI, GISD, 2021) auf Kreisebene verknüpft. Die statistische Analyse umfasste deskriptive Methoden und den Mann-Whitney-U-Test zum Vergleich der regionalen Verteilung der Verletzungen mit einer zufälligen, fallzahlangepassten Stichprobe aller GISD-Werte aus dem Bundesgebiet (Vergleichsgruppe).

**Ergebnisse:** Die GISD-Score-Verteilung der Verletzungsfälle wich signifikant von der Vergleichsgruppe ab ( $p < 0,001$ ). Verletzungen traten häufiger in sozioökonomisch benachteiligten Gebieten auf (mittlerer GISD-Score: 0,63 vs. 0,55 in der Vergleichsgruppe). Zudem zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen GISD-Wert und Behandlungsart (ambulant/stationär/operativ,  $p = 0,0118$ ) sowie dem Auftreten von Bindehaut- und Hornhautverletzungen ( $p = 0,0371$ ). Ein Trend zeigte sich dafür, dass höhere GISD-Werte mit illegal erworbenem Feuerwerk assoziiert sein könnten ( $p = 0,1462$ ).

**Schlussfolgerungen:** Sozioökonomische Benachteiligung, gemessen am GISD-Index, ist ein Risikofaktor für feuerwerksbedingte Augenverletzungen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit gezielter Präventionsmaßnahmen für vulnerable Gruppen. Empfehlenswert wären beispielsweise gezielte Präventionsstrategien wie Aufklärungskampagnen, verstärkte Kontrollen und sichere Abbrennplätze in sozial benachteiligten Gebieten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Sebastian Arens

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa08-06

### Economic burden of workplace intraocular trauma in México: a cost-effectiveness analysis

Gonzalez Suriel M. L.\*<sup>1</sup>, Farrera Bracho S., Maqueda Ruiz O., Rebollo E.

Asociacion para Evitar la Ceguera en México „APEC“, Ciudad de Mexico, Mexico

**Introduction:** Workplace ocular trauma represents one of the main causes of preventable monocular blindness worldwide, commonly the result of poor eye protection. The purpose of this study was to examine the economic impact of these injuries on Mexican workers and analyze the cost-effectiveness of preventative measures.

**Methods:** A retrospective, observational cross-sectional study was conducted. A total of 242 medical records of patients treated for ocular trauma

at an ophthalmological reference center were reviewed from 2021–2022. The total cost of treatment of the initial event (consultations, surgeries, studies) was determined and compared to the price of the primary prevention measure that could have prevented the injury.

**Results:** The minimum wage salary in Mexico in 2021 was 141.70 pesos (8.33 USD) according to the National Commission on Minimum Wages of México. The average cost of care for a workplace ocular trauma was 2141 USD, equivalent to 310 minimum wage salaries. In contrast, the cost of safety glasses ranged between 500–1000 pesos (29–58 USD), fifty-six times more economical than the cost of trauma care. Notably, all the recorded ocular traumas were preventable with use of safety eyewear use.

**Conclusion:** Investing in safety eyewear presents a significantly more cost-effective strategy for employers than bearing the financial burden of workplace ocular trauma. Beyond the importance of direct medical costs, the long-term economic impact of visual disability, including reduced employment opportunities and increased social dependency, is also substantial, especially in a developing country with significant poverty, like México. Awareness campaigns about the importance of eye protection are urgently needed, not only for work but also sports.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Suriel Gonzalez

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

PSa08-07

### Penetrierende Bulbusverletzungen mit rotierenden Drahtbürsten: Untersuchung der okulären Durchstichfestigkeit in vitro

Werner J. U.\*<sup>1</sup>, Parlak M., Wolf A.

Univ.-Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Penetrierende Bulbusverletzungen durch maschinell rotierende Drahtbürsten sind Verletzungsmuster mit potenziell schwerwiegenden Folgen. Ziel der Studie war es, die Durchstichfestigkeit von okulären Strukturen zu ermitteln, um die ungünstigen Voraussetzungen zu verstehen und präventive Maßnahmen zu entwickeln.

**Methodik:** Porcine Augen wurden von extraokulären Strukturen freipräpariert und 86 Stunden in Formaldehyd 4 % fixiert. Im Abstand von 3,5 mm zum Limbus der Hornhaut wurde ein 23G Trokar mit Infusionspi eingebracht, um mit Luft Manometer-kontrolliert den Intraokulardruck auf 25 mmHg einzustellen. Ein Drahtstück einer handelsüblichen Winkelschleifer-Drahtbürste („Zopfbürste“) mit einer Schnittfläche von 0,25 mm<sup>2</sup> wurde in ein Bohrfutter an einer Universalprüfmaschine (Instron Series 3400; Instron GmbH Darmstadt) eingespannt. An 5 verschiedenen Punkten (Hornhaut Apex, Hornhaut parazentral, limbal, Sklera 3 mm und 6 mm Abstand zum Limbus) wurde der Draht in einer Geschwindigkeit von 25 mm/min bis zur Penetration auf das Auge geführt. Es erfolgten jeweils 10 Versuchsdurchführungen. Zusätzlich wurde eine 30G Injektionskanüle mit demselben Protokoll untersucht. Während der Gewebepenetration wurde die Kraft durchgehend aufgezeichnet. Es erfolgte eine deskriptive Statistik.

**Ergebnisse:** In allen Testläufen stieg die Kraft exponentiell bis zur Penetration an. Insgesamt war an allen Penetrationspunkten eine hohe Reproduzierbarkeit zu beobachten. Die größte Durchstichfestigkeit bestand in der Sklera 3 mm hinter dem Limbus mit durchschnittlich 20,3 N (SD: 2,29 N). In der Zone 3 (6 mm hinter dem Limbus) lag der Kraftaufwand leicht niedriger (18,6 N; SD: 1,8 N). Die Hornhaut hatte eine deutlich geringere Durchstichfestigkeit: am Apex 5,4 N (SD: 0,7 N), parazentral 4,8 N (SD: 0,7 N) und am Limbus 6,3 N (SD: 1,2 N). Der Kraftaufwand für die Gewebepenetration

mit der 30G Kanüle war an allen Penetrationspunkten deutlich niedriger und lag zwischen 0,3 N (parazentrale Hornhaut) und 1,4 N (Sklera Zone 3). **Schlussfolgerung:** Um den Gewebewiderstand der Hornhaut oder Sklera zu überwinden, ist eine hohe kinetische Energie erforderlich, die auf Grund der sehr hohen Drehzahl eines Winkelschleifers gegeben ist. Eine Penetration über die Hornhaut ist wahrscheinlicher als ein skleraler Eintritt. Zusätzlich zum Tragen einer Schutzbrille könnte durch Veränderungen der Bürstenform und der Reduktion der Drehzahl das Risiko einer penetrierenden Verletzung minimiert werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Jens Ulrich Werner

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa08-08

#### Treffsicher daneben – wenn Akupunktur ins Auge geht

Siljak I.\*

Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Anamnese:** Eine 56 Jahre alte Patientin stellte sich im Notdienst aufgrund einer akuten Visusminderung an ihrem linken Auge vor. Diese Visusminderung habe sie unmittelbar nach einer Akupunkturbehandlung gegen Migräne bemerkt.

**Befund:** Bei voller Funktion und unauffälligen Befunden des rechten Auges betrug der bestkorrigierte Visus am linken Auge 0,3. Der Augeninnendruck lag bei 44 mmHg. In der klinischen Untersuchung fielen ein bei 12 Uhr etwa 2 mm hinter dem Limbus gelegenes umschriebenes Hyposphagma sowie ein ausgeprägtes Epithelödem der Hornhaut auf. Innerhalb der kristallinen Augenlinse fanden sich ein von superior (12.00 Uhr) bis in die optische Achse hinein verlaufender Stichkanal mit umgebender Linsentrübung und ein Defekt der vorderen Linsenkapsel mit Pigmentablagerungen auf der Linsenvorderfläche.

**Therapie und Verlauf:** Die Patientin wurde bei penetrierender Augenverletzung mit Linsenteilnahme zur intravenösen antibiotischen Therapie und Einstellung des Augeninnendruckes stationär aufgenommen. Bei unbekanntem Impfstatus wurde der Tetanusschutz aufgefrischt. Innerhalb weniger Tage kam es zu einer Quellung der kristallinen Augenlinse mit vollständiger Eintrübung und einer Visusverschlechterung auf Fingerzählen, sodass eine Kataraktoperation erforderlich wurde.

**Diskussion:** Eine zunächst unklare Visusminderung nach einer periokulären Akupunkturbehandlung kann sich als penetrierende Augenverletzung erweisen. Vor Durchführung einer Akupunkturbehandlung im Augenbereich sind daher genaue Kenntnis der anatomischen Strukturen notwendig, um derartige Komplikationen zu vermeiden. In der Literatur finden sich weitere Fallberichte penetrierender Augenverletzungen, allerdings zumeist nach Akupunkturbehandlung im Bereich des Unterlids.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Iris Siljak

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa08-09

#### Keratoplasty as the final stage of complex surgical rehabilitation of combat-related eye injuries

Lupyr Y.<sup>1\*</sup>, Olivinska Y.<sup>2</sup>, Lupyr S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ohmatdyt, Kiev, Ukraine; <sup>2</sup>Medical Clinical Centr of SBCS of Ukraine, Kiev, Ukraine

**Objectives:** Combat-related ocular injuries often involve complex, multi-structure trauma, delayed specialized care, and require multi-stage surgical management. Restoration of optical transparency, particularly of the cornea, is a key therapeutic goal. In many cases, keratoplasty becomes the only effective option.

**Purpose:** To develop and assess an effective management strategy for patients undergoing keratoplasty following combat ocular trauma.

**Materials:** Eight cases of keratoplasty following explosive ocular trauma were analyzed. All eyes had previously undergone multiple complex procedures including primary wound closure, vitrectomies with removal of intraocular foreign bodies, and repeated silicone oil tamponades. These interventions led to corneal scarring, persistent inflammation, proliferative vitreoretinopathy, and complicated cataracts necessitating lens removal. All grafts were performed on aphakic/pseudophakic, vitrectomized eyes. Donor and recipient corneal trephination was performed using single-use trephines with a 0.25 mm size difference. Recipient corneas were de-epithelialized, and paracentesis was done before grafting. Grafts were sutured with continuous 10/0 nylon; anterior chambers were restored with BSS and sterile air.

Postoperative care included systemic and topical antibiotics (1–2 weeks), corticosteroids, antifungals, antivirals, keratoprotective agents (up to 1 year), and cyclosporine A (3–6 months). Anti-VEGF therapy was used to prevent proliferative complications and cystoid macular edema.

**Results:** Patients were followed for up to 2 years. Sutures were removed no earlier than 12–14 months to prevent graft rejection. No repeat vitreoretinal surgeries were required. Visual acuity ranged from light perception with projection to 0.4. All grafts remained at least partially transparent, with no cases of rejection. Mild corneal neovascularization was observed in one case. All patients experienced resolution of corneal discomfort and photophobia.

Systemic health—liver function, nutrition, absence of harmful habits, and stable psychological condition—contributed significantly to outcomes.

**Conclusions:** Combat ocular trauma entails complex, extensive damage requiring multidisciplinary surgical skills, including anterior and posterior segment reconstruction and elements of oculoplastic surgery. Successful rehabilitation demands adherence to treatment sequence, high-level surgical expertise, and prolonged pharmacologic support.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Yelyzaveta Lupyr

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

### PSa08-10

#### Electroretinographic findings and diagnostic implications in ocular siderosis: a case series

Gonzalez Surriel M. L.\*<sup>1</sup>, Dalma Weiszhausz J.<sup>2</sup>, Jimenez Sierra J. M., Miranda Gomez O., Rebollo E.

<sup>1</sup>Asociacion para Evitar la Ceguera en México, „APEC“, Ciudad de Mexico, Mexico

**Introduction:** Ocular siderosis (OS), is a devastating consequence of retained iron-containing intraocular foreign bodies (IOFB), that leads to progressive visual impairment through iron deposition in ocular tissues.

Timely diagnosis is critical, yet IOFB localization can be challenging, especially in the presence of conditions like hyphema, cataract, or vitreous hemorrhage. This case series highlights the role of electroretinography (ERG) and other diagnostic tools in assessing OS.

**Report, Findings, Therapy and course:** This retrospective review describes two cases of construction workers presenting significant visual decline for 5 months and 1 year, respectively, following unprotected ocular trauma. Clinical examination of the anterior segment revealed a corneal leukoma with brown pigment in the stroma and endothelium and an opaque anterior lens capsule. In the first case, the Ultrasound Biomicroscopy (UBM) showed an IOFB on the anterior surface of the iris at M12, causing posterior attenuation. Additionally, Optical Coherence Tomography (OCT) and Confocal Microscopy showed hyperreflective areas in the anterior stroma due to iron deposits. In the second case, Ocular ultrasonography showed a IOFB within the vitreous cavity without a retinal detachment. ERG in both cases exhibited a generalized decrease in the photopic, scotopic and oscillatory potential stages. Phacoemulsification and vitrectomy for IOFB removal was performed in both cases, resulting in improved visual acuity.

**Conclusion:** OS progression is influenced by IOFB characteristics and location, which can manifest after several months or years. In these cases, IOFB led to iron deposition and subsequent retinal damage due to vascular siderosis. ERG provides a crucial objective measure of retinal dysfunction, aiding in the assessment of OS severity. Early IOFB removal remains the cornerstone for effective management.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mary L. Gonzalez Suriel

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PSa08-11

### Microbiological justification of alternative treatment of infections caused by antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa* isolated from patients with infectious complications of ocular and periocular trauma

Nazarchuk H.<sup>1,2\*</sup>, Bebyk V.<sup>1</sup>, Vovk I.<sup>1</sup>, Bahniuk N.<sup>1</sup>, Skrypka A.<sup>1</sup>, Nazarchuk O.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>National Pirogov Memorial Medical University, Winnyzja, Ukraine; <sup>2</sup>Podilskiy Centr Zoru, Winnyzja, Ukraine; <sup>3</sup>Communal Nonprofit Enterprise „Vinnytsya Regional Clinical Hospital named after. N. I. Pirogov Vinnytsia Regional Council“, Winnyzja, Ukraine

Multi-antibiotic resistance (MAR) of ESKAPE group bacteria has been reaching alarming proportions in Ukraine since full-scale russian aggression launched in 2022.

**Objectives:** To investigate the activity of the Ukrainian drug Piofag and its combined action with antiseptics against clinical strains of *P.aeruginosa* isolated from patients with infectious complications of ocular and periocular trauma.

**Methods:** The study of the pseudomonads' sensitivity to antibiotics was performed by the disk diffusion method, determination of sensitivity to antiseptics (decamethoxine (D), benzalkonium chloride (BC), chlorhexidine bigluconate (CB), octenidine dihydrochloride (OD), polyhexanide (P)) was carried out by the method of dilutions. The sensitivity of *P.aeruginosa* to Piofag was determined by the optical density of the bacterial suspension after 18 h of incubation with Piofag and comparison with the optical density of the control, the index of lytic action of the bacteriophage was calculated. The combined effect of Piofag and antiseptics on *P.aeruginosa* was studied by determining the index of lytic action of phage on bacteria in a medium with subbacteriostatic concentrations (subBsC) of antiseptics.

**Results:** 54 isolated clinical strains of *P.aeruginosa* retained high sensitivity only to the reserve antibiotics colistin (94.4%) and cefiderocol (75.9%), to other antipseudomonas antibiotics (cefepime, ceftazidime, imipenem, ciprofloxacin) the resistance was recorded in 96.3–100% of isolates, however, aminoglycosides and meropenem remain effective against 29.6–44.4% of strains. Antiseptics demonstrate high antipseudomonas properties and are able to inhibit bacterial growth at concentrations from 16.4–22.5 µg/ml (OD, D, CB) to 65–145.7 µg/ml (P, BC). The isolated *P.aeruginosa* demonstrated high sensitivity to Piofag: the lytic action index of Piofag was above 0.5 in 70.4% of strains. In media with subBsC of D, CB, and OD, the strains were destroyed by the bacteriophage more intensively, as evidenced by an increase in the sensitivity index to 0.8–0.87 in sensitive strains and to 0.54–0.7 in phage-resistant strains, respectively.

**Conclusions:** MAR of *P.aeruginosa* to antibiotics makes it challenging to treat effectively wound infections caused by this superpathogen. An alternative treatment for infections caused by MAR *P.aeruginosa* is the use of lytic phage cocktails, which, as established in our study, have a synergistic detrimental effect with antiseptics—D, CB and OD.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Halyna Nazarchuk

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## Tumoren der okulären Adnexe und der Augenoberfläche

### PSa09-01

#### Ein Chamäleon in der Orbita. Case Report

Wawer Matos Reimer P. A.<sup>1\*</sup>, Zopfs D.<sup>2</sup>, Wawer Matos Reimer R. P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität zu Köln, medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Zentrum für Augheilkunde, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Universität zu Köln, medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Köln, Deutschland

**Anamnese:** Vorstellung einer 26-jährigen Patientin mit binokularen Doppelbildern und neu diagnostiziertem intraorbitalen Tumor rechts in unserer ophthalmologischen Sprechstunde. Die Doppelbilder bestanden zum Vorstellungszeitpunkt seit ca. 10 Jahren. Anfangs seien diese nur in extremem Aufblick aufgetreten, in den letzten Jahren seien diese Doppelbilder aber auch in weniger extremen Augenpositionen aufgetreten. Extern war in der MRT ein Schwannom der Orbita rechts diagnostiziert worden.

**Befund:** Klinisch zeigte sich beidseits eine milde Myopie mit Astigmatismus, beidseits ein voller Visus und beidseits ein normaler Augeninnendruck. Die Perimetrie zeigte beidseits unspezifische Defekte ohne absolute Skotome. Die strabologische Untersuchung ergab ein Hebungsdefizit in Abduktions- und Adduktionsstellung rechts. In den Verlaufskontrollen zeigte sich die vertikale Deviation unverändert, die Motilität (Harmswand) zeigte jedoch Besserung. In der MRT zeigte sich eine lineare, intrakonale Struktur nahe des Nervus opticus und Nervus oculomotorius (intrakonal), die in den MRT-Kontrollen stabil blieb.

**Therapie und Verlauf:** Nach ausführlicher Diskussion der Differentialdiagnosen einigten wir uns mit der Patientin zu Verlaufskontrollen mit regelmäßigen MRT-Untersuchungen alle 3 Monate. Die Bildgebung wurde dann interdisziplinär mit unseren Kollegen der Neuroradiologie erneut sorgfältig gesichtet und nach intensiver Literaturrecherche konnten wir bei stabilen Befunden die tumorverdächtige Läsion als sehr seltene Struktur identifizieren: als einen akzessorischen, externen Augenmuskel in der rechten Orbita.

**Diskussion:** Akzessorische externe Augenmuskeln (AEOM) sind seltene anatomische, meist angeborene Anomalien. Sie können zu okulären Bewegungseinschränkungen, (restriktivem) Strabismus und/oder Diplopie

führen und sind meist Zufallsbefunde in der bildgebenden Diagnostik (MRT/CT) bei unklaren okulären Symptomen. Wegen ihrer Seltenheit und dem häufig asymptomatischen Auftreten ist die genaue Prävalenz unbekannt. Morphologisch zeigen sie sich als zusätzliche Muskelstränge, fibrose oder muskuläre Bandstrukturen entlang der Augenmuskeln oder als isolierte Muskeln. Die Therapie richtet sich nach den Symptomen. Ihr Erkennen ist wichtig zur Vermeidung von Fehldiagnosen. Insbesondere bei therapierefraktärem Strabismus im Kindes- bzw. jungen Erwachsenenalter oder bei atypischen Befunden in der Bildgebung sollte an diese seltene Differentialdiagnose gedacht werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Philomena Alice Wawer Matos Reimer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa09-02

#### Klinische und bildmorphologische Charakteristika maligner lymphoproliferativer Läsionen der Orbita

Rattunde A.\*, Ghassemi T., Bertelmann E.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Maligne lymphoproliferative Läsionen der Orbita können zu schwerwiegender ophthalmologischer und allgemeiner Morbidität führen. Ein frühzeitiges Erkennen klinischer Zeichen sowie der gezielte Einsatz der Bildgebung sind entscheidend. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die demografischen und klinischen Merkmale orbitaler Lymphome zu charakterisieren und die diagnostische Sensitivität der MRT-Bildgebung zu evaluieren.

**Methodik:** Zwischen Januar 2010 und Dezember 2024 wurden 86 Patienten mit histologisch bestätigten malignen orbitalen lymphoproliferativen Läsionen in die Studie eingeschlossen. Alle Patienten wurden einem MRT mit oder ohne DWI unterzogen. Demographische, klinische und radiologische Parameter wurden aus der elektronischen Akte erhoben. Die statistische Analyse erfolgte mit IBM SPSS 29.0.1.1. Die durchschnittliche Beobachtungszeit betrug 26,28 Monate (Median 11,50 Monate).

**Ergebnis:** Das mittlere Alter der Patienten lag bei 66,2 Jahren; 57 % waren weiblich. Am häufigsten wurde ein MALT-assoziiertes Lymphom diagnostiziert (52,3 %), gefolgt von FL (20,9 %), DLBCL (11,6 %) und MCL (7,0 %). Die Tränenrüse war in 36,7 % betroffen, 17,3 % der Läsionen waren intrakonal lokalisiert. Klinisch wurden Exophthalmus in 44,2 % und eine Oberlidsschwellung in 48,8 % der Fälle beobachtet; eine subjektiv verminderte Sehschärfe trat in 11,6 % der Patienten auf. Patienten mit DLBCL zeigten signifikant häufiger einen relativen afferenten Pupillen-Defekt ( $p < 0,001$ ) sowie eine verminderte Sehschärfe ( $p = 0,003$ ). Die bestkorrigierte Sehschärfe verschlechterte sich signifikant nach operativen Eingriffen (median logMAR: 0,10 präoperativ vs. 0,15 postoperativ;  $p = 0,007$ ). Radiologisch lag die Gesamt-Sensitivität bei 47,1 %, wobei der Einsatz eines DWI die Sensitivität von 37,5 % auf 60 % signifikant erhöhte ( $p = 0,031$ ).

**Diskussion:** Die Ergebnisse unterstreichen, dass MRT ohne Diffusionswichtung nur eine eingeschränkte Sensitivität besitzt, die durch DWI moderat verbessert werden kann. Angesichts einer falsch-negativen Rate von ca. 40 % bleibt die Biopsie zur Differenzierung maligner von nicht-malignen orbitalen Läsionen oft unumgänglich – ein invasiver Eingriff, der das ophthalmologische Funktionsergebnis beeinträchtigen kann. Daher erscheint eine Optimierung der radiologischen Diagnostik, idealerweise in Kombination mit klinischen Prädiktoren, wünschenswert, um in ausgewählten Fällen auf eine Biopsie verzichten zu können.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Alexander Rattunde

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa09-03

#### Neoplasia in patients with previous anophthalmia

Fleischer J. R.\*, Böhringer D., Reinhard T., Nüßle S., Wiedenmann C. J.

Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

To describe the localization of neoplasia in the anophthalmic socket, especially in relation to the prosthesis (neoplasia covered by the prosthesis or not) to develop awareness in clinicians and to analyze which neoplasia can be expected at which frequency.

In this monocentric, retrospective consecutive case series analysis at the eye center, medical center of the University of Freiburg, all clinical documentations and histological reports between 1986 and 2024 were screened for anophthalmia and neoplasia by keyword search. Inclusion criterion was a neoplasia in an anophthalmic socket. Neoplasia were categorized based on localization in the anophthalmic socket, its relative localization to the prosthesis and histological diagnosis. Additionally, if applicable, method of initial surgery and irradiation status were recorded. Descriptive statistics were used to describe the population characteristics. 32 cases with neoplasia in the anophthalmic socket were identified. 10 cases (31%) were histologically classified as malignant (four squamous cell carcinomas of the eyelid (13%), one squamous cell carcinoma of the conjunctiva (3%), three basal cell carcinoma of the eyelid (9%), one malignant melanoma of the orbit (3%), one CIN grade III (3%)). Of the 22 benign cases five were histologically confirmed pyogenic granulomas (16%), five chronic inflammations (16%), four nevi and other benign hyperpigmentations (12%), three cysts (9%), two fibrotic tissue proliferations (6%) and one an arteriovenous malformation (3%). Two additional cases were not resected and did not receive histopathological workup. Half of all neoplasia ( $n = 16$ ) were covered by the ocular prosthesis, of which 12% were malignant ( $n = 2$ ).

Out of 29 patients that underwent initial surgery, 22 patients received enucleation, while three patients underwent orbital exenteration. In four patients, the initial type of surgery was not documented. Out of 12 patients that suffered from anophthalmia due to a tumor disease, two had previously undergone irradiation, while two did not. In the clinical charts of the other eight patients no specific information regarding irradiation were documented.

While a rare occurrence, neoplasia in the anophthalmic socket is potentially life-threatening and should therefore be recognized without delay. Half of all neoplasia cases were covered by the prosthesis. A thorough clinical examination, with the removal of the aesthetic prosthesis, is therefore imperative.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Johannes Robert Fleischer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa09-04 Histopathologische Befunde konjunkтивaler Läsionen – Analyse exzisionaler Biopsien bei 310 Patientinnen in einem universitären Zentrum

Jabbarli L.\*, Dalbah S., Kiefer T., Manthey A., Lever M., Westekemper H.,  
Bechrakis N. E., Fiorentzis M.

Universitätsaugenklinik Essen, Essen, Deutschland

**Hintergrund:** Konjunktivale Raumforderungen stellen nicht selten eine diagnostische Herausforderung dar. Die exzisionale Biopsie gilt als Goldstandard zur histopathologischen Abklärung suspekter Läsionen. Ziel dieser Studie war die Auswertung histopathologischer Ergebnisse exzisionaler Biopsien bei Patient\*innen, die zur weiteren Abklärung an ein universitäres Zentrum überwiesen wurden.

**Methoden:** In einer retrospektiven Analyse wurden 310 konsekutive Patient\*innen eingeschlossen (medianes Alter: 55,8 Jahre; 55,2 % männlich), bei denen im Zeitraum von 2015 bis 2019 konjunktivale Läsionen exziiert und histopathologisch untersucht wurden.

**Ergebnisse:** Die häufigsten Diagnosen waren konjunktivale Nävi ( $n=82$ ; 26,5 %), Plattenepithelkarzinome ( $n=57$ ; 18,4 %), Bindehautmelanome ( $n=47$ ; 15,2 %), konjunktivale intraepitheliale Neoplasien ( $n=46$ ; 14,8 %), Melanosen ohne Atypien ( $n=14$ ; 4,5 %) sowie Melanosen mit Atypien ( $n=7$ ; 2,3 %). Weitere 62 Fälle (20,0 %) entfielen auf andere benigne Veränderungen wie Papillome, chronische Entzündungen, Granulationsgebeoplypen, aktinische Keratosen, Kalzifikationen, Lentigo simplex, Veruca vulgaris, solare Elastose, Pingueculum, Fibroxanthome, Xanthelasma und hyperplastische Talgdrüsen.

Bei 128 Patientinnen lagen pigmentierte Läsionen vor, von denen in 114 Fällen initial ein potenziell maligner oder unklarer Befund angenommen wurde. Histopathologisch bestätigte sich jedoch nur in 47 Fällen (41,2 %) eine Malignität. Patientinnen mit nicht bestätigtem malignem Befund waren signifikant jünger ( $p < 0,0001$ ); zudem war der Anteil pädiatrischer Fälle in dieser Gruppe signifikant erhöht ( $p=0,005$ ). Über den Studienzeitraum zeigte sich kein signifikanter Rückgang im Anteil falsch-positiver Verdachtsfälle ( $p=0,219$ ). Zudem bestanden keine signifikanten Unterschiede in der Geschlechtsverteilung zwischen den Gruppen ( $p=0,259$ ).

**Schlussfolgerung:** Die exzisionale Biopsie bleibt ein zentrales Instrument zur sicheren Diagnostik konjunkтивaler Läsionen. Der gezielte Einsatz nicht-invasiver bildgebender Verfahren wie der Vorderaugenabschnitts-OCT oder der Ultraschallbiomikroskopie könnte künftig die präoperative Differenzierung zwischen benignen Nävi und malignen Melanomen verbessern und so ggf. Eingriffe vermeiden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leyla Jabbarli

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa09-05 Konjunktivale Plattenepithelneoplasien – Rezidivrisiken, Therapieoutcomes und funktionelle Ergebnisse: retrospektive Kohortenanalyse 2012–2024

von Glaserapp M.<sup>1\*</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Häberle L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Pathologie, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Konjunktivale Plattenepithelneoplasien – intraepitheliale Neoplasien (IEN), Carcinoma in situ (CIS) und Plattenepithelkarzinome (PEK) – sind die häufigsten malignen Tumoren der okulären Oberfläche.

UV-Strahlung, humane Papillomaviren (HPV) und Immunsuppression gelten als Risikofaktoren. Ihre hohe Rezidivrate stellt eine therapeutische Herausforderung dar. Ziel war die Analyse prognostischer und therapeutischer Einflussfaktoren auf Tumorgrad, Rezidivverhalten und funktionelle Verläufe.

**Methodik:** Retrospektive monozentrische Analyse von 51 Augen bei 51 Patienten mit histologisch gesicherter Plattenepithelneoplasie (Behandlungszeitraum 2012–2024; Durchschnittsalter 65 Jahre, Spanne 26–88; 55 % männlich). Erfasst wurden Tumorgrad, Lokalisation, Risikofaktoren (HPV, Immunsuppression, Nikotinabusus), Therapieformen (chirurgische Exzision ± adjuvante Lokalthherapie mit Mitomycin C [MMC] 0,02–0,04 %, Interferon- $\alpha$ 2b [IFN], 5-Fluorouracil [5-FU]), Rezidive, Visusverlauf und Komplikationen. Statistische Auswertung erfolgte mittels Chi<sup>2</sup>-, Fisher-Test und Regressionsanalyse ( $\alpha=0,05$ ).

**Ergebnis:** Ein PEK lag in 28 (54,9 %) Fällen vor, eine IEN in 23. Eine Lidbeteiligung fand sich in zwölf Fällen, davon elf mit PEK ( $p=0,006$ ). Die häufigste Tumorklassifikation war nasal-inferior, bei Lidbefall stets im nasalen Drittel. HPV16-DNA, Immunsuppression und Nikotinabusus waren bei drei, vier bzw. fünf Patienten nachweisbar.

14 Patienten (27,5 %) entwickelten ein Rezidiv: CIS 45 %, mittelgradige IEN 100 %, PEK 21 %, hochgradige IEN 11 %. Immunsuppression war mit erhöhter Rezidivrate assoziiert (75 % vs. 23 %; OR 9,2;  $p=0,07$ ); Lidbeteiligung zeigte keinen signifikanten Einfluss ( $p=0,47$ ).

Die mediane rezidivfreie Zeit betrug nach IFN 422 Tage (MW 480 ± 390), nach MMC 0,04 % 304 Tage (308 ± 184) – signifikant länger als nach MMC 0,02 % (141 ± 112;  $p=0,038$ ) oder alleiniger Exzision (163 Tage; 213 ± 220). Die Rezidivhäufigkeit blieb unbeeinflusst. Unter 5-FU traten keine Rezidive auf.

In 76 % blieb der Visus stabil ( $\pm 0,1$  logMAR). Sechs Patienten (18 %) erlitten eine Visusverschlechterung  $\geq 0,3$  logMAR, meist bei Orbitainvasion (neun Fälle; vier mit Exenteration). Weitere Komplikationen waren Lidfehlstellungen (13), Tränenpünktchenverlust (6).

**Schlussfolgerung:** Immunsuppression war der stärkste Risikofaktor. IFN und MMC 0,04 % verlängerten signifikant die rezidivfreie Zeit. UV-exponierte Areale waren bevorzugt betroffen. Der Visus blieb in der Mehrzahl der Fälle erhalten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Maximilian von Glasenapp

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa09-06 Operative Entfernung vs medikamentöse Therapie in der primären Behandlung von Plattenepithel-Tumoren der Augenoberfläche (ocular surface squamous neoplasia— OSSN): eine systematische Analyse der Literatur

Gkalapis N.<sup>1\*</sup>, Tzavara C.<sup>2</sup>, Palioura S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Martin Luther University, Halle, Germany, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Faculty of Medicine, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Griechenland; <sup>3</sup>Bascom Palmer Eye Institute, University of Miami Miller School of Medicine, Miami, Florida, Vereinigte Staaten von Amerika

**Aim:** Despite a variety of available treatment options, both surgically and medically, ocular surface squamous neoplasia (OSSN) is still associated with a significant risk of recurrence. In this systematic review we have analyzed available published original studies to compare the effectiveness of surgical and medical treatment modalities, aiming to provide insights into optimizing patient outcomes.

**Methods:** A comprehensive search in the PubMed database using the PICO model was performed, for all original research articles in the English language published up to October 2024. Search terms included "ocular surface squamous neoplasia", "conjunctival intraepithelial neoplasia", "corneal intraepithelial neoplasia", "conjunctival squamous cell carcinoma", "corneal squamous cell carcinoma", "surgery", "treatment", "mitomycin C", "Interferon a2b", "5-fluorouracil". Reviews, opinion pieces and editorials were excluded from the search. Articles that cited the included studies, and 'similar articles' recommended by the PubMed database were also evaluated. Studies were only included if they described the outcomes of primary treatment of OSSN either with surgical excision, or with medical therapy using MMC, IFNa2b, or 5-FU, with a minimum follow up of 3 months. Studies were comprised of case reports, case series, and clinical trials.

**Results:** A total of 1015 studies were screened, and 307 of these met the inclusion criteria comprising a total of 4010 eyes of 3961 patients. Primary surgery was performed in 1589 patients, while 2418 patients were treated with either a monotherapy, or a combination of MMC, IFNa2b and 5-FU. Complete resolution of OSSN was achieved in 1295 eyes (81.5 %) who underwent primary surgical excision without additional medical treatment, and for 1946 eyes (80.48 %) in which medical therapy was the first line of treatment. A chi-square test of independence demonstrated no statistically significant difference in resolution rates between the two treatment groups ( $\chi^2 = 0.64$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0.423$ ).

**Conclusion:** Surgical and medical therapies show comparable effectiveness in OSSN resolution. Given the predominance of case reports and case series in the current literature, further randomized controlled trials and meta-analyses are needed to strengthen the evidence base and guide clinical decision-making.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Nikolaos Gkalapis

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa09-08

#### Ist weniger im Einzelfall mehr? Minimaltherapie eines Plattenepithelkarzinoms der Bindehaut mit Orbitainvasion

Ilklic A. D.\*, Alnawaiseh M., Mihailovic N.

Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Bielefeld gem. GmbH, Bielefeld, Deutschland

**Anamnese:** Eine 75-jährige Patientin stellte sich mit Blendungsempfinden und einem schmerzhaften Druckgefühl am rechten Auge bei uns vor. **Befund:** Der bestkorrigierte Visus lag am betroffenen Auge bei 0,63. Am rechten nasalen Bulbus fiel ein vaskularisierter Tumor mit einer papillomatösen Prominenz auf, welche sich der Palpation nach in die Tiefe ausdehnte. Die CT der Orbita zeigte mediokaudal des rechten Bulbus eine 2,1 × 1,2 cm große Raumforderung mit semizirkulärer Infiltration. Wir führten eine anteriore transkonjunktivale Orbitotomie mit exzisionaler Biopsie durch. Das pathologische Ergebnis zeigte ein schlecht differenziertes, nicht verhornendes Plattenepithelkarzinom mit adenoïdem und pseudokribriformem Wachstumsmuster (R1).

**Therapie und Verlauf:** Das Ganzkörperstaging legte ein primäres Plattenepithelkarzinom mit Orbitainvasion nahe. Die Patientin lehnte sowohl eine Exenteratio orbitae als auch eine adjuvante Radiotherapie ab. Sie wurde daher nach einer Nachresektion und Kryotherapie aufgrund von verbliebenen CIN-Anteilen im Randbereich mit insgesamt 4 Zyklen topischer Mitomycin-C bzw. 5-Fluorouracil-Therapie behandelt. Am Partnerauge zeigte sich im Verlauf ebenfalls eine CIN Grad II, weshalb die Therapie

beidseits durchgeführt wurde. Seit über 2 Jahren ist die Patientin nun rezidivfrei, es besteht links weiterhin ein CIN II.

**Diskussion:** Auch bei Orbitainvasion eines primären Plattenepithelkarzinoms kann im Einzelfall eine Therapie mit adjuvanter Chemo-Lokaltherapie und Kryotherapie nach einer exzisionalen Biopsie eine erfolgreiche Behandlungsoption darstellen. Langjährige Nachkontrollen sind erforderlich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ahsen Dilruba Ilklic

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa09-09

#### Vorhersagbarkeit der Dignität tumoröser Lidläsionen anhand des klinischen Aspektes

Förster R.\*, Herber R., Khoramnia R., Sommer F.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Die Indikation zur Exzision tumoröser Lidläsionen bemisst sich nach subjektiver Beschwerdesymptomatik und klinischem Aspekt. Ziel dieser Studie war die Bewertung der korrekten klinischen Zuordnung benigner und maligner Lidläsionen in Bezug auf den histopathologischen Befund nach Exzision.

**Methodik:** Retrospektiv wurden die Daten und Befunde von 446 Patienten ausgewertet, die sich im Zeitraum von 12/2018 bis 06/2024 an einem Krankenhaus der Maximalversorgung einer Lidtumorexzision unterzogen. Die primäre, klinische Verdachtsdiagnose und der histopathologische Befund wurden gegenübergestellt. Um die Genauigkeit der korrekten Zuordnung zu ermitteln, wurden die Sensitivität und Spezifität mittels Kontingenztafel bestimmt. Unterschiede der Patienteneigenschaften der Gruppen mit benignen und malignen Läsionen wurden mittels Regressionsanalyse und t-Test untersucht.

**Ergebnisse:** 251 (56,3 %) der Befunde wurden histologisch als benigne klassifiziert, 195 (43,7 %) als maligne. Die häufigsten benignen Entitäten waren Chalazion, Nävus und seborrhoische Keratose, die häufigste maligne das Basalzellkarzinom. Bei einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$  zeigten sich keine Unterschiede in Hinblick auf Geschlecht oder Seitenlokalisation benigner oder maligner Läsionen. Signifikant häufiger zeigten sich maligne Befunde bei älteren Patienten (79,1 Jahre gegenüber 59,0 Jahre). Maligne Tumoren traten häufiger am Unterlid auf (68,7 % gegenüber 43,8 %). Maligne Prozesse wurden häufiger stationär reseziert (81,0 % gegenüber 7,2 %), die Komplikationsrate war hier höher (11,3 % gegenüber 2,4 %). In 27 Fällen (6,0 %) wurde klinisch eine Fehldiagnose gestellt. 16 (59,3 %) dieser Läsionen wurden fälschlicherweise als maligne eingestuft. Bei den 11 (40,7 %) klinisch fälschlicherweise als benigne klassifizierten Tumoren zeigte sich bei 7 Patienten (63,6 %) ein Plattenepithelkarzinom. Bezüglich der korrekten Zuordnung zu maligne und benigne war die Sensitivität mit 94,4 % (95 % CI 90,1–97,2) und die Spezifität mit 93,6 % (95 % CI 89,9–96,3) hoch.

**Schlussfolgerungen:** Die klinische Zuordnung tumoröser Lidläsionen in benigne und maligne ist mit hoher Sensitivität und Spezifität möglich. Die falsch als maligne eingestuftes Lidläsionen überwiegen die falsch als benigne klassifizierten Tumore. Plattenepithelkarzinome können am ehesten einen benignen Aspekt imitieren. Bei klinisch unklarer Dignität eines Lidtumors muss eine frühzeitige Exzision und histologische Untersuchung erfolgen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Richard Förster

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa09-10 Risikofaktoren für die Erkrankung und Bildung von Rezidiven bei Patienten mit malignen Lidtumoren

Pfeffer L. E. B.<sup>1\*</sup>, Grauhan L.<sup>2</sup>, Butsch C.<sup>2</sup>, Ponto K.<sup>2</sup>, Pitz S.<sup>3</sup>, Elflein H. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland;  
<sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Bürgerhospital Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

**Fragestellung:** Die Inzidenz maligner Lidtumoren steigt weltweit an. Ziel der Studie ist die Identifikation von Risikofaktoren für das Auftreten von Lidtumoren und die Entstehung von Rezidiven, um patientenindividuelle Therapie- und Nachsorgeentscheidungen zu ermöglichen.

**Methodik:** In einer retrospektiven Analyse wurden die Daten von 613 Patientenfällen mit malignen Lidtumoren (ICD-10: C44.1, C43.1) aus dem Zeitraum 15.08.2013 bis 26.06.2023 ausgewertet. Diagnostische, demografische und tumorspezifische Parameter (Lokalisation, Größe, TNM-Klassifikation, Anzahl der Nachresektionen) wurden erfasst. Mittels deskriptiver und bivariater Statistik sowie multivariater logistischer Regressionsmodelle wurden Risikofaktoren für Rezidive identifiziert. Als Signifikanzniveau wurde  $p < 0,05$  festgelegt.

**Ergebnisse:** In der untersuchten Population waren 79,4 % Basalzellkarzinome, 13,2 % Plattenepithelkarzinome, 3,1 % Talgdrüsenkarzinome und 2,9 % maligne Melanome vertreten. Frauen waren mit 58 % überrepräsentiert, besonders in der Altersklasse unter 45 Jahren (Verhältnis 15:2). Bei Basalzellkarzinomen betrug dieses Verhältnis sogar 13:1. Das Unterlid war mit 55,5 % die häufigste Tumorlokalisierung, gefolgt vom medialen Kanthus (20,4 %), Oberlid (14,5 %) und lateralen Kanthus (9,6 %). Die multivariate Analyse identifizierte Talgdrüsenkarzinome (OR 8,95), Tumorlokalisationen im Inneren Lidwinkel (OR 3,52) und eine hohe Anzahl an Nachresektionen (OR 2,07) als signifikante Risikofaktoren für Rezidive.

**Schlussfolgerungen:** Die Analyse zeigt, dass Hautmalignome im Augenlid spezifische epidemiologische Charakteristika aufweisen, die sich von allgemeinen Hautkrebsdaten unterscheiden. Besonders junge Frauen zeigen ein erhöhtes Risiko für Basalzellkarzinome des Augenlids. Nebentumortyp hat auch die Lokalisation und die Anzahl der benötigten Nachresektionen einen signifikanten Einfluss auf die Rezidivrate.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lucas Emil Bilal Pfeffer

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## CCS und seltene Erkrankungen

### PSa10-01 Korrelation von ICGA-Befunden mit späteren RPE-Veränderungen in der Fundusautofluoreszenz bei chronischer CCS

Zitoun M.<sup>\*</sup>, Santarossa M., Roeder J., von der Burchard C.

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Die chronische Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) ist eine Erkrankung der Retina und Choroidea, die durch persistierende subretinale Flüssigkeit und sekundäre Veränderungen des retinalen Pigmentepithels (RPE) gekennzeichnet ist. Während die Indocyaningrün-Angiographie (ICGA) zur Beurteilung der choroidalen Perfusion eingesetzt wird, ist unklar, ob sie Rückschlüsse auf die Entwicklung späterer RPE-Veränderungen erlaubt, wie sie in der Fundusautofluoreszenz (FAF) sichtbar werden. Ziel dieser Studie war es, die räumliche Korrelation zwischen ICGA-Auffälligkeiten und späteren FAF-Veränderungen zu untersuchen.

**Methoden:** In diese retrospektive Kohortenstudie wurden 28 Augen von Patienten mit chronischer CCS eingeschlossen. Ausgeschlossen wurden Patienten mit sekundärer CNV oder unzureichender Bildqualität. Analysiert wurden je zwei ICGA-Aufnahmen (Früh- und Spätphase) sowie zwei FAF-Aufnahmen (zeitgleich mit ICGA und im Verlauf). Das mittlere Intervall zwischen ICGA und Follow-up FAF betrug 744 Tage (170–2506 Tage). Segmentiert wurden Hyperfluoreszenzen (HF) und Areale reduzierter Autofluoreszenz (RA). Die Flächen wurden registriert, anschließend wurden Overlap-Werte und Dice-Scores berechnet.

**Ergebnisse:** 56 % der ICGA-Veränderungen in der Spätphase waren bereits als RA in der Frühphase sichtbar. Ein Histogramm zeigte eine heterogene Verteilung der Überlappung, was auf zwei Verlaufsformen hinweist: Pattern A (frühe, persistierende Auffälligkeiten) vs. Pattern B (späte, de novo auftretende Veränderungen).

Die räumliche Übereinstimmung zwischen ICGA- und FAF-Befunden war insgesamt gering (mittlerer Overlap: 0,36, Dice  $< 0,3$ ), unabhängig vom Zeitpunkt. ICGA-Veränderungen zeigten damit nur eine begrenzte prädiktive Aussagekraft für spätere RPE-Veränderungen.

**Schlussfolgerung:** Die ICGA bietet trotz moderater Flächenüberlappung nur eine eingeschränkte prognostische Relevanz für spätere FAF-Veränderungen bei CCS. Die Ergebnisse deuten auf eine heterogene Pathophysiologie mit verschiedenen Verlaufsformen hin. Eine genauere Differenzierung dieser Muster sowie probabilistische Modelle könnten helfen, die individuelle Prognose künftig präziser einzuschätzen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Majd Zitoun

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa10-02 Quantitative Autofluoreszenz bei Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa vor und nach photodynamischer Therapie

Deutsch A.<sup>1,2\*</sup>, Liegl C.<sup>1</sup>, Wirtz L.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Sickenberger W.<sup>2,3</sup>, Liegl R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland; <sup>3</sup>JenVis Research, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Studie untersucht die quantitative Fundus-Autofluoreszenz (qAF) bei Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS),

die durch eine Verdickung der Choroidea (Pachychoroid) sowie eine RPE-Dysfunktion gekennzeichnet ist. Im Rahmen dieser Studie wurde die qAF vor und nach einer photodynamischen Therapie (PDT) bewertet, um die Effekte der PDT auf die Funktion des retinalen Pigmentepithels (RPE) zu untersuchen.

**Methodik:** Wir rekrutierten prospektiv Patienten mit der Diagnose CCS, die eine PDT erhielten. Alle Teilnehmer unterzogen sich einer umfassenden klinischen Untersuchung, einschließlich der Bestimmung der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA), einer EDI-OCT sowie einer qAF-Untersuchung. Die qAF-Bildgebung erfolgte mit einem konfokalen Scanning-Laser-Ophthalmoskop (Heidelberg Engineering). Zur Beurteilung der qAF-Werte in vordefinierten Makularegionen wurden alle Ringe des Delori-Rasters verwendet, und die Mittelwerte wurden vor und nach PDT (6 Wochen danach) berechnet. Die Daten wurden in einer Microsoft Excel-Tabelle erfasst, und die statistische Analyse erfolgte mit SPSS-Statistik.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 16 Augen von 12 Patienten eingeschlossen. Der Visus vor PDT betrug 0,4 logMAR (0,1–1,2) und stieg auf 0,2 logMAR (0,0–0,6) an. Die qAF-Werte betrugen im Mittel 240,52 (109–408) vor PDT über alle gemessenen Bereiche. Dabei waren die Werte im Areal der bestrahlten Grids 221,70 (106–364) und im Areal der nicht-bestrahlten Grids 280,11 (113–546). Nach der PDT betrugen die Werte über alle Bereiche 251,72 (122–413), im bestrahlten Areal 237,67 (128–423) sowie im nicht bestrahlten Areal 278,00 (114–521). Hierbei stellte sich kein signifikanter Unterschied vor und nach der PDT im gesamten Bereich ( $p=0,412$ ), im bestrahlten Bereich (0,406) sowie im nicht-bestrahlten Bereich (0,796) dar.

**Schlussfolgerung:** Die quantitativen Autofluoreszenzwerte (qAF) zeigten nach Durchführung der PDT keine signifikanten Veränderungen, weder im gesamten Areal noch in den bestrahlten oder nicht-bestrahlten Bereichen. Trotzdem zeigen sich funktionelle und morphologische Verbesserungen, wie der Anstieg des Visus sowie das Ansprechen in der OCT. Diese Befunde deuten auf einen positiven Therapieeffekt hin.

Dies lässt darauf schließen, dass die Funktion RPE durch die PDT nicht wesentlich beeinflusst wird. Eine bereits vorbestehende RPE-Dysfunktion bleibt demnach weiterhin bestehen und wird durch die Behandlung nicht reversibel beeinflusst.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anja Deutsch

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa10-03

#### Anatomische und funktionelle Veränderungen der normalisierten Reflektivität der ellipsoiden Zone im Verlauf der Chorioretinopathia Centralis Serosa (CCS)

Chronopoulos A.<sup>1,2\*</sup>, Vidal Oliver L.<sup>1</sup>, Garzone D.<sup>1,3</sup>, Hattenbach L.-O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik Mannheim, Augenheilkunde, Mannheim, Deutschland; <sup>2</sup>Klinikum Ludwigshafen gGmbH, Ludwigshafen, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinische Fakultät Mannheim, Mannheim, Deutschland

**Fragestellung:** Eine subjektive Sehbeeinträchtigung ist bei der Chorioretinopathia Centralis Serosa (CCS) selbst nach Resorption der subretinalen Flüssigkeit (SRF) nicht selten. Wir stellten die Hypothese auf, dass Veränderungen der Integrität der fovealen ellipsoiden Zone (EZ) als morphologisches Korrelat eine Störung der Photorezeptoren widerspiegeln und damit die subjektive Sehbeeinträchtigung erklären könnten. Wir analysierten den Zusammenhang zwischen der EZ-Reflektivität und der Sehfunktion bei Patienten mit chronischer oder chronisch-rezidivierender CCS.

**Methoden:** Dies ist eine retrospektive Beobachtungsanalyse konsekutiver Patienten mit CCS. Alle Patienten unterzogen sich einer umfassenden ophthalmologischen Untersuchung, einschließlich optischer Kohärenztomographie (OCT) und optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A). Wir haben folgenden Parameter untersucht: 1. Die „normalisierte“ Reflektivität des en-face-Makulabildes zwischen Ausgangsbefund und nach Resorption der SRF. 2. Der Zusammenhang zwischen SRF-Höhe und EZ-Reflektivität. 3. Der Zusammenhang zwischen dem Choriokapillaris-Flussdefizit (CCFD%) und der normalisierten EZ-Reflektivität. 4. Der Zusammenhang zwischen Visus und EZ-Reflektivität. Die normalisierte EZ-Reflektivität wurde aus En-face-Makula-OCT-Bildern berechnet, der CCFD% aus En-face-OCTA-Bildern.

**Ergebnisse:** Wir analysierten 19 CCS-Augen im Stadium der Remission. Das Durchschnittsalter betrug 55 Jahre. Die normalisierte EZ-Reflektivität war nach Resorption der SRF signifikant höher ( $0,48 \pm 0,09$  vs.  $0,57 \pm 0,17$ ;  $p=0,013$ ). Die lineare Regressionsanalyse zeigte initial einen Trend zur stärkeren EZ-Veränderung in Abhängigkeit von der SRF-Höhe, jedoch ohne statistische Signifikanz ( $p=0,255$ ). Es bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem CCFD und der normalisierten EZ-Reflektivität ( $b=-23,44$ ;  $p=0,0028$ ). Chronische CCS-Fälle zeigten im Verlauf eine niedrigere normalisierte EZ-Reflektivität ( $0,54 \pm 0,12$  vs.  $0,67 \pm 0,08$ ;  $p=0,0095$ ). Der Visus (LogMAR) korrelierte nach Resorption der SRF negativ mit der finalen EZ-Reflektivität ( $r=-0,54$ ;  $p=0,0072$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse deuten auf eine quantifizierbare Anomalie der ellipsoiden Zone hin, welche die beobachtete subjektive Sehbeeinträchtigung auch nach Flüssigkeitsresorption bei CCS erklären könnte. Daher könnte die Quantifizierung der EZ-Reflektivität zukünftig als prognostischer Marker für die Visusentwicklung bei CCS-Fällen herangezogen werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Argyrios Chronopoulos

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa10-04

#### Subretinal drusenoid deposits in central serous chorioretinopathy: insights from retromode imaging

Reinhardt O.<sup>1\*</sup>, Vu D. N.<sup>1,2</sup>, Ito T.<sup>2,3</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, University of Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Medical Laser Center Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Institute of Biomedical Optics, University of Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Purpose:** Subretinal drusenoid deposits (SDD) have been identified as a risk factor for the progression of age-related macular degeneration (AMD), including neovascular AMD and geographic atrophy. However, their relevance in central serous chorioretinopathy (CSC) has not been well studied. Retromode scanning laser ophthalmoscopy (RM-SLO) enables *en face* detection of a range of drusen phenotypes, including early-stage SDD. This study investigated the prevalence of SDD in healthy individuals compared to CSC patients and the association between SDD and secondary macular neovascularization (MNV) in CSC patients.

**Methods:** The study included 120 eyes of 60 CSC patients (aged 35–75, median 53) and 31 eyes of 17 healthy subjects (aged 24–81, median 57). CSC patients were categorized into two groups: with secondary MNV ( $n=32$ ; aged 37–75, median 56) and without MNV ( $n=26$ ; aged 35–75, median 50). SDD distribution was graded with RM-SLO (Mirante) according to location, number and density. Analyzed areas included the macula, peripapillary area and outer retinal vascular arcades. An area was classified as SDD negative when SDD detection in RM-SLO was sparse ( $<20$ ). Areas with higher density or SDD-number received a higher grade. Grades

ranged between 0–26. SD-OCT was used to confirm changes at corresponding sites.

**Results:** In healthy subjects the mean SDD-grade was 4.1 (Standard deviation: SD = 3.6), while in CSC patients without and with secondary MNV the mean grade was 8.3 (SD = 6.0) and 11.8 (SD = 6.1), respectively. ANOVA revealed a significant difference in mean grade among the three groups ( $p < 0,001$ ). Post hoc tests confirmed significant differences between each pair of groups ( $p < 0,05$ ). SDD findings in both eyes were highly consistent, results were therefore analyzed as a single data set for each patient. In SD-OCT, changes at the SDD sites were mostly subtle, likely indicating early-stage SDD. In contrast, RM imaging provided clear delineation of these features.

**Conclusion:** Results suggest a potential relationship between SDD and CSC, with SDD being more prevalent in CSC and linked to MNV development. This relationship highlights a potential pathogenic link between AMD and CSC, supported by previously reported genetic similarities and shared risk genotypes associated with AMD and MNV development in CSC. RM imaging could serve as a valuable tool for detecting SDD and assessing secondary MNV risk in CSC patients.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Ophir Reinhardt

**Consulting:** No

**Employee:** No

**Financial support:** No

**Patent:** No

**Financial participation:** No

**Related individuals employed:** No

**Other:** No

**Industrial sponsoring:** No

## PSa10-05

### Multimodale Ultra-Weitwinkeldiagnostik bei Peripherer exsudativer hämorrhagischer Chorioretinopathie

Bakacak K. M.\*, Jabbarli L., Mezentseva A., Foerster A. M., Fiorentzis M., Bechrakis N. E., Kiefer T.

Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Periphere exsudative hämorrhagische Chorioretinopathie (PEHCR) ist eine seltene chorioretinale Erkrankung des höheren Lebensalters mit peripheren subretinalen Blutungen und choroidalen Neovaskularisationen, welche häufig als Aderhautmelanom fehldiagnostiziert werden. Unser Ziel ist es, mittels multimodaler Ultra-Weitwinkel-Bildgebung Charakteristika festzustellen und deren diagnostische Reliabilität zu untersuchen.

**Methodik:** Monozentrische retrospektive Analyse der klinischen und diagnostischen Daten eines Patientenkollektivs mit PEHCR, die zwischen 7/24 und 12/24 mindestens zwei Weitwinkeldiagnostika erhielten: Ultra-Weitwinkel Scanning Laser Ophthalmoskopie (SLO), Optische Kohärenztomographie (OCT), Fluoreszenz- und/oder Indocyaningrünangiographie (FLA&ICG) mittels der Optos Plattform (Optos P200TxE Optos PLC, Dunfermline, Scotland, UK). Ergänzend wurde eine Sonographie (US) durchgeführt. Die Interrater-Reliabilität zwischen zwei unabhängigen Readern wurde mittels Cohens Kappa berechnet.

**Ergebnisse:** Es konnten 12 Augen von 10 Patienten mit einem mittleren Alter von 84 Jahren eingeschlossen werden. Fundusveränderungen zeigten sich am meisten in der temporalen Peripherie, in 42 % mit Einbezug von  $\geq 2$  Quadranten. Die SLO zeigt Blutungen in 79 %, Lipidexsudation in 38 % sowie Pseudotumore in 58 % der Augen auf. Die OCT detektiert in 75 % der Augen Pigmentepithelabhebungen und Exsudation ohne Aderhautverdickung. In der FLA lassen sich Leakage sowie Hyperfluoreszenzen bei allen 12 Augen (100 %) nachweisen. Bei 50 % der Augen zeigen sich in der ICG polypoidale Veränderungen und in allen eine Blockade ohne tumoreigenes Gefäßnetzwerk. Im US zeigt sich eine gemischte Reflektivität in 54 % sowie eine Begleitablatio in 36 % der Augen. Die Interrater-Reliabilität war insgesamt hoch ( $\kappa = 0,859$ ,  $p < 0,001$ ), mit den höchsten Werten bei ICG ( $\kappa = 0,896$ ) und SLO ( $\kappa = 0,886$ ) und US ( $\kappa = 0,935$ ). FLA

und OCT zeigten moderate bis hohe Übereinstimmungen ( $\kappa = 0,778$  bzw.  $\kappa = 0,709$ ).

**Schlussfolgerungen:** Eine multimodale Ultra-Weitwinkelbildgebung erwies sich als wichtige Maßnahme für die Identifikation von PEHCR, jede Bildgebungsmodalität liefert spezifische und wertvolle Informationen, die gemeinsam eine umfassende untersucherunabhängige Beurteilung der Erkrankung ermöglichen. Breit verfügbare Weitwinkelbildgebung sowie angiographische Verfahren sind gut geeignet, um PEHCR-spezifische chorioretinale Veränderungen darzustellen sowie diese zu Tumorentitäten abzugrenzen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kerem Mehmet Bakacak  
**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa10-06

### Medikamenteninduziertes Makulaödem bei Statintherapie – eine seltene Entität

Leubner A.<sup>1</sup>, Gauche T.<sup>1</sup>, Schneider P.<sup>1</sup>, Kawan R.<sup>1</sup>, Grünauer-Kloeveborn C.<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Praxisklinik Augenärzte am Markt, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik, Halle/Saale, Deutschland

**Anamnese:** Eine 70-jährige Patientin stellte sich mit einer Sehverschlechterung am rechten Auge vor. Bei der letzten Kontrolle 3 Jahre zuvor betrug der Visus beidseits bei 0,8 bei regelrechtem ophthalmologischem Befund. Anamnestisch wurde über eine Hypercholesterinämie berichtet, die seit einem halben Jahr mit Atorvastatin behandelt wurde. Ein Diabetes mellitus sei von der behandelnden Hausärztin bisher nicht festgestellt worden.

**Befund:** Der Visus betrug am rechten Auge 0,2, am linken Auge 0,8. Am vorderen Augenabschnitt zeigte sich ein altersentsprechender Befund. Funduskopisch zeigten sich am rechten Auge harte Exsudate im papillomakulären Bündel ohne Blutungen. Am linken Auge zeigten sich keine Exsudate, aber vereinzelte Punktblutungen im papillomakulären Bündel. In der OCT zeigte sich rechts ein hohes atypisches intraretinales Makulaödem mit zahlreichen hyperreflektiven Foci. Am linken Auge zeigte sich ein unauffälliger OCT-Befund der Makula. Zur weiteren Diagnostik und Ausschluss einer makulären Neovaskularisation wurde eine Fluoreszenzangiographie durchgeführt, die am rechten Auge vereinzelte Mikroaneurysmen, aber keine zunehmende Leakage im Makulabereich ergab. Peripapillär zeigte sich eine hyperfluoreszente Stelle. Es zeigte sich kein Anhalt für Netzhautschämien.

**Verlauf/Therapie:** Bei Verdacht auf ein statininduziertes Makulaödem wurde die Therapie in enger Rücksprache mit der Hausärztin abgesetzt. Nach 2 Wochen wurde die Makula-OCT wiederholt, welches nun deutlich weniger intraretinale Flüssigkeit aufwies. Auch der Visus verbesserte sich auf 0,5. Im weiteren Verlauf von 8 Monaten stieg der Visus wieder auf 0,8 an, zur Senkung der Hypercholesterinämie wurde nun Ezetimib gegeben. Auch im weiteren Verlauf von 12 Monaten blieb sowohl der Visus als auch der OCT-Befund stabil, ein Rezidiv des atypischen Ödems wurde auf beiden Augen nicht beobachtet.

**Diskussion:** Das statininduzierte Makulaödem ist eine seltene unerwünschte okuläre Nebenwirkung, die man insbesondere bei atypischen Formen eines Makulaödems ohne weitere mögliche Ursache in der Differentialdiagnostik bedenken sollte (Reed et al. 2010). Zudem gibt es Evidenz, dass die Einnahme von Statinen mit einem leicht erhöhten Risiko für die Entwicklung einer CNV assoziiert ist (Maguire et al. 2009). In anderen Studien wurde eher ein protektiver Effekt für Statine für die Entwicklung einer AMD oder einer diabetischen Retinopathie gefunden. Eine Entscheidung zur Therapie ist daher individuell abzuwägen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Claudia Grünauer-Kloeve Korn  
**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa10-07

#### Evaluation extrazellulärer Vesikel als Marker für Makuläre Teleangiektasie Typ 2: Einfluss von Diabetes auf das EV-Profil

Blatz K.<sup>1\*</sup>, Schwämmle M.<sup>1,2</sup>, Lange C.<sup>3</sup>, Kasper M.<sup>3</sup>, Agostini H.<sup>1</sup>, Winter C.<sup>3</sup>, Liang P.<sup>4</sup>, Nazarenko I.<sup>5</sup>, Schlunck G.<sup>1</sup>, Bucher F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Fakultät für Biologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsherzzentrum, Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg – Bad Krozingen, Deutschland; <sup>5</sup>Institut für Infektion und Krankenhaushygiene, Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Makuläre Teleangiektasien Typ 2 (MacTel2) sind durch chronische Degeneration der Makula gekennzeichnet. Die erhöhte Prävalenz von Diabetes Typ 2 (DM) bei MacTel2 weist auf eine mögliche Beteiligung metabolischer Dysregulation hin. Studien legen nahe, dass bei Diabetikern mit diabetischer Retinopathie vermehrt extrazelluläre Vesikel (EV) im Blut zu finden sind. Diese spielen eine zentrale Rolle in der interzellulären Kommunikation und können bei Krankheitsprozessen verändert sein. Diese Arbeit untersucht das periphere EV-Profil bei MacTel2-Patienten und Kontrollpersonen mit und ohne DM. Ziel ist es mögliche Unterschiede in den peripheren EV-Spiegeln zu identifizieren und potenzielle Zusammenhänge zwischen MacTel2, DM und Veränderungen im EV-Profil zu evaluieren.

**Methoden:** CPDA-Blutproben wurden von vier Patientengruppen gesammelt: MacTel2 mit DM ( $n=20$ ); MacTel2 ohne DM ( $n=30$ ); Kontrollen mit DM, ohne diabetische Retinopathie ( $n=20$ ); Kontrollen ohne DM ( $n=20$ ). Zur Analyse des EV-Profiles wurden EV mittels Tangentialflussfiltration und Größenausschluss-Chromatographie in unterschiedliche Größenklassen isoliert (große EV und 7 Fraktionen kleiner EV). Zur Charakterisierung der Fraktionen wurden Nanopartikeltracking-Analyse (NTA) und Micro-BCA durchgeführt. Die Konzentrationsbestimmung EV-spezifischer Biomarker (CD9, CD63, CD81) erfolgte mittels MSD R-Plex Assay.

**Ergebnisse:** MacTel2-Patienten mit und ohne DM wiesen in den Fraktionen 2–4 der EV-small signifikant erhöhte Partikelkonzentrationen im Vergleich zu Kontrollpatienten mit und ohne DM auf. CD81- und CD63-positive EV waren bei MacTel2-Patienten sowohl mit als auch ohne DM deutlich erhöht im Vergleich zur Kontrolle ohne DM. Zwischen MacTel2-Patienten mit und ohne DM zeigten sich keine relevanten Unterschiede in der Konzentration EV-spezifischer Biomarker.

**Schlussfolgerung:** Die signifikant erhöhte EV-Konzentration bei MacTel2-Patienten unterstreicht das Potential von EV als Biomarker für MacTel2. Interessanterweise scheint Diabetes keinen zusätzlichen Effekt auf das EV-Profil bei MacTel2-Patienten zu haben. Diese Studie liefert wichtige Grundlagen für die Entwicklung EV-basierter diagnostischer Verfahren und unterstreicht die Notwendigkeit weiterer Forschung zur Rolle von EV in der Pathogenese von MacTel2.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Katharina Blatz

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa10-08

#### Unilaterale akute posteriore multifokale plakoide Pigmentepitheliopathie bei ipsilateraler okulodermaler Melanocytosis – Zufall oder Prädilektion?

Sinicin E.\*, Sokolenko E., Tode J., Framme C., Book B.

Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Anamnese:** Eine 46-jährige kaukasische Patientin stellte sich mit seit 7 Tagen bestehender linksseitiger Visusminderung, parazentralen Skotomen und seit 2 Tagen bestehenden Kopfschmerzen vor. Sie hatte vor 6 Wochen COVID-19 und zuvor 2 Resektionen eines Gehörgangstumors links (vor 6 und 11 Jahren). Seit dem 3. Lebensjahr sind eine Dunkelfärbung des linken Augapfels und eine dunklere linke Iris bekannt.

**Befund:** Der korrigierte Visus betrug rechts 1,0 und links 0,2. Der vordere Augenabschnitt war unauffällig, abgesehen von einer linksseitigen Melanosis oculi und einer Irisheterochromie (links braun, rechts grün). Ophthalmoskopisch zeigte sich am dunkleren linken Augenfundus eine multiple cremefarbene plakoide Läsion am hinteren Pol. Die OCT zeigte im Bereich der sichtbaren Läsionen ein Bacillary Layer Detachment (BALAD), die Fluoreszenzangiographie eine initiale Hypofluoreszenz mit späterer Hyperfluoreszenz. Die ICG-Angiographie wies eine anhaltende Hypofluoreszenz der bekannten Läsionen, sowie zusätzliche, ophthalmoskopisch nicht sichtbare Läsionen nach. Der rechte Fundus war unauffällig. Die Diagnose lautete einseitige akute posteriore multifokale plakoide Pigmentepitheliopathie (APMPPE) bei ipsilateraler okulodermaler Melanozytose (ODM).

**Therapie/Verlauf:** Eine kraniale MRT und neurologische Untersuchung schlossen eine komorbide zerebrale Vaskulitis aus. 2 Wochen nach Einleitung einer körpergewichtsadaptierten oralen Prednisolontherapie zeigte sich eine vollständige Regression der Läsionen sowie eine subjektive und objektive Verbesserung des Visus links auf 1,0. Im zwölfmonatigen Verlauf blieb die Patientin beschwerde- und rezidivfrei.

**Diskussion:** APMPPE ist eine seltene, meist beidseitige, entzündliche Chorioretinopathie, die junge Erwachsene betrifft und häufig nach Infektionen auftritt. ODM ist eine angeborene Melanosis entlang des 1./2. Astes des Nervus trigeminus, bei der Melanozyten in die Choroidea einwandern und Melanin im RPE eingelagert wird. ODM tritt häufiger bei Frauen und Menschen mit stärkerer Melaninproduktion auf, wie in asiatischen und afrikanischen Bevölkerungen. Die Pathogenese der APMPPE ist unklar; eine mögliche Ursache ist eine immunologisch bedingte Vaskulitis der Choriocapillaris, während eine neurotrop-virale Infektion als alternative Ätiologie diskutiert wird. Die einseitige Beteiligung des pigmentierten RPE und/oder der Choriocapillaris bei ODM wirft Fragen zur Rolle von Melanozyten und Melanin in der APMPPE-Entstehung auf.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Efim Sinicin

**Honorarleistungen:** Nein  
**Arbeitsverhältnis:** Nein  
**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa10-09 Ein neuer Stern am Firmament der serösen Makulopathien

Arnds J.\*, Helbig H.

Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Anamnese:** In unserer Hochschulambulanz stellten sich zwei Männer (18 und 41 Jahre alt) mit seit mehreren Monaten bestehendem leichtem Verschwommensehen am linken Auge vor.

**Befund:** Beide Patienten zeigten funduskopisch gelb-orangefarbene Aderhautläsionen mit Veränderungen des darüberliegenden Pigmentepithels. Zudem imponierten hyperreflektive Aderhautveränderung in der EDI-OCT und im Infrarotbild war eine sternförmige Aufhellung zu erkennen. Interessanterweise fand sich nur im Falle des 18-jährigen Mannes eine seröse Makulopathie. Entsprechend war der Visus bei diesem Patienten RA 1,0 und LA 0,6, während der 41-jährige beidseits einen vollen Visus aufwies.

**Therapie und Verlauf:** Bei dem Patienten mit seröser Makulopathie erfolgte eine probatorische Anti-VEGF-Therapie, welche keinen Rückgang der subretinalen Flüssigkeit zur Folge hatte. Nach einem weiteren halben Jahr konnte jedoch ein spontaner und vollständiger Rückgang der subretinalen Flüssigkeit beobachtet werden. Beim 41-jährigen Patienten ohne subretinale Flüssigkeit wurde ein konservatives Procedere verfolgt.

**Diskussion:** In beiden Fällen lag eine „Stellate Multifiform Amelanotic Choroidopathy“ vor. SMACH ist ein Krankheitsbild, das erstmals von van Dijk im Jahr 2021 als „Serous Maculopathy due to Aspecific Choroidopathy“ und somit als seröse Makulopathie beschrieben worden war. Da jedoch auch Patienten ohne seröse Makulopathie die gleichen, charakteristischen Veränderungen der Aderhaut aufweisen, wurde SMACH im Verlauf zu „Stellate Multifiform Amelanotic Choroidopathy“ umbenannt. Die charakteristischen Merkmale sind funduskopisch einseitig auftretende, gelb-orangefarbene, sternförmige Aderhautläsionen. In einer Fallserie von 2023 mit 18 Augen war nur in 56 % der Fälle eine seröse Makulopathie beschrieben worden. Typischerweise spricht die seröse Makulopathie nicht auf eine Anti-VEGF-Therapie an. Allerdings ist die Exsudation als schwankend beschrieben. Die Pathogenese der Aderhautveränderungen ist bisher unklar. In Bezug auf die dadurch ausgelöste seröse Makulopathie werden Mechanismen wie eine Kompression der Choriokapillaris oder ein erhöhter hydrostatischer Druck über der verdickten Chorioidea diskutiert.

**Fazit:** SMACH ist eine seltene Differentialdiagnose der serösen Makulopathien, bei der eine Anti-VEGF-Therapie keine erfolgsversprechende Option darstellt. Die beiden Fälle veranschaulichen, dass SMACH mit und ohne seröser Makulopathie auftreten kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Johannes Arnds

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Vortragshonorar Roche

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa10-10 Denosumab-assoziierte, beidseitige Makulopathie – Eine seltene Komplikation

Wallstabe K.<sup>1,2\*</sup>, Chodorowska A.<sup>2</sup>, Wienrich R.<sup>3</sup>, Viestenz A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde Halle, Halle/Saale, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde Halle, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Der humane monoklonale Antikörper Denosumab – ein Rezeptoraktivator des Nuklearfaktor-Kappa-B-Liganden (RANKL)-Inhibitors – wurde 2010 aufgrund seiner starken anti-resorptiven Wirkung und des damit einhergehenden reduzierten Frakturrisikos zur Behandlung von Osteoporose zugelassen. Klinische Studiendaten von über 10 Jahren belegen seine Sicherheit und Wirksamkeit. Kann Denosumab jedoch auch mit dem Auftreten einer Visus-bedrohenden Makulopathie assoziiert sein?

**Methodik:** Es wird der Fall einer 83-jährigen Patientin vorgestellt, welche nach Beginn einer halbjährlichen Osteoporose-Therapie mittels Denosumab eine progressive Makulopathie an beiden Augen entwickelte. Initial erfolgte die stationäre Aufnahme mit einem Visus RA 0,25 und LA 0,2. Dieser stieg trotz intravenöser Therapie mittels Prednisolon und prophylaktischer Antikoagulation mittels Tinzaparin nur am LA auf 0,4 an. Dargestellt wird auch die umfassende Diagnostik zum Ausschluss weiterer möglicher Ursachen, sowie der Verlauf nach Absetzen des humanen Antikörpers Denosumab.

**Ergebnisse:** Ein Zusammenhang der beidseitigen, progressiven und Visus-bedrohenden Makulopathie mit der Gabe von Denosumab kann aktuell nicht ausgeschlossen werden. Eine Assoziation mit einer neu-aufgetretenen milden chronischen lymphatischen Leukämie (Stadium I nach Binet) erscheint nach interdisziplinärer Beratung unwahrscheinlich. Trotz einer Erhöhung der Neuronen-spezifischen Enolase im peripheren Blut, konnten weder in der umfangreichen Bildgebung, noch in der Liquorpunktion und der interdisziplinären Abklärung Hinweise auf eine anderweitige maligne Genese gefunden werden. Auch konnten weder eine entzündliche Erkrankung des ZNS, noch eine lokale oder systemische Infektion als Ursache identifiziert werden. Jedoch kam es im Rahmen der ambulanten Weiterbehandlung nach Pausieren der Denosumab-Therapie zu einer langsamen Erholung des Visus auf zuletzt 0,63 beidseits.

**Schlussfolgerung:** Das Absetzen des humanen Antikörpers Denosumab kann bei einer assoziierten Makulopathie zu einem Visusanstieg führen. Obwohl sich Denosumab in den letzten zehn Jahren zu einer effektiven Behandlungsoption der Osteoporose etabliert hat, muss im Einzelfall bei einem zeitlich-assoziierten Visusabfall mit Makulopathie eine rasche Therapieumstellung erwogen werden.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kristin Wallstabe

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### Glaukom – Mikroinvasive Chirurgie im Fokus

PSa11-01

#### Prospektive Analyse und Verlaufsbeobachtung von Patch-Grafts nach Implantation von PAUL® Glaukom-Implantaten mittels Vorderabschnitts-OCT – Ein Vergleich verschiedener Patch-Materialien

Bourauel L.<sup>1\*</sup>, Schipper P.<sup>1</sup>, Weber C.<sup>1</sup>, Lu K.<sup>1</sup>, Fan S.<sup>1</sup>, Prokosch V.<sup>2</sup>, Mercieca K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Bei der Operation von Glaukom-Drainage-Implantaten wird in der Regel ein Patch-Graft über den Schlauch gelegt, um Erosionen zu verhindern. In dieser Studie sollten Patienten, die sich einer PAUL®-Glaukom-Implantat (PGI)-Operation unterzogen hatten, mit zwei verschiedenen spezifischen Patch-Materialien mittels Vorderabschnitts-OCT über zwei Jahre untersucht werden, um Veränderungen zu ermitteln, die eine Ausdünnung des Patch-Grafts und damit eine Exposition des Schlauchs vorhersagen können.

**Methoden:** Monozentrische prospektive Analyse von PGI-Fällen mit Patch-Grafts aus Rinderperikard und menschlicher Fascia lata, die zwischen November 2021 und März 2023 operiert wurden und 24 Monate Nachbeobachtungszeit hatten. Vorderabschnitts-OCT-Untersuchungen wurden nach einem standardisierten Protokoll durchgeführt, um die quantitativen und qualitativen Aspekte der Patch-Grafts einen Tag sowie 3, 6, 12 und 24 Monate nach der Operation zu beurteilen. Zudem wurde der Einfluss verschiedener Faktoren auf die Auflösungsrate der beiden Patch-Graft-Materialien analysiert.

**Ergebnisse:** In eine vorläufige Analyse wurden 42 Augen von 41 Patienten einbezogen. Beim Perikard (25 Augen) nahm die Materialdicke direkt über dem Schlauch 24 Monate nach der Operation von anfänglich  $1202 \pm 302 \mu\text{m}$  auf  $372 \pm 396 \mu\text{m}$  ab, bei der Fascia lata (17 Augen) von anfänglich  $1576 \pm 319 \mu\text{m}$  auf  $1281 \pm 308 \mu\text{m}$ . Die Dicke des Perikard-Patches nahm in 24 Monaten um  $-22,3 \mu\text{m}/\text{Monat}$  schneller ab. Während es bei fünf Augen in der Perikardgruppe zu einer Implantat-Exposition und bei vier weiteren zu einer Auflösung des Materials über dem Schlauch ohne Erosion der Bindehaut kam, war dies bei keinem Patienten in der Fascia-Lata-Gruppe der Fall. Die Bereinigung um potenzielle Störvariablen änderte den Zusammenhang zwischen dem Patch-Material und der Patch-Dicke nicht wesentlich.

**Schlussfolgerung:** Die Vorderabschnitts-OCT ist ein wertvolles Instrument für die Untersuchung von Patienten, die sich einer PGI-Operation mit Patch-Graft unterziehen. Sie ist in der Lage, eine schnelle Ausdünnung des Patches zu erkennen und stellt eine nützliche Methode für den Vergleich verschiedener Patch-Materialien dar. Beim Vergleich von Fascia lata und Perikard scheint die Fascia lata besser geeignet und in unserer Studienkohorte mit einer geringeren Schlauchexposition und einer langsameren Dickenabnahme verbunden zu sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Leonie Bourauel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

PSa11-02

#### Einfluss klinischer Faktoren auf den chirurgischen Erfolg des XEN Gel Stents: Eine retrospektive Analyse über sechs Jahre

Gassel C.\*, Nasyrov E., Wenzel D., Druchkiv V., Voykov B.

Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Fragestellung:** Der XEN Gel Stent ist ein minimal-invasives filtrierendes Implantat zur Behandlung des Offenwinkelglaukoms, das die Risiken konventioneller Filtrationschirurgie reduzieren soll. Postoperative Revisionseingriffe sind häufig aufgrund von Bindehautvernarbungen erforderlich, was den Langzeiterfolg beeinträchtigen kann. Ziel dieser Studie war die Identifikation klinischer Faktoren, die den chirurgischen Erfolg beeinflussen.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden 782 Augen von Glaukopatient:innen (Durchschnittsalter  $\pm$  SD:  $66 \pm 16$  Jahre) nach XEN Gel Stent-Implantation untersucht. Analytierte Risikofaktoren umfassten Geschlecht, Alter, intraokularen Druck (IOD) am ersten postoperativen Tag, frühere Glaukomoperationen, Linsenstatus (Pseudophakie vs. Phakie) und Glaukomsubtypen. Der chirurgische Erfolg wurde mittels Kaplan-Meier-Überlebensanalyse und multivariater logistischer Regressionsanalyse bewertet. Der vollständige Erfolg war definiert als eine IOD-Reduktion von  $\geq 20\%$  mit Erreichen eines Ziel-IOD von  $\leq 18$ ,  $\leq 15$  oder  $\leq 12$  mmHg ohne Antiglaukom-Medikation; partieller Erfolg schloss Fälle mit oder ohne Medikation ein. Der IOD, der bestkorrigierte Visus (BCVA) und die Anzahl der Medikation wurden präoperativ sowie postoperativ bis zu 72 Monate nachverfolgt.

**Ergebnisse:** Ein weibliches Geschlecht, höheres Alter, ein niedriger IOD am ersten postoperativen Tag, moderat erhöhter Ausgangs-IOD und bestimmte Glaukomsubtypen (z. B. Pseudoexfoliationsglaukom) waren mit signifikant besseren Erfolgsraten assoziiert ( $p < 0,05$ ). Frühere Glaukomoperationen hatten keinen Einfluss auf den Erfolg. Der mittlere IOD sank signifikant von 26,6 mmHg präoperativ auf 15,2 mmHg nach 12 und 24 Monaten ( $p < 0,001$ ) und blieb bei 14,6 ( $\pm 4,6$ ) mmHg nach 72 Monaten stabil. Der vollständige Erfolg mit einem Ziel-IOD  $\leq 18$  mmHg wurde in 50 % der Fälle nach 24 Monaten, 40 % nach 60 Monaten und 35 % nach 72 Monaten erreicht. Die Rate an partiellem Erfolg lag bei 64 % (24 Monate), 55 % (60 Monate) und 54 % (72 Monate). Der BCVA blieb stabil.

**Schlussfolgerung:** Geschlecht, Alter, Glaukomsubtyp, Ausgangs-IOD und der IOD am ersten postoperativen Tag haben einen signifikanten Einfluss auf den chirurgischen Erfolg der XEN Gel Stent-Implantation. Der XEN Gel Stent ermöglichte eine nachhaltige Senkung des IOD über sechs Jahre bei stabiler Sehschärfe.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Caroline Gassel

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** AbbVie

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa11-03

### Longitudinale Evaluation der Filterkissenmorphologie nach chirurgischer Versorgung mit dem PAUL-Glaukom-Implantat mittels Sonographie

Liegl C.<sup>1\*</sup>, Aretz B.<sup>2</sup>, Bourauel L.<sup>1</sup>, Schipper P.<sup>1</sup>, Walz W.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Liegl R.<sup>3</sup>, Mercieca K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Institute for Medical Biometry, Informatics and Epidemiology (IMBIE), Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsaugenklinik Bonn, Klinisches Studienzentrum, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Ein wesentliches Merkmal von Glaukom-Drainage-Implantaten (GDI) ist die Ausbildung eines Filterkissens im Bereich der Basisplatte. Aufgrund der posterioren Lage ist eine adäquate Beurteilung mittels Spaltlampenuntersuchung oftmals schwierig, weshalb eine sonographische Untersuchung zur vollständigen Darstellung des Filterkissens sinnvoll ist. Ziel dieser Studie war die longitudinale Evaluation der Filterkissenmorphologie.

**Methodik:** Im Rahmen dieser prospektiven Studie unterzogen sich Patienten, die nach Implantation eines PAUL Glaukom-Implantats in unserer Glaukom-Sprechstunde vorstellig wurden, einer 15 MHz-Ultraschalluntersuchung (Quantel Medical, Compact Touch), die in vordefinierten Abständen nach der Operation durchgeführt wurde (Tag 14, M1, M3, M6, M12). Sowohl im transversalen (T) als auch im longitudinalen (L) Schnitt wurde das Filterkissen gemessen, die Konfiguration des Filterkissens in Relation zur Basisplatte beurteilt. Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS Statistics for Windows 27.0 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA).

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 23 Augen von 21 Patienten in die Auswertung eingeschlossen, die mit einem PAUL Glaukom-Implantat versorgt wurden. Zwei Wochen nach der Operation zeigte sich bei 13 Augen (50,0 %) ein Filterkissen mit zwei Kompartimenten, das oberhalb und unterhalb der Basisplatte sichtbar war, während bei 13 Augen (50,0 %) das Filterkissen nur ein Kompartiment aufwies. Die durchschnittliche Gesamthöhe des Filterkissens betrug 2,85 mm (Bereich: 0,65–6,61 mm).

Einen Monat nach der Operation hatten 21 Augen (91,3 %) ein Filterkissen mit zwei Kompartimenten und einer durchschnittlichen Gesamtausdehnung von 4,07 mm (Bereich: 1,69–7,01 mm).

Nach drei Monaten hatte die Mehrzahl der Augen weiterhin zwei Kompartimente (21 Augen; 91,3 %), wobei die Gesamtausdehnung auf 4,32 mm (Bereich: 1,37–7,23 mm) anstieg. Sechs Monate nach der Operation zeigten 22 Augen (95,7 %) ein Filterkissen mit zwei Kompartimenten, dessen durchschnittliche Gesamtausdehnung nun 4,76 mm (Bereich: 2,35–11,02 mm) betrug.

Der Augeninnendruck (IOD) lag zu den jeweiligen Kontrollzeitpunkten bei 12,38 mmHg, 14,25 mmHg, 14,80 mmHg und 12,69 mmHg.

**Schlussfolgerung:** Die Sonographie zeigt, dass sich das Filterkissen in den ersten Monaten ausdehnt und sich danach zwischen Monat 3 und 6 stabilisiert. In der Mehrzahl der Fälle bildet sich schließlich ein Filterkissen mit zwei Kompartimenten aus.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Constance Liegl

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Stipendium der Ernst-und-Berta-Grimmke-Stiftung

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa11-04

### Intraluminal 10-0 nylon stenting in PRESERFLO™ MicroShunt surgery for pseudoexfoliation glaucoma: a novel approach to prevent hypotony

Gehrke M.\*, Keidel L.F., Buhl L., Priglinger S.G., Mackert M.

Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

**Purpose:** Early postoperative hypotony and complications like choroidal detachment can occur after Preserflo MicroShunt (MS) implantation in patients with pseudoexfoliation (PEX) glaucoma. To prevent these risks, outflow from the microshunt tube can be reduced by implementing a nylon stent. This study aims to evaluate the impact of intraluminal stenting of the MS during the first four months after surgery.

**Methods:** This retrospective study of 43 eyes investigated the incidence of intraocular hypotony in PEX glaucoma patients undergoing MS implantation with ( $n = 23$ ) or without ( $n = 20$ ) intraluminal stenting using a 10.0 nylon suture. The follow-up period was 4 months after surgery.

**Results:** Our results demonstrated that intraluminal stenting significantly reduced the incidence of postoperative complications related to hypotony. Notably, no cases of choroidal detachment occurred in the nylon-stenting (nsMS) group, compared to 30 % (6 eyes) in the MS-only group ( $p = 0.0064$ ). Although the hypotony rate was higher in the MS-only group (40 %, 8 eyes) compared to the nylon stenting group (21.74 %, 5 eyes), this difference was not statistically significant ( $p = 0.3184$ ). Both groups experienced significant reductions in intraocular pressure (IOP) ( $p < 0.001$ ) and a decrease in the number of antiglaucomatous medications ( $p < 0.001$ ) up to 4 months after surgery.

**Conclusion:** The use of an intraluminal stent (10.0 Nylon suture) during MS implantation may be a promising strategy to reduce the risk of hypotony related complications, particularly choroidal detachment in patients with PEX glaucoma.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Miranda Gehrke

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa11-05

### Vitreous occlusion of tube 25 years after glaucoma drainage implant surgery for traumatic glaucoma, case report and review of current literature

Köchli G.-L.\*, Blaser F., Hamann T.

Augenklinik Universitätsspital, Zürich, Schweiz

**Anamnese:** This 60-year-old patient reported a sudden onset of severe pain in the right eye. His BCVA of light perception was stable. Due to an ocular trauma during childhood, his right eye had been treated with trabeculectomies and, lastly a Molteno glaucoma drainage device (GDD), 25-years ago. Regular ophthalmological follow-ups had shown normotensive IOP readings.

**Befund:** Upon presentation his right eye showed an IOP 55 mmHg, corneal epithelial edema, and aphakia. A fern shaped vitreous prolaps protruded into the tube's distal end at 7 o'clock via a superior iris dialysis. The optic disc appeared pale and subtotally excavated. Examination of the left eye was unremarkable.

**Therapie und Verlauf:** The vitreous obstruction was surgically resolved with ILM forceps, followed by vitrectomy. Postoperatively, IOP reduced to 17 mmHg on day one and 12 mmHg at one month, with significant pain relief and no complications or recurrences.

**Diskussion:** This case shows a late-onset complication of GDD occlusion due to vitreous prolapse in an aphakic patient with traumatic glaucoma due to a war injury in childhood.

Traumatic glaucoma is heterogenous in aetiology and pathogenesis. Medical therapy is often insufficient to control IOP, necessitating surgical intervention. While trabeculectomy with Mitomycin C is often described as first line treatment, refractory cases require GDD implantation but complications such as vitreous tube obstruction remain a concern. This is especially relevant in patients with zonular dehiscence, disrupted posterior capsule, sub- or dislocation of the lens. In this case vitreous tube occlusion occurred 25 years post-implantation, emphasizing possible late-onset occlusion even after long-term GDD success. Surgical options include laser membranectomy, vitrectomy, or complete tube revision. Here, a successful mechanical removal of vitreous from the obstructed lumen of a Molteno tube was achieved with ILM forceps, followed by vitrectomy. Aqueous outflow was restored. Surgical success persisted 1 month postoperatively, 25 years after GDD implantation.

In conclusion, this case highlights the importance of recognizing and treating late complications of GDDs, particularly vitreous occlusion, in aphakic traumatic glaucoma patients. Prophylactic vitrectomy may be considered in high-risk cases.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Gian-Luca Köchli

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa11-06

#### Vergleich zweier filtrierender Eingriffe in der Glaukomchirurgie – Preserflo™ versus XEN45® -24-Monats-Ergebnisse

Eube M.\*, Gniesmer S., Grisanti S.

Univ.-Augenklinik Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleich der Sickerkissen-Funktionalität und des Augeninnendrucks zwei Jahre nach einer Preserflo Microshunt- bzw. XEN45 Gel Stent-Implantation.

**Methodik:** Die Analyse beinhaltet 86 pseudophake Augen (43 pro Gruppe), die zuvor entweder einen Preserflo Microshunt oder XEN45 Gel Stent erhielten. Es wurde ein Zeitraum von 24 Monaten retrospektiv hinsichtlich des Augeninnendrucks (IOD), der benötigten drucksenkenden Wirkstoffe, der postoperativen Komplikationen, der notwendigen Sickerkissen-Revisionen, des Visus und der mittleren Abweichungen im Gesichtsfeld untersucht. Anhand des Zeitraumes bis zu einer eventuell notwendigen Sickerkissen-Revision wurde eine Überlebenszeitanalyse der Sickerkissen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Der mittlere IOD konnte in der Preserflo-Gruppe um 8,1 mmHg (40 %) von 20,1 ( $\pm$  6,4) mmHg präoperativ auf 12 ( $\pm$  2,9) mmHg nach 24 Monaten gesenkt werden. In der XEN45-Gruppe wurde eine Senkung um 5,6 mmHg (29 %) von 19,6 ( $\pm$  5,2) mmHg auf 14 ( $\pm$  4,1) mmHg beobachtet. Der IOD in beiden Gruppen unterscheidet sich nach 24 Monaten nicht statistisch signifikant ( $p=0,078$ ). Am jeweiligen letzten Beobachtungszeitpunkt benötigten vier Preserflo-Patient:innen und 20 XEN45-Patient:innen drucksenkende Medikamente. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ( $p < 0,001$ ). 37 Patient:innen (86 %) aus der Preserflo-Gruppe bzw. 23 Patient:innen (53 %) aus der XEN45-Gruppe waren zum letzten Beobachtungszeitpunkt medikationsfrei.

Die häufigsten unerwünschten Ereignisse waren temporäre Aderhautschwellungen nach Preserflo und Hyphäma nach XEN45 (jeweils 11). Min-

destens eine Sickerkissen-Revision war bei vier Preserflo- (9 %) und zehn XEN45-Patient:innen (23 %) erforderlich ( $p=0,080$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Preserflo-Patient:innen in dieser Analyse zeigten hinsichtlich der IOD-Senkung, der antiglaukomatösen Lokalthherapie und der Sickerkissen-Überlebenszeit nach 24 Monaten vorteilhaftere Ergebnisse im Vergleich zu den XEN45-Patient:innen. Bezüglich der unerwünschten Ereignisse zeigte der XEN45 die leicht vorteilhafteren Ergebnisse. Dies könnte durch die Unterschiede im Lumen-Durchmesser, Material und in der Operationstechnik (ab interno vs. ab externo) erklärt sein. Eine vergleichende Analyse von Preserflo versus dem neuen XEN63 mit größerem Lumen und vergleichbarem operativen Zugangsweg ist geplant.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Mareike Eube

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa11-07

#### Erbblindungsrisiko nach Preserflo-Microshunt-Implantation in Fortgeschrittenen Glaukomen

Darwisch W.<sup>1\*</sup>, Ishaq T.<sup>2</sup>, Mostafa M.<sup>1</sup>, Meller D.<sup>2</sup>, Finger R. P.<sup>1</sup>, Hasan S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Gefürchtet wird im Rahmen von filtrierenden Operationen bei fortgeschrittenen Gesichtsfelddefekten der plötzliche Visusverlust, u. a. aufgrund des Wipe-Out-Phänomens (Verlust des zentralen Visus durch irreversiblen Schaden der restlichen Nervenfasern). Ziel dieser Beobachtungsstudie war die Risikoevaluation der Preserflo-Microshunt (PMS)-Implantation bei fortgeschrittenem Glaukom bezüglich eines Wipe-Outs.

**Methodik:** Retrospektiv wurden 40 konsekutive Patienten (40 Augen), die an zwei universitären Augenkliniken eine PMS-Implantation mit Mitomycin C (0,02 und 0,04 %) erhielten und präoperativ einen fortgeschrittenen Gesichtsfelddefekt (mittlere Abweichung [MD]  $\leq -16$  dB) aufwiesen, eingeschlossen.

Primär erfasst wurden bis 6 Monate postoperativ (1) Wipe-Out-Ereignisse (Visusreduktion auf  $> 1,0$  logMAR bzw. auf  $> 1,9$ , wenn der präoperative Visus  $\geq 1,0$  betrug), und (2) kompletter bzw. qualifizierter chirurgischer Erfolg (CE, Definition: Senkung des intraokularen Drucks (IOD) auf  $\leq 15$  mmHg und um  $\geq 30$  % ohne bzw. mit Medikation).

Zusätzlich wurden MD, Visus, Anzahl drucksenkender Medikamente (AdM), Zeit bis zum Folgeeingriff, postoperative Komplikationen erfasst. Analysen mittels gemischter linearer Regression, ANOVA oder  $\chi^2$ -Test wurden mit R (Version 4.3.2; R Core Team) durchgeführt.

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter betrug 71  $\pm$  22 Jahre und 60,0 % hatten ein primäres Offenwinkelglaukom, 27,5 % ein Pseudoexfoliationsglaukom, 5,5 % ein Engwinkelglaukom, sowie je 2,5 % ein uveitisches, rubeotisches oder steroid-induziertes Glaukom. Ein Wipe-Out trat bei keinem Patienten auf (0 %). Im Mittel blieben nach 6 Monaten sowohl MD ( $-20,9 \pm 3,5$  auf  $-19,8 \pm 4,3$  dB,  $P=0,18$ ) als auch Visus ( $0,6 \pm 0,5$  logMAR auf  $0,7 \pm 0,5$  logMAR,  $P=0,90$ ) stabil. Es zeigte sich keine Korrelation von Visusveränderungen zu Narkoseart ( $P=0,59$ ) oder Patientenalter ( $P=0,32$ ).

Der mittlere IOD sank signifikant von präoperativ  $24,7 \pm 8,0$  mmHg (AdM =  $3,3 \pm 1,1$ ) auf  $12,3 \pm 4,4$  mmHg (AdM =  $0,6 \pm 1,1$ ) 6 Monate nach Operation ( $P < .001$ ). Es erreichten 60,0 % einen kompletten und 67,5 % einen qualifizierten CE.

Früh-postoperative Komplikationen waren Mikro-Hyphämata (7,5 %), passagere Aderhaut-Amotiones (30,0 %), Hypotonien (12,5 %), persistie-

rende Hypotonien > 30 Tage (7,5 %), Maligne Glaukome (12,5 %). Nach median 131 ± 85 Tagen waren neun Sickerkissenrevisionen (22,5 %), eine Trabekulektomie (2,5 %) und eine Cyclophotokoagulation (2,5 %) erforderlich.

**Schlussfolgerung:** Es wurde kein Wipe-Out-Ereignis in dieser Kohorte beobachtet. Damit scheint der PMS eine sichere Methode zur IOD-Senkung bei fortgeschrittenem Glaukom zu sein.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Warda Darwisch

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Roche

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa11-08

### Inzidenz, Risikofaktoren und Ergebnisse von numerischer Hypotonie und choroidaler Effusion nach Implantation des PRESERFLO MicroShunts

Nasyrov E.<sup>1\*</sup>, Kommerell I.<sup>1,1</sup>, Schleicher I.<sup>1</sup>, Merle D.<sup>1</sup>, Gassel C.<sup>1</sup>, Voykov B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department für Augenheilkunde, Tübingen, Deutschland

**Purpose:** To evaluate the incidence, outcomes and risk factors of numerical hypotony (NH) and choroidal effusion (CE) following standalone PRESERFLO MicroShunt (PMS) implantation.

**Methods:** Primary open-angle glaucoma (POAG) and pseudoexfoliative glaucoma (PXG) eyes followed up for at least 6 months at a tertiary university hospital were retrospectively evaluated. Kaplan-Meier estimates were used to analyse the cumulative incidence of NH (IOP of < 6 mmHg), CE and CE requiring intervention. Risk factor analyses were performed using univariate and multivariable logistic regression.

**Results:** In total, 404 eyes (265 POAG eyes and 139 PXG eyes) were included. The PXG eyes had a significantly higher incidence of NH (78.4 % vs 67.5 %) and CE (32.4 % vs 20 %; log-rank test). Viscoelastic injections were required significantly more in PXG (18.7 % vs 6.8 %). Additionally, 2.9 % and 1.5 % of the PXG and POAG eyes, respectively, required intraluminal PMS stenting for CE resolution ( $p=0.46$ , Fisher's exact test). The median CE duration was significantly longer in the PXG eyes (14 days vs 7 days). PXG was identified as a risk factor for NH, CE and CE requiring intervention; spherical hyperopic refractive error, CE and CE requiring intervention; male sex and higher age, CE; and number of medications, CE requiring intervention. The 6-month visual outcomes were not influenced by the hypotony criteria, but significantly more eyes treated for CE required subsequent bleb revisions.

**Conclusion:** PXG and hyperopic eyes were at risk for developing postoperative CE requiring intervention. They should be monitored more closely and would benefit from primary intraluminal stenting.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Emil Nasyrov

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa11-09

### Einfluss der MMC-Dosierung auf die Sickerkissen-Morphologie nach Implantation des PRESERFLO-MicroShunt: eine Studie mittels VA-OCT

Ishaq T.<sup>1\*</sup>, Theilig T.<sup>1</sup>, Walkenbach L.<sup>2</sup>, Papadimitriou M.<sup>1</sup>, Meller D.<sup>1</sup>, Finger R. P.<sup>2</sup>, Hasan S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland

**Hintergrund:** Höhere Dosierungen von Mitomycin-C (MMC) sind mit niedrigeren Augeninnendruckwerten (IOD) und höheren Erfolgsraten nach Implantation des PRESERFLO-MicroShunt assoziiert. Der Einfluss der MMC-Dosierung auf die Morphologie funktionierender Sickerkissen ist jedoch unklar.

**Methodik:** Es wurden retrospektiv Augen mit primärem Offenwinkel- oder PEX-Glaukom eingeschlossen, die einen PRESERFLO-MicroShunt erhielten und mindestens sechs Monate postoperativ als erfolgreich eingestuft wurden. MMC wurde intraoperativ in einer Konzentration von 0,02 % (Gruppe 1, G1) oder 0,04 % (Gruppe 2, G2) appliziert. Der Erfolg wurde als IOD ≤ 18 mmHg ohne Medikation, eine Drucksenkung von ≥ 20 % gegenüber dem Ausgangswert sowie das Fehlen weiterer drucksenkender Eingriffe oder Revisionen definiert.

Sechs Monate postoperativ wurde die Morphologie der erfolgreichen Sickerkissen mittels VA-OCT (Anterion®, Heidelberg Engineering) analysiert. Erfasst wurden das Vorhandensein von konjunktivalen Zysten oder Spalten, die Reflektivität der Tenon und das Vorhandensein eines episkleralen Sees. Zudem wurden die maximale Höhe (MBH), Breite (MBW) und Länge (MBL) des Sickerkissens sowie die maximale Höhe (MLH), Breite (MLW) und Länge (MLL) des episkleralen Sees gemessen. Der Abstand zum Limbus und die Dicke der Sickerkissenwand wurden ebenfalls bestimmt. Diese Parameter wurden zwischen G1 und G2 verglichen.

**Ergebnisse:** 37 Augen von 35 Patienten (22 in G1, 15 in G2) wurden analysiert. Die präoperativen Parameter waren in beiden Gruppen vergleichbar. Sechs Monate postoperativ sank der IOD von  $24,5 \pm 7,2$  mmHg auf  $11,7 \pm 2,5$  mmHg in G1 und von  $24,0 \pm 4,5$  mmHg auf  $11,7 \pm 3,1$  mmHg in G2 ( $p < 0,001$  jeweils). Der postoperative IOD unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen ( $p = 0,96$ ).

Morphologisch zeigten Augen der G2 ein signifikant breiteres Sickerkissen im Vergleich zu G1 (MBW:  $11,87 \pm 1,72$  mm vs.  $10,02 \pm 1,21$  mm,  $p = 0,02$ ). Zudem bestand eine Tendenz zu einem längeren Sickerkissen in G2 (MBL:  $8,8 \pm 1,64$  mm vs.  $7,84 \pm 1,32$  mm,  $p = 0,07$ ). Hyporeflexive Veränderungen der Tenon traten in G2 tendenziell häufiger auf als in G1 (60 % vs. 31,8 %,  $p = 0,089$ ).

**Schlussfolgerung:** Die intraoperative MMC-Dosierung scheint die Morphologie des Sickerkissens unabhängig von der Drucksenkung zu beeinflussen. Eine höhere MMC-Dosierung korreliert mit einer größeren Sickerkissenbreite und möglicherweise auch -länge sowie mit häufiger auftretenden hyporeflexiven Veränderungen der Tenon.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Tony Ishaq

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa11-10

#### Vergleich der Ergebnisse der Ahmed-Ventil Implantation bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom und uveitischem Sekundärglaukom

Buhl L.\*, Gehrke M., Keidel L.F., Thuruau S., Priglinger S.G., Mackert M.

Augenklinik LMU, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die Ein-Jahres Ergebnisse nach Ahmed-Valve (AV) Implantation bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) und uveitischem Sekundärglaukom (UG) zu vergleichen. Außerdem wurde der potenzielle Nutzen einer zusätzlichen intravitrealen Kortikosteroideingabe bei UG Augen auf die AV-Ergebnisse untersucht.

**Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive Auswertung von 40 POWG und 20 UG Augen bis zu einem Jahr nach AV Implantation. Präoperativ wurden der intraokulare Druck (IOD), der Visus sowie die Anzahl der anti-glaukomatösen Medikamente erhoben. Die primären Zielgrößen waren der IOD, AV-bedingte Komplikationen und der chirurgische Erfolg drei, sechs, neun und zwölf Monate postoperativ.

**Ergebnis:** UG Patienten waren zum Zeitpunkt der AV-Implantation signifikant jünger und wiesen weniger Voroperationen auf (Alter: 59,5 vs. 68 Jahre,  $p=0,0003$ ; prozentuale Anteil der Augen mit Voroperationen: 40 % vs. 83 %,  $p=0,0008$ ). Die AV-Implantation führte in beiden Gruppen zu allen Zeitpunkten zu einer signifikanten IOD Senkung im Vergleich zum Ausgangswert (POWG, präoperativ vs. 12 Monate: 26,1 vs. 13,8 mmHg ( $p<0,0001$ ); UG, präoperativ vs. 12 Monate: 27,6 vs. 14 mmHg  $p=0,003$ ). Die Ein-Jahres-Erfolgsrate erwies sich in beiden Gruppen als ähnlich ( $p>0,9$ ). In der UG Gruppe unterschieden sich die Ergebnisse nicht signifikant zwischen den Augen, die zusätzlich intravitreale Kortikosteroide (Triamcinolon, Dexamethason- oder 0,19 Fluocinolon acetonid-Implantat) erhielten, und denen, die keine benötigten ( $p=0,69$ ). Dabei erwies sich der intraokulare Reiz sich bei allen UG Augen präoperativ als gut kontrolliert (SUN-Score:  $0,4 \pm 0,4$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen vergleichbare Erfolgsraten ein Jahr nach der AV Implantation bei UG und POWG Patienten. Dies gilt auch für UG Augen, die zusätzlich eine intravitreale Kortikosteroideingabe erhalten haben.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Lara Buhl

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa11-11

#### Auswirkungen der MMC-Konzentration auf kurzfristige Komplikationen und Ergebnisse nach PRESERFLO-Microshunt

Theilig T.<sup>1\*</sup>, Ishaq T.<sup>1</sup>, Papadimitriou M.<sup>1</sup>, Meller D.<sup>1</sup>, Hasan S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Mannheim, Mannheim, Deutschland

**Einführung:** In der Literatur sind beim Preserflo-Microshunt bereits bessere Langzeit-Ergebnisse bei intraoperativ höherer MMC-Konzentration beschrieben. Jedoch könnte diese auch kurzfristig mit einem erhöhten Nebenwirkungsprofil einhergehen. Ziel der Studie ist der Vergleich kurzfristiger Komplikationen und Ergebnisse nach Preserflo mit unterschiedlichen Mitomycin C (MMC)-Konzentrationen.

**Methodik:** Retrospektiv wurden mittels Preserflo versorgte Augen mit primärem Offenwinkel- und PEX-Glaukom mit intraoperativer Anwendung von 0,02 % und 0,04 % MMC für 1,5–4 Minuten. Es wurden Augeninnen-

druck (IOD) und Anzahl der drucksenkenden Medikamente (AdM) präoperativ zur Indikationsstellung und postoperativ nach 1, 3 und 6 Monaten, sowie Komplikationen und erneute Interventionen dokumentiert. Ein Erfolg wurde abgestuft nach postoperativer IOD-Lage bei  $\leq 18$  (E18) oder 15 mmHg (E15) bemessen. jeweils ohne erneute drucksenkenden OP und ohne zusätzliche Medikation gegenüber präoperativ.

**Ergebnisse:** Es wurden 232 Augen eingeschlossen, 136 mit niedriger und 96 mit hoher Konzentration (nMMC vs. hMMC). Präoperativ waren IOD ( $25,4 \pm 9,2$  vs.  $24,3 \pm 8,9$  mmHg), AdM ( $2,96 \pm 1,3$  vs.  $3,0 \pm 1,4$ ) sowie Alter und Geschlecht vergleichbar. Postoperativ zeigte sich ein signifikant höherer IOD der nMMC- gegenüber der hMMC-Gruppe nach 6 Monaten ( $13,6 \pm 4,6$  vs.  $12,0 \pm 4,5$  mmHg,  $p=0,034$ ) bei vergleichbarer AdM ( $0,22 \pm 0,75$  vs.  $0,09 \pm 0,48$ ,  $p=0,185$ ). Nach 6 Monaten zeigten sich in allen Gruppen höhere Erfolgsraten der hMMC-Gruppe (E18: 59 % vs. 79 %  $p=0,008$ , E15: 52 % vs. 77 %  $p=0,001$ ). Das Auftreten einer numerischen Hypotonie ( $\leq 5$  mmHg) war vergleichbar (41,2 % vs. 49,5 %,  $p=0,21$ ), jedoch traten persistierende Hypotonien ( $> 30$  Tage) bei hMMC häufiger auf (1,5 % vs. 16,8 %,  $p<0,001$ ), wovon in der hMMC-Gruppe 25 % ( $n=4$ ) operativ revidiert werden mussten, in der nMMC-Gruppe waren alle spontan regredient. Aderhautamotionen traten ebenfalls häufiger in der hMMC-Gruppe auf (16,2 % vs. 33,7 %,  $p=0,002$ ). Übrige Komplikationen wie Seidel, Hyphäma oder malignes Glaukom waren vergleichbar.

**Schlussfolgerungen:** Eine höhere MMC-Konzentration ermöglicht zumindest mittelfristig höhere Erfolgsraten, geht aber kurzfristig mit einem erhöhten Nebenwirkungsprofil einher, sodass postoperativ engmaschigere Kontrollen und ggf. Interventionen oder intraoperative Vorsichtsmaßnahmen wie temporäre intraluminale Obstruktion mittels Fadeneinlage erwogen werden sollten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Theresa Theilig

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Ja

**Angabe zu Sonstiges:** Santen Referentenvergütung, Reisekosten

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## Genetischer Hintergrund seltener Augenerkrankungen

### PSa12-01

#### Eine neue Variante im GUCA1A-Gen als Ursache einer seltenen Zapfendystrophie 3

Köhler L.<sup>1\*</sup>, Leubner A.<sup>1</sup>, Kawan R.<sup>1</sup>, Oswald J.<sup>1</sup>, Grünauer-Kloeveborn C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland

**Anamnese:** Ein 37-jähriger Patient stellte sich erstmalig akut in unserer PraxisKlinik mit einer seit einer Woche bemerkten beidseitigen Visusminderung und Lichtempfindlichkeit vor. Seit Kindheit war eine geringe Sehschwäche und ein reduziertes Dämmerungs- und Farbsehen bekannt. Familienanamnestisch gab er unklare Visusminderung bei der Mutter sowie der Großmutter, zwei Onkeln und einem Cousin mütterlicherseits ohne bisherige genetische Abklärung an.

**Befund:** Der bestkorrigierte Visus betrug rechts 0,4 und links 0,3. Es bestand eine hohe Myopie von  $-11,75$  D rechts und  $-13$  D links. Es zeigten sich funduskopisch Pigmentepithelverschiebungen im Bereich der Makula sowie eine zentrale Aufhellung mit umgebener Inhomogenität in der Autofluoreszenz beidseits. In der OCT fiel eine kleine hyperreflektive Struktur sowie eine aufgehobene foveoläre Schichtung bei insgesamt verdünnter Makula auf. Aufgrund der vom Patienten angegebenen verminderten Farbwahrnehmung, führten wir einen Farnsworth D15-Panel Test

durch, wobei sich eine erhebliche aber unspezifische Farbsinnesstörung beidseits zeigte.

**Therapie und Verlauf:** Eine molekulargenetische Untersuchung ergab den Nachweis einer bisher nicht beschriebenen heterozygoten Variante c.438C>A; p.Asn146Lys in einem hochkonservierten Bereich des Gens *GUCA1A*-Gens. Varianten im *GUCA1A*-Gen sind ursächlich für eine autosomal dominant vererbte Zapfendystrophie 3 mit heterogenem Krankheitsbild, zentralem Visusverlust, erheblicher Photophobie und einem deutlich reduzierten Farbsehen.

**Diskussion:** Die beim Patienten erstmals gefundene Variante im *GUCA1A* befindet sich in einem hochkonservierten Bereich des Gens, so dass sie, bei positiver Familienanamnese und auffälligen klinischen Befunden, mit hoher Wahrscheinlichkeit krankheitsverursachend ist. Es fand sich zusätzlich eine zweite pathogene heterozygote Variante im *ABCA4*-Gen, welche jedoch lediglich in der homozygoten Variante krankheitsverursachend für Netzhautdystrophien ist. Aussagen zur Progression sind aufgrund der geringen beschriebenen Fallzahl und der Heterogenität des Krankheitsbildes bisher nicht möglich.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Luisa Köhler

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa12-02

### Genotyp-Phänotyp-Korrelation bei einer *FOXC1*-Variante und dem Axenfeld-Rieger-Syndrom – ein Fallbericht

Grünauer-Kloevekor C.<sup>1,2\*</sup>, Maka E.<sup>1</sup>, Imre L.<sup>1,3</sup>, Nagy Z. Z.<sup>1</sup>, Jávorszky E.<sup>3</sup>, Tory K.<sup>3</sup>, Csákány B.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Universität, Budapest, Ungarn; <sup>2</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie; Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>3</sup>Bajcsy-Zsilinszky Krankenhaus, Budapest, Ungarn

**Anamnese:** Bei der Erstvorstellung der damals 12 Wochen alten Patientin im Jahr 2007 wurden aufgrund einer beidseitigen Irishypoplasie und eines erhöhten Augeninnendrucks die klinischen Diagnosen einer kongenitalen Aniridie sowie eines kongenitalen Glaukoms gestellt.

**Befund:** Im Verlauf zeigte das rechte Auge im Juni 2024 einen dichten, undurchsichtigen und unregelmäßigen Hornhautpannus mit Gefäßbeimprossungen. Beidseits bestand eine Linsentrübung, die zum aktuellen Zeitpunkt jedoch keiner Behandlung bedarf. Systemisch fanden sich eine Skoliose der Wirbelsäule, Zahnentwicklungsstörungen, eine Hörstörung sowie eine Wachstumsretardierung mit erniedrigtem Wachstumshormonspiegel (GH). Zudem bestanden eine mentale Retardierung, eine Epilepsie und ein AV-Block ersten Grades. Im Jahr 2018 wurde im Rahmen einer molekulargenetischen Untersuchung eine heterozygote Variante c.392C>G (p.Ser131Trp) im ersten Exon des *FOXC1*-Gens nachgewiesen, welche die klinische Diagnose eines Axenfeld-Rieger-Syndroms bestätigte.

**Therapie und Verlauf:** Aufgrund des erhöhten Augeninnendrucks wurde im Jahr 2007 am linken Auge eine Trabekulektomie durchgeführt. Seitdem erfolgt eine lokale Glaukomtherapie mit Dorzolamid und Timolol, unter der der Augeninnendruck beidseits stabil geblieben ist. Im Jahr 2016 wurde am linken Auge aufgrund einer vollständigen Dekompensation der Hornhaut eine perforierende Keratoplastik vorgenommen; das Transplantat ist seither klar. Aufgrund der mentalen Retardierung ist eine objektive Visuserhebung nicht möglich.

**Diskussion:** Neben den typischen ophthalmologischen Befunden wie Aniridie, intraokularem Druckanstieg und Hornhautdekomensation zeigt der vorgestellte Fall eine bemerkenswerte Heterogenität zusätzlicher systemischer Manifestationen, darunter ein AV-Block und eine Epilepsie. Besonders hervorzuheben ist die Skoliose der Wirbelsäule, die

bislang ausschließlich im Zusammenhang mit der hier identifizierten seltenen Variante beschrieben wurde. Eine frühzeitige molekulargenetische Diagnostik sowie eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen sind entscheidend für die bestmögliche Betreuung betroffener Patientinnen und Patienten.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Clara Grünauer-Kloevekor

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa12-03

### Ophthalmologische Charakterisierung von 18 Patienten mit Bardet-Biedl-Syndrom

Mahler E. A.\*<sup>1</sup>, Kochs C.<sup>1</sup>, Saßmannshausen M.<sup>1</sup>, Sassen, geb. Künzel S. H.<sup>1</sup>, Wabbels B.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Herrmann P.<sup>1</sup>

Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Augenheilkunde, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Das Bardet-Biedl-Syndrom (BBS) ist eine seltene, autosomal-rezessiv vererbte Erkrankung, die mehrere Organsysteme betrifft und sich am Auge zumeist als Netzhautdystrophie i. S. einer Retinitis pigmentosa (RP) manifestiert. Ein interdisziplinäres Vorgehen bei Diagnosestellung und ein multimodaler Therapieansatz sind von besonderer Bedeutung. Ziel der vorliegenden Arbeit war die ganzheitliche Charakterisierung von BBS-Patienten inklusive ophthalmologischer und genetischer Merkmale sowie die Erfassung von nicht-ophthalmologischen klinischen Zeichen.

**Methodik:** Es erfolgte die retrospektive Datenanalyse von Patienten mit einer molekulargenetisch bestätigten BBS-Diagnose. Neben der Anamnese wurde das Ergebnis der klinisch ophthalmologischen Untersuchung einschließlich multimodaler Bildgebung analysiert.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 18 Patienten in dem Zeitraum von 10 Jahren erfasst. Davon waren 7 Patienten bei Erstvorstellung jünger als 18 Jahre. Das Alter der ophthalmologischen Erstmanifestation der Erkrankung lag bei 13 Patienten unter 5 Jahren. Alle Patienten zeigten RP charakteristische Netzhautveränderungen (periphere pigmentierte Ablagerungen, Gefäßrarefizierung, blässlicher Papillenaspekt). Zusätzlich wurden nicht-ophthalmologische Symptome wie Anomalien der Gliedmaße (9, 50%), Adipositas (7, 39%), Anomalien des Urogenitaltraktes (7, 39%), sowie neurologische Symptome (8, 44%) erfasst. Das Ergebnis der molekulargenetischen Testung lag uns bei 15 der Patienten (83%) vor. Die identifizierten krankheitsverursachenden Varianten verteilten sich auf die Gene *BBS1* (9), *BBS10* (2), *BBS7* (1), *BBS12* (1) und *MKKS* (2). Der zeitliche Abstand zwischen dem Auftreten der ersten ophthalmologischen Symptome und der endgültigen genetischen Diagnose betrug durchschnittlich 15 Jahre (Median 10 Jahre, min-max: 1–36 Jahre).

**Schlussfolgerung:** Diese Studie unterstützt die Bedeutung eines interdisziplinären Ansatzes bei der Diagnose und Therapie von BBS-Patienten. Die Diagnosestellung ist bei seltenen Erkrankungen, besonders bei früher, milder oder atypischer Präsentation herausfordernd. Die klinische Heterogenität von BBS kann ursächlich für diagnostische Verzögerungen sein. 2021 erfolgte die Zulassung von Setmelanotid durch die Europäische Arzneimittel-Agentur zur Therapie der Adipositas bei BBS. Eine frühzeitige Diagnose ermöglicht einen raschen Therapiebeginn und kann somit zur verbesserten Versorgung von Patienten mit seltenen syndromalen Erkrankungen beitragen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Elisa Annabelle Mahler

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Vortrag Chiesi

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein  
**Schutzrechte:** Nein  
**Finanzielle Beteiligung:** Nein  
**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein  
**Sonstiges:** Nein  
**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa12-04

#### Ein Fall von syndromaler dominanter Optikusatrophie (DOA+) in Verbindung mit einer neuen OPA1-Genvariante und multipler mtDNA-Deletion

Dobos D.<sup>1,2\*</sup>, Kovács R.<sup>1</sup>, Gál A.<sup>2</sup>, Balicza P.<sup>2</sup>, Knézy K.<sup>1</sup>, Lesch B.<sup>1</sup>, Han J. H.<sup>3</sup>, Rivolta C.<sup>3,4,5</sup>, Nagy Z. Z.<sup>1</sup>, Molnár M. J.<sup>2</sup>, Szabó V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Semmelweis Universität, Budapest, Ungarn; <sup>2</sup>Institut für Genomische Medizin und Seltene Krankheiten, Semmelweis Universität, Budapest, Ungarn; <sup>3</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; <sup>4</sup>Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>5</sup>Abteilung für Genetik und Genombiologie, Universität von Leicester, Leicester, Vereinigtes Königreich

**Anamnese:** 18-jähriger männlicher Patient mit beidseitiger Sehbehinderung, die seit dem Alter von 11 Jahren unter augenärztlicher Betreuung bekannt ist. Die Anamnese umfasst auch eine Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS), eine Sprachentwicklungsstörung, eine Schwerhörigkeit, eine Schlafstörung und eine geistige Behinderung. Die Familienanamnese ist negativ und der Fall wird als sporadisch betrachtet. **Befund:** Die ophthalmologische Untersuchung bestätigte eine beidseitige Optikusatrophie. Die audiologische Untersuchung ergab einen gemischten Hörverlust. Die genetische Analyse ergab eine bisher nicht erkannte de novo OPA1-Genvariante (NM.130837.3:c.1657T>A, p.(Tyr553Asn)), die nach den ACMG-Kriterien wahrscheinlich pathogen (LP) ist, eine heteroplasmatische multiple mtDNA-Deletion und heterozygote pathogene Mutationen in den Genen *BTBD* und *GBA*. Die c.1657T>A-Variante befindet sich im Exon 17 des OPA1-Gens, das häufig mit einem syndromalen DOA+-Phänotyp verbunden ist. Die Bildgebung ergab eine Verengung des Chiasma opticum und eine Atrophie des linken Sehnervs.

**Therapie und Verlauf:** Der Patient erhält derzeit eine Therapie mit Myoquinon (Q10), den Vitaminen B2-, B3-, C- und D- sowie Medazepam. Er benutzt eine Lupe (Explore 12) und spezielle Lernhilfen als Teil seiner visuellen Rehabilitation. Die Sehschärfe ist auf einem niedrigen Niveau stabil geblieben, und es ist keine weitere Verschlechterung des Sehvermögens eingetreten. Ihre Schlafprobleme und Hyperaktivität sind jetzt weniger ausgeprägt. Eine familiäre Segregationsstudie der GBA-Variante bestätigte nicht das Vorhandensein der Mutation bei einem der beiden Elternteile. **Diskussion:** Unser Fall bestätigt, dass die OPA1-assoziierte dominante Optikusatrophie zusätzlich zu den visuellen Symptomen auch mit systemischen Manifestationen (DOA+) einhergehen kann. Die vorgestellte de novo OPA1-Variante führte zusammen mit der damit verbundenen heteroplasmatischen multiplen mtDNA-Deletion zu einem schweren progressiven Phänotyp. Die Lokalisierung und der Typ (Missense) der Variante deuten auf die Entwicklung einer syndromalen Form hin. Die derzeit verfügbaren mitochondrialen Therapien (z. B. *Idebenone*) führen nicht zu einer dauerhaften Besserung, so dass eine langfristige Nachsorge, eine multidisziplinäre Betreuung und die Offenheit für künftige zielgerichtete Therapien entscheidend sind.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Dominik Dobos

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa12-05

#### Korrelat der Peau d'orange in der High-Resolution OCT bei Patienten mit Pseudoxanthoma elasticum

Meinke J.<sup>1</sup>, Raming K.<sup>1</sup>, Kessler C.<sup>1</sup>, Ach T.<sup>1</sup>, Pfau M.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Pseudoxanthoma elasticum (PXE) ist eine genetisch bedingte Erkrankung mit fortschreitender Kalzifikation elastischer Fasern, insbesondere der Bruch'schen Membran (BrM). Diese strukturellen Veränderungen sind mit Sehverlust, chorioretinaler Atrophie und choroidaler Neovaskularisation (CNV) assoziiert. In den kommenden Jahren werden mehrere Phase-III-Therapiestudien erwartet, es fehlen jedoch sensitive bildgebende Endpunkte. Die hochauflösende OCT (HR-OCT, < 3 µm axial, Heidelberg Engineering) ermöglicht eine präzise Darstellung von BrM und retinalem Pigmentepithel (RPE) und erlaubt neue Einblicke in PXE-assoziierte Mikroveränderungen.

Ziel dieser Arbeit ist es, ein strukturelles HR-OCT-Korrelat der Peau d'orange zu identifizieren und die Eignung der HR-OCT als potenziellen Biomarker für zukünftiges Monitoring zu evaluieren.

**Methodik:** In einer prospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden 42 Augen von 21 PXE-Patient:innen sowie 28 Augen gesunder Kontrollen untersucht. Es erfolgte eine Bildgebung mittels SD-OCT und HR-OCT. Der RPE-BrM-Komplex wurde in Bezug auf die Peau d'orange (PD) topographisch (temporal, subfoveal, nasal) analysiert. Zusätzlich wurden Angioid streaks (AS), retikuläre Pseudodrusen (RPD), CNV und Atrophie erfasst. Die Auswertung erfolgte mit R Studio.

**Ergebnis:** 37 PXE-Augen wurden eingeschlossen. In 19 Augen war eine PD im zentralen 30°-Bereich sichtbar. Dort zeigte sich im HR-OCT eine charakteristische Umwandlung des RPE von einer pentalaminären Struktur (wie bei Kontrollen) zu einer einlagigen Konfiguration mit hyporeflektiver Trennung zur BrM. Nasal, in stärker kalzifizierten Arealen, traten zusätzlich RPD, hyperreflektive Foci und Brüche der BrM (AS) auf. In den übrigen 18 Augen ohne zentral sichtbare PD waren CNV, RPD und Atrophie häufiger. Kontrollaugen zeigten durchgehend eine intakte pentalaminäre RPE-Struktur.

**Schlussfolgerung:** Die HR-OCT ermöglicht erstmals die Identifikation eines strukturellen Korrelats der Peau d'orange. Veränderungen im RPE-BrM-Komplex in PXE lassen sich topographisch der Kalzifikationsausdehnung zuordnen. Diese Technik zeigt Potenzial als sensitive, struktur-basierte Verlaufs- und Therapieendpunktmessung in zukünftigen Studien zur Behandlung von PXE.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Kristina Pfau

**Honorarleistungen:** Ja

**Angabe zu Honorarleistungen:** Daichi Sankyo, Bayer, Roche, Inozyme

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Ja

**Angabe zu Fördermitteln:** Deutsche Forschungsgemeinschaft

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa12-06

### Anisometropie – eine genomweite Assoziationsstudie: Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Welzel A.M.<sup>1\*</sup>, Böhm E.W.<sup>1</sup>, Wolfrum P.<sup>1</sup>, Schulze A.<sup>2</sup>, Wild P.S.<sup>3,4,5</sup>, Lackner K.J.<sup>6</sup>, Lurz P.<sup>7</sup>, Ghaemi Kerahrodi J.<sup>8</sup>, Schmidtman I.<sup>2</sup>, Tüscher O.<sup>9</sup>, Weinmann-Menke J.<sup>10</sup>, Konstantinides S.<sup>5</sup>, Fieß A.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Schuster A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Deutsches Zentrum für Herz-Kreislaufforschung (DZHK), Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Klinische Epidemiologie und Systemmedizin, CTH, Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Zentrum für Kardiologie, Mainz, Deutschland; <sup>8</sup>Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>9</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>10</sup>I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Die Anisometropie beschreibt eine Differenz der Brechkraft beider Augen und eine hohe unausgeglichene Anisometropie in der Kindheit kann zu einer Amblyopie führen.

**Methodik:** Eingeschlossen wurden Teilnehmende der Gutenberg-Gesundheitsstudie, eine bevölkerungsbasierte Kohortenstudie, im Alter von 35–74 Jahren. Von den Teilnehmenden mit genetischer Untersuchung lagen für 13.284 Personen eine objektive Refraktion und für 8516 Personen eine Biometrie vor. Wir führten eine genomweite Assoziationsstudie (GWAS) zum Vorliegen einer Anisometropie (Anisometropie  $\geq 1$  Dioptrie, Anisometropie als kontinuierliche Variable der Differenz des sphärischen Äquivalents oder der Achsenlänge beider Augen) durch. Wir untersuchten Assoziationen für SNPs (single nucleotide polymorphisms) mit einer mittleren Allelfrequenz von  $> 0,01$ , die die genomweite ( $P < 5 \times 10^{-8}$ ) Signifikanzschwelle überschritten.

**Ergebnisse:** Die Prävalenz für eine Anisometropie von  $\geq 1$  Dioptrie lag bei 14,5 % und die durchschnittliche Differenz der Achsenlänge beider Augen lag bei 0,12 mm. Es zeigten sich für fünf SNPs eine genomweite Signifikanz: 3 SNPs auf Chromosom 5, im Intron des Gens DNAH5 gelegen; 1 SNP auf Chromosom 11 zwischen den Genen PRRG4 und QSER1 und 1 SNP auf Chromosom 22 zwischen den Genen IGLL5 und RSPH14.

**Schlussfolgerung:** Diese GWAS zeigt eine genetische Komponente in der Pathogenese der Anisometropie auf. Bekannt sind Veränderungen in PRRG4 und QSER1 bei Patienten mit einem WAGR Syndrom, das mit einer Vorderabschnittsdysgenese einhergehen kann. Mutationen von DNAH5 sind bei Ziliendyskinesien bekannt. Veränderungen in IGLL5 ist mit Wachstumshormonmangel assoziiert, und RSPH14 codiert für ein Protein mit bislang unbekannter Funktion. Eine Validierung der Ergebnisse sollte in anderen Populationsstudien erfolgen.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Anna Maria Welzel

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

## PSa12-07

### Seltene Membrane frizzled-related protein (MFRP)-Gen Mutation bei einem Patienten mit hoher Hyperopie und Foveadysplasie

von Schwarzkopf C.<sup>1\*</sup>, Ziegler M.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,2</sup>, Bolz H.J.<sup>3</sup>, Karakaya K.<sup>3</sup>, Spital G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Bioscientia Humangenetik, Ingelheim, Deutschland

**Anamnese:** Ein 9-jähriger Patient stellte sich bei V. a. posteriore Skleritis in unserer Sprechstunde vor. Im Alter von 7 Jahren erfolgte extern eine zweimalige Steroidstoßtherapie aufgrund eines Makula- und Papillenödems bei posteriorer Skleritis. Seit früher Kindheit war eine hohe Hyperopie mit Visusminderung bekannt. Die Familienanamnese war unauffällig hinsichtlich ophthalmologischer Erkrankungen.

**Befunde:** Es zeigte sich bds. eine Hyperopie von über +13 Dioptrien. Der korrigierte Visus betrug rechts 0,3 und links 0,2. Die vorderen Augenabschnitte waren unauffällig. Ophthalmoskopisch fiel bds. eine Papillenrandunschärfe sowie eine Schwellung des posterioren Pols mit verstrichenem Wallreflex auf. In der OCT zeigte sich bds. eine foveale Dysplasie. Angiografisch fanden sich keine Leckagen. Im Panel-D15-Test ergaben sich nur einzelne unspezifische Farbverwechslungen, im multifokalen ERG zeigte sich eine verringerte Amplitude in den zentralen Antworten. Es ergab sich kein Anhalt auf eine aktive oder abgelaufene Uveitis/Skleritis. Angesichts des symmetrischen Befundes vermuteten wir eine genetische Ursache der Veränderungen.

**Therapie und Verlauf:** Nach Literaturrecherche ähnlicher Befundkonstellationen identifizierten wir eine Mutation im MFRP (Membrane frizzled-related protein)-Gen als mögliche Ursache des Phänotyps. In der molekulargenetischen Analyse konnte die homozygote Variante c.272-9C>A p.(?) im MFRP-Gen nachgewiesen werden. Diese wurde als Variante unklarer Signifikanz (VUS) eingestuft, die in der Literatur nicht beschrieben wurde. Wir empfahlen eine Sehhilfenanpassung und Förderung in schulischen Belangen. Von einer erneuten Steroidtherapie rieten wir ab.

**Diskussion:** Die nachgewiesene homozygote Variante im MFRP-Gen wurde bisher nicht beschrieben, die phänotypischen Merkmale des Patienten passen jedoch zu einer Mutation in diesem Gen. Das MFRP-Gen scheint primär u. a. für die Regulation der Achsenlänge des Bulbus verantwortlich zu sein. MFRP-Mutationen wurden bereits als ursächlich für Nanophthalmus mit hoher Hyperopie beschrieben. Auch foveale Hypoplasie, Foveoschisis, Retinitis pigmentosa und eine Drusenpapille im Zusammenhang mit diesem Gen sind beschrieben. Unser Fall zeigt, dass bei zunächst unklaren/atypischen symmetrischen anatomischen Begebenheiten eine molekulargenetische Analyse bei entsprechenden Hinweisen sinnvoll sein kann und aufwendige weitere Diagnostik und Fehlbehandlung verhindern kann.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Christoph von Schwarzkopf

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

### PSa12-08 Papillenschwellung – oder: Alles hängt mit allem zusammen

Kabiri P.\*, Kaya S., Geerling G., Guthoff R.

Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Anamnese:** Wir berichten über den Fall einer 46-jährigen Patientin, die sich 2016 mit einer rechtsbetonten Sehverschlechterung (BCVA RA 0,1; LA 1,0) sowie einer beidseitigen Papillenschwellung in unserer Augenambulanz vorstellte. Eine Vorbehandlung mit systemischem Kortison in einer externen Klinik aufgrund des Verdachts auf eine entzündliche Genese war ohne Wirkung geblieben. Okuläre Vorerkrankungen bestanden anamnestisch nicht. Vorbekannt waren eine hereditäre Nephropathie unklarer Ätiologie, eine Innenohrschwerhörigkeit sowie kardiale und gastrointestinale Vorerkrankungen.

**Befund:** Klinisch zeigten sich beidseitige Papillenschwellungen mit peripapillären Blutungen. Die durchgeführte Fluoreszenzangiografie konnte eine floride Entzündung oder persistierende Ischämie nicht bestätigen. Die kraniale Bildgebung (CT/MRT) war altersentsprechend unauffällig. Primärmutationen der Leber'schen hereditären Optikusneuropathie wurden molekulargenetisch ausgeschlossen. Die Liquorpunktion ergab eine milde intrakranielle Hypertension bei unauffälliger Liquorserologie.

**Therapie und Verlauf:** Die Patientin wurde stationär aufgenommen und bei klinischem Verdacht auf eine Stauungspapille infolge des erhöhten intrakraniellen Drucks durch unsere Kollegen der Neurologie behandelt. Im Verlauf entwickelte sich eine fortschreitende bilaterale Optikusatrophie. 2023 trat zusätzlich ein Zentralarterienverschluss am rechten Auge auf. Aufgrund des Verdachts auf eine syndromale Grunderkrankung erfolgte eine Exom-basierte Genpanelanalyse, bei der eine heterozygote c.550del-Variante im Exon 2 des *SALL1*-Gens nachgewiesen wurde. Somit konnten wir die Diagnose des Townes-Brocks-Syndroms stellen.

**Diskussion:** Das autosomal-dominant vererbte Townes-Brocks-Syndrom (Prävalenz: 1–8:1.000.000) ist typischerweise durch Fehlbildungen der Daumen und Ohren, eine Nephropathie, Anatalresie und Herzfehler gekennzeichnet. Okuläre Manifestationen sind selten, können jedoch Mikrophthalmie, Kolobome, epibulbäre Dermoide sowie die Optikusatrophie umfassen. Die Zusammenführung der unterschiedlichen Krankheitsbilder auf eine gemeinsame Ursache durch die aufklärende molekulargenetische Untersuchung half unserer Patientin im Umgang mit ihrem Schicksal.

**Angaben zu potentiellen Interessenkonflikten:** Payam Kabiri

**Honorarleistungen:** Nein

**Arbeitsverhältnis:** Nein

**Fördermittel:** Nein

**Schutzrechte:** Nein

**Finanzielle Beteiligung:** Nein

**Verwandtschaftliches Interesse:** Nein

**Sonstiges:** Nein

**Industrielle Finanzierung:** Nein

**Hinweis des Verlags.** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

# AutorenIndex

## A

Abbas, H.	Fr13-05	Anschütz, A.	Do11-07	Bauer, D.	PDo11-02, PFr10-04,
Abboud, I.	PSa01-09	Anwar, M.	Fr12-04	Bauer, F. M.	PFr12-05, PFr12-06
Abdin, A. D.	Do10-05, PDo05-10,	Apel, M.	PDo04-03, PSa06-08	Bauerfeind, F.	PSa01-08
	PFr01-06, PFr11-01,	Ardan, T.	PDo02-09	Bauer-Steinhusen, U.	PDo04-07
	PFr11-03, PSa01-10,	Arend, L. P.	PFr01-05	Baumann, D.	PFr01-04, PSa02-03
	PSa03-11	Arens, S.	Sa20-07, PSa08-05	Baur, I.	PSa06-09
Abeln, A.	PDo05-08	Aretz, B.	PSa11-03		PDo06-09, PFr03-09,
Abelski, D.	Do09-04, Fr04b-07,	Arnds, J.	PSa10-09		PSa01-05, PSa05-11
	PFr06-05	Artmayr, C.	PDo06-08, So17-05	Bayer, N.	PDo01-11
Abu Aqfa, N.	PFr12-01, PFr12-03,	Asani, B.	PSa03-05	Bayhan, K. K.	Fr12-05
	PFr12-07	Aschauer, J.	PDo06-08, So17-05	Bazinet, R. P.	Sa14-03
Abu Dail, Y.	Do09-02, PDo03-05,	Assaf, R.	PFr10-03	Bebyk, V.	PSa08-11
	PDo05-10	Atiskova, Y.	PFr02-07	Bechrakis, N. E.	Fr14-03, Fr14-04, Fr14-05,
Ach, T.	PFr01-05, PFr02-05,	Atkova, E.	PFr04-08		PFr03-07, PFr07-01,
	PSa12-05, So11-02	Atta, G.	Fr04b-06		PFr07-02, PFr07-04,
Ackermann, B. C.	PDo02-10, PDo02-11,	Auffarth, G.	Do09-01, Do11-01,		PFr07-05, PFr07-09,
	PDo10-02		Do11-02, Do11-08,		PFr07-10, PFr09-04,
Aghi, M.	Sa04b-01, PSa04-01,		PDo02-10, PDo02-11,		Sa10-06, PSa03-11,
	PSa05-12		PDo04-12, PDo06-05,		PSa09-04, PSa10-05,
Agostini, H.	PDo10-07, PFr02-01,		PDo06-11, PDo10-01,		So06-01, So06-02, So06-03
	PSa03-04, PSa08-05,		PDo10-02, PDo11-04,	Beck, A.	PFr06-11
	PSa10-07		Fr04b-02, PFr06-01,	Becker, A.-L.	PFr07-02, PFr07-11
Agrawal, S.	PDo06-12, PFr04-02,		PFr06-02, PFr06-03,	Bedersdorfer, M.	Fr13-08
	PFr04-11		PFr06-06, PFr12-01,	Begaj, D.	Fr04b-05, Fr10-07
Ahmad, T.	PDo02-01, PDo02-08,		PFr12-03, PFr12-07,	Beger, A.	PSa02-09
	PDo07-05, Fr12-07,		Sa10-02, PSa04-05,	Behning, C.	So11-03
	PFr04-09		PSa05-01, PSa05-06,	Belghith, A.	PSa07-10
Ahsan, A.	PSa04-09		So17-01, So17-02, So17-07,	Beliakouski, P.	Do09-04, Fr04b-07,
Aikawa, M.	Sa14-03		So17-08		PFr06-05, PSa07-11
Albaba, G.	PSa05-12	Augustin, V.	PDo04-12, PSa04-05	Beliu, H.	PFr05-09
Albayrak, E.	PDo08-08	Augustin, V. A.	Do09-01, PDo06-05	Belkevich, Y.	Fr04b-07
Albayrak, O.	PFr05-11	Auw-Hädrich, C.	PDo12-02	Bellenbaum, R.	Sa09-04, PSa02-01
Albuszies, A.-M.	PSa05-06	Averbukh, E.	PFr02-10	Benz, J.	Do08-07
AlDohayan, N.	PFr09-06	Aydin, S.	Sa09-05, PSa02-03	Berchner-	
Alfter, A.	PFr06-09			Pfannschmidt, U.	PFr07-09, PFr07-10
Al-Ghazzawi, K.	PFr09-04, PSa03-11	<b>B</b>		Berger, D.	PFr11-02
Alhamazani, M.	PFr09-06	Babst, N.	PFr07-06	Berger, M.	Do09-02, Do12-03,
Alibrahim, A.	PSa03-10	Bachmann, B.	Do09-05, PDo04-01,		Do12-04
Aljundi, W.	Do10-05		PDo04-02, PDo04-04,	Berger, T.	Do09-02, Do09-03,
Al Jundi, W.	PFr01-06		PDo04-05, PDo04-06,		PFr08-02, PFr08-03,
Alles, F.	Do09-03		PDo04-08		PFr08-04, PFr08-05,
Allgeier, S.	Do09-06, Do09-07, Fr12-02	Bachter, U.	PSa01-06		PFr08-06, PFr08-07,
Allmeier, H.	PSa02-04	Bagautdinov, D.	PDo06-11		PFr08-08, PFr08-09,
AlMahmoud, T.	Do09-04	Bagchi, A.	Fr04b-06		PFr08-10, PFr08-11,
Alnahrawy, O.	Fr10-05, Sa04b-02	Bahniuk, N.	PSa08-11	Bergua, A.	PSa04-04, PSa06-06
Alnawaiseh, M.	PSa09-08	Bailey, C.	Do08-05, Do08-06,		PDo05-04, PDo05-06
Alobaisi, M.	PDo11-01		PSa02-04	Berlin, A.	Do10-06, PSa03-07
Alobaisi, S.	PFr09-06	Bajaj, M.	PFr04-02, PFr04-11	Berliner, A. J.	Sa09-02
Al Qahatani, K.	PFr09-06	Bakacak, K. M.	PSa10-05	Bernstein, P. S.	Sa14-06
Altas, C.	PDo07-04, PFr06-04,	Balicza, P.	PSa12-04	Bertelmann, E.	PSa05-08, PSa09-02,
	PSa05-03	Balla, S.	PFr04-12		So17-03
Altenborg, A.	PFr05-05	Banga, P.	PFr04-04	Besch, D.	Sa15-04
Altrogge, P.	Do08-01	Bänsch, C.	PSa06-07	Besgen, V.	Sa04b-05
Al Zoubi, H.	PSa05-12	Baquet-Walscheid, K.	Do12-05, Do12-06,	Beuse, A.	PFr05-09
Amador, M.	So11-05		PFr12-05, PFr12-06	Beutel, M.	PDo07-02, PSa07-06
Ambresin, A.	Sa09-02, PSa02-04	Barakat, M. R.	Do08-04, PFr01-03	Beyer, J.	PSa01-04
Amine, R.	So11-05	Baratsits, M.	Fr13-01	Beyer, M.	PSa01-04
Amita, A. S. D.	PFr05-01	Barcsay-Veres, A.	PFr05-07	Bezditko, P.	PFr09-03
Anastasova, R.	PFr07-09, PFr07-10	Barth, T.	Sa14-02	Bi, Y.	Sa20-04
Andresen, J.	Fr13-03	Barton, K.	PSa07-08	Bidiga, L.	PFr04-12
Angermann, S.	PFr11-05	Baryska, O.	PFr03-05	Biedermann, I.	Sa10-08
Ansari, G.	PFr11-10, PSa02-05	Bastidas Chacon, N.	PDo05-12	Biermann, J.	PDo09-10

## Abstracts

- Biewald, E. PFr03-07, PFr07-04, PFr07-05, So06-01, So06-02
- Billier, M. So17-04
- Bina, B. PSa01-04, PSa01-09
- Binter, M. PDo02-02, PDo08-08, PFr10-08
- Birtel, J. PDo10-04, Fr04b-06, Fr10-02, Sa10-04
- Bizzotto, M. PFr02-02
- Blaser, F. PSa11-05
- Blatz, K. PSa10-07
- Blatz, K. M. Fr13-06
- Blöck, L. Do11-01, Do11-02
- Blotner, S. So11-07
- Bock, R. PDo03-05
- Böck, M. Sa14-03
- Boda, R. PFr04-12
- Boden, K. Fr11-07
- Boden, K. T. Fr13-08, Sa10-01
- Bodnar, F. PFr04-12
- Bofferding, M. Do09-02
- Bograd, N. Do12-05, Do12-08
- Böhm, E. W. PDo07-02, PFr01-08, PFr11-04, PSa02-02, PSa12-06
- Böhm, M. Do09-08, Do11-04, So17-04
- Böhmerle, G. PSa03-08
- Bohn, S. Do09-06, Do09-07, PDo07-07, Fr12-02, Fr12-04
- Bohne, A. PSa03-07
- Böhringer, D. PDo06-06, Fr12-01, PFr04-03, Sa20-06, Sa20-07, PSa03-04, PSa05-09, PSa06-01, PSa06-02, PSa06-04, PSa06-07, PSa08-05, PSa09-03
- Boieva, Y. PFr09-03
- Böker, A. PFr05-06
- Bolz, H. J. PSa12-07
- Bolz, M. PDo10-06, PDo10-08
- Boneva, S. PFr02-01
- Book, B. PDo01-03, PFr07-01, PSa10-08
- Boon, C. Fr13-04
- Börgel, M. Fr12-04
- Bornfeld, N. So06-02
- Borooah, S. PSa03-06
- Borrelli, M. PFr04-01, PFr04-05, PFr04-06
- Boschetti, L. PSa03-10
- Bosic, V. PFr01-06, PFr11-01, PSa03-11
- Bösinghaus, R. PDo03-07
- Botros, Y. T. PSa05-11
- Bourauel, L. PDo08-04, Fr11-04, Fr11-06, PSa11-01, PSa11-03
- Bowd, C. PSa07-10
- Brahimi, L. Fr10-06
- Brandl, C. Sa09-01, PSa07-06
- Brandt, R. PSa04-08
- Braun, C. Sa13-02
- Braun, C. E. So06-03
- Breyvogel, S. Fr12-03
- Brinkmann, C. K. PFr10-03
- Brinkmann, R. PDo02-02, Fr13-05, Sa10-08
- Britz, L. Fr04b-02
- Brockes, D. PSa06-11
- Brockmann, C. Do12-01, PDo01-02, PDo04-11, Fr10-08
- Brockmann, D. PDo01-03, PFr07-01
- Brockmann, T. Do12-01, PDo04-11, Fr10-08, PFr06-04, PSa02-10, PSa05-03
- Brücher, V. C. PSa08-02
- Bründer, M.-C. Sa14-02
- Brunner, B. S. PFr06-08
- Bucher, F. PDo06-10, PDo10-07, Fr13-06, PSa03-04, PSa10-07, So11-07
- Bucher, M. PDo12-02
- Büchler, P. PSa04-08
- Buchwald, H.-J. PDo01-05, PFr03-06
- Budde, B. S. PDo04-08
- Buehrer, C. PFr01-03
- Buhl, L. Sa15-06, PSa11-04, PSa11-10
- Buhl, R. PFr06-01, PSa05-06
- Bui, H. PDo07-09
- Bulirsch, L. M. PDo12-03
- Burbano Florez, S. N. PDo05-12
- Burghardt, M. PFr12-02
- Burton, M. PSa07-12
- Büscher, A. L. Fr11-01, PSa07-01, PSa07-05
- Busse, J. Do09-05
- Busskamp, V. PDo12-04
- Butsch, C. PSa09-10
- C**
- Cagampang III, P. PSa08-04
- Cancian, G. PFr11-10
- Caoucci, A. PSa07-07
- Capucci, A. PDo06-07
- Carlos Reyna, E. Fr10-06, PSa01-01
- Caruso, A. Do08-07
- Casella, A. M. B. PSa01-02
- Chaban, M. PDo09-05
- Chaikitmongkol, V. Do08-05
- Chalkidis, A. PDo06-02
- Chang-Wolf, J. Fr13-04
- Charbel Issa, P. Fr04b-06
- Chaudhary, S. PDo06-12
- Chaudhary, V. Do08-05, PSa02-04
- Chen, C. T. Sa14-03
- Chen, Y. PFr09-04
- Chernenko, O. PFr01-01, PFr01-02
- Chi, G. C. Do08-05, Do08-06
- Chodorowska, A. PSa10-10
- Chronopoulos, A. PFr03-02, PSa10-03
- Chu, K. Sa09-02
- Chychko, L. PFr06-02, PFr06-03, PFr06-06, So17-01, So17-02, So17-07, So17-08
- Clahsen, T. PDo04-08
- Clark, M. E. Do10-06, So11-04
- Cordey-Henke, A. Sa13-02
- Coşkun, Ç. PDo07-08
- Couturier, A. Do10-08
- Cox, O. PFr01-03
- Cremers, F. PFr07-06
- Csáky, B. PSa12-02
- Cukras, C. A. PSa02-05
- Curcio, C. A. Do10-06, So11-02, So11-04
- Cursiefen, C. Do09-05, PDo04-01, PDo04-02, PDo04-04, PDo04-05, PDo04-06, PDo04-08, PDo12-03, PFr05-04
- D**
- Daas, L. Do10-05, PDo03-05, Fr04b-03, PFr08-02, PFr08-03, PFr08-05, PFr08-06, PFr08-07, PFr08-08, PFr08-10, PFr08-11, PSa06-05, PSa06-06
- Dacheva, I. PFr09-05
- Dagincourt, N. So11-05, So11-08
- Dakouras, A. So11-06
- Dalbah, S. PFr03-07, PSa09-04
- Dalma Weiszhausz, J. PSa08-01, PSa08-10
- Dammak, A. PSa03-01, PSa03-02
- Dandachli, H. PSa04-01
- Danicke, V. Fr13-05
- Darwisch, W. Do08-08, PFr10-07, PSa11-07
- Davidova, P. PDo07-06, PSa05-02, So17-04
- Davidova, Y. PDo02-03
- Dayal, P. Do08-06
- Deiters, V. Fr14-02, So06-05, So06-06
- Delcourt, C. So11-01
- Delgado, G. PDo11-06, PDo11-08
- Dell, J. Do12-03, Do12-04
- Delyfer, M.-N. So11-01
- Demiralay, N. PDo04-01, PDo04-05
- Deppe, L. PDo11-05, PFr10-01
- de Salvo, G. Do08-06
- de Silva, S. R. Do08-06
- Deubel, C. PDo05-08
- Deutsch, A. PSa10-02
- Devlies, E. PSa04-03
- Diab, M. PFr09-06
- Diamantis, I. So06-03
- Dick, B. PDo06-02, PDo06-07, PDo11-05, PDo11-07, Fr11-05, Fr11-07, PFr10-01
- Dick, S. Sa14-05
- Dicke, C. PDo08-02, Sa09-03
- Diederer, R. Fr13-04
- Dietlein, T. Fr11-03
- Dietrich-Ntoukas, T. PDo04-09, PFr05-06, PFr08-12
- Dinkulu, S. Do08-02
- Dirisamer, M. PFr06-08
- Dobos, D. PSa12-04
- Dobran, A.-V. PFr07-07
- Dodds, M. Do08-06
- Doniho, A. PFr05-01
- Do Quoc, H. PDo05-09
- Dörfler, K. PDo10-06, PDo10-08
- Dörschmann, P. PDo02-04, PDo02-05, PFr10-01, PSa02-06
- Downey, A. Do08-05, Do08-06
- Downey, L. Do08-06
- Drozshzhyna, G. PDo03-06, Fr12-08
- Druchkiv, V. Fr10-02, Sa10-04, PSa11-02
- Dunne, C. PDo07-09

Duque-Afonso, J.	Fr12-01	Fermon, L.	PFr05-06	Fu, Z.	Sa14-03
Durdevic, N.	PSa03-02	Fieß, A.	PFr09-01, Sa13-03,	Fuchshofer, R.	PD011-05
Dzuibak, A.	PDo09-08		PSa12-06	Fuchsluger, T. A.	Do12-01, PD01-02,
		Filev, F.	PFr01-11		PD02-07, PD04-11,
<b>E</b>		Findl, O.	PDo01-11, Fr04b-06,		PD07-04, PD07-09,
Eckardt, F.	Fr10-01, Fr10-03, PFr03-03		PSa04-12		Fr10-08, Fr12-04, PFr06-04,
Eckstein, A. K.	PDo09-10, PFr04-04,	Finger, R. P.	Do08-05, Do08-08,	Fuentes, M. M.	PSa05-03
	PFr09-04, Sa13-04		Do12-03, Do12-04,		Sa20-06
Edwards, T.	Sa14-06		PD05-08, PFr01-04,	Fuest, M.	PD07-03
Egbring, C.	Do10-04, PFr01-10,		PFr03-02, PFr10-07,	Fueth, M.	Do08-07
	PFr11-07, PFr11-08,		PSa11-07, PSa11-09,	Fuhrmann, L.	PFr04-05
	PFr11-11, PSa01-08,	Fink, D.	So11-03	Fürweger, C.	Fr14-02, Sa15-05
	PSa08-02		Do12-03, Do12-04,	Fuß, C.	PSa04-04
	So11-05		PD05-08		
Ehlers, J. P.	So11-05	Fiore, C.	Fr11-02	<b>G</b>	
Ehrenzeller, C.	PFr11-10	Fiorentzis, M.	Fr14-03, Fr14-04, Fr14-05,	Gabel-Pfisterer, A.	PSa08-05
Ehrt, O.	Do11-07		PFr03-07, PFr07-09,	Gabriello, M.	PFr04-01
Eidherr, M.	PDo10-08		PFr07-10, Sa10-06,	Gäher, K.	PD02-07, PD010-03
Elcivan, M.	PSa01-07		PSa09-04, PSa10-05,	Gál, A.	PSa12-04
Elferink, S.	Fr04b-06		So06-03	Gale, R.	Do08-06, Sa09-02
Elflein, H. M.	PFr09-01, Sa13-03,	Fischer, M.	Sa13-04	Gallego-Pinazo, R.	So11-08
	PSa09-10	Fischer, M. D.	PD02-09	Galli, R.	PD07-10, PSa04-07
Elhardt, C.	PDo01-09, Fr12-05	Fisse, A. L.	PFr05-05	Gamulescu, M.-A.	PD01-01
El Jawhari, K.	PSa01-02	Flecks, M.	PDo05-03, PD05-06	Gao, L.	Do10-06, So11-04
Ellederova, Z.	PD02-09	Flehinghaus, L.	PFr03-02	Gärtner, P. C.	PFr05-02
Elsner, R.	Do10-03	Fleischer, J. R.	PSa09-03	Garzone, D.	PFr03-02, PSa10-03,
Emesz, P.	PFr02-03	Fleischmann, P.	PSa07-09		So11-03
Emini, P.	Sa10-06, So06-01	Flester, E.	PSa03-06		PD010-05, PSa11-02,
Enax-Krumova, E.	PFr05-05	Flieger, C.	PDo04-07	Gassel, C.	PSa11-08
Enders, P.	Fr11-03	Flockerzi, E.	Do09-02, Do09-03,		PSa10-06
Englisch, C. N.	Fr11-07		PFr08-02, PFr08-05,	Gauche, T.	PD03-04, PD03-05,
Epple, M.	PDo07-04		PFr08-07, PFr08-08,	Geerling, G.	PD04-10, PD05-10,
Erdei, I.	PFr04-12		PFr08-10, PFr08-11,		PD07-07, PD08-02,
Eren, S.	PDo09-09		PSa04-03, PSa04-04,		Fr10-04, PFr04-01,
Eskeif, S.	PDo08-06		PSa04-06, PSa06-06		PFr04-05, PFr04-06,
Eter, N.	Do10-01, Do10-04,	Flockerzi, F.	PDo12-01, PFr08-03,		PFr05-02, PFr05-10,
	PD02-07, PD010-03,		PFr08-05, PFr08-06,		PFr10-06, Sa20-01,
	PFr01-10, PFr11-07,				PSa06-11, PSa06-12,
	PFr11-08, PFr11-11,		Fr14-03		PSa09-05, PSa12-08
	Sa09-03, Sa14-02,		PFr04-12	Geerlof, A.	PD02-06
	PSa01-08, PSa08-02		Fr14-03, PFr03-07,	Gehrke, M.	PSa11-04, PSa11-10
	Fr12-06		PSa10-05, So06-03	Geisweid, L.	PD02-10, PD02-11,
Ettl, M.	PSa11-06		Fr14-01, Fr14-02, Sa15-05,		PD010-02
Eube, M.	Do12-05, Do12-08,		So06-05, So06-06		PD05-02, PD010-05,
Evers, C.	PFr12-05, PFr12-06			Geliskan, F.	PFr09-08
					PD011-03, PSa07-02
<b>F</b>				Gellrich, M.-M.	PSa04-12
Faatz, H.	Do08-01, Fr13-07, PFr03-01,	Förster, A.	PD06-07	Georgiev, S.	Fr13-01
	Sa09-07, PSa02-09	Förster, R.	PSa09-09	Gerendas, B.	Sa20-08
Fabian, K.	Do11-01, Do11-02,	Fousse, M.	PFr11-03	Gerhards, J.	Do11-07
	PFr12-01, PFr12-03	Foxton, R. H.	So11-06	Gerhardt, M.	PFr01-08, PFr06-09,
	PDo11-09, PDo11-10	Framme, C.	PD01-03, PD02-02,	Gericke, A.	PFr11-04
Faissner, A.	Sa13-02		PD03-01, PD08-08,	Geschke, K.	PD07-02, PSa05-05
Faisst, T.	PFr03-09		PFr07-01, PFr07-02,	Ghaemi Kerahrodi, J.	PSa07-03, PSa12-06
Falanga, V.	Sa10-06, So06-01	Franke-Duggen, J.	PFr07-03, PFr07-11,	Ghassemi, T.	PSa09-02
Fallahi, F.	PSa11-01	Franz, N.	PFr10-08, PSa01-07,	Ghorayeb, G.	Do08-04
Fan, S.	Sa20-06	Freiberg, M.	PSa10-08	Gibson, K.	PFr01-03, So11-05,
Farassat, N.	So06-05, So06-06	Freisenich, T.	Do10-07	Gijs, M.	PFr05-11
Farhoumand, L.	PSa08-06	Frey, P.	PSa03-10	Gißler, S.	PFr09-01, Sa13-03
Farrera Bracho, S.	Do12-07	Friedrich, M.	Sa13-06	Gkalapis, N.	Fr04b-04, PSa09-06
Farztdinov, V.	PSa07-10		PSa04-10	Gläser, P.	PFr11-05
Fazio, M. A.	PSa03-07	Fries, F.	PSa05-11	Glegola, M.	PSa05-09
Felix, E.	PSa04-05		Do09-01, PD04-12,	Gluth, L.	Sa09-01, PSa08-03
Felter, E.	Sa10-03, PSa03-09	Fries, S.	PD06-05, PSa04-05	Gniesmer, S.	Fr14-06, PFr07-06,
Feltgen, N.	Do08-07	Frigelli, M.	PD05-07, PD09-01,	Goerd, L.	Do10-06, So11-04
Fenn, S.	Sa04b-03	Fritsch, S.	PDo12-01, PFr08-09		
Ferne, P.		Früh, T.	PSa02-07		
			PSa04-08		
			So11-02		
			Fr13-08		

## Abstracts

- Gold, R. PFr05-05  
 Goncharova, N. PFr01-07  
 Goncharuk, K. PFr01-01, PFr01-02  
 Gondal, A. PDo07-05, Fr12-07  
 Gonzalez Suriel, M. L. PSa08-01, PSa08-06, PSa08-10, Sa14-02  
 Göpel, W. Sa14-02  
 Gorbunova, N. PDo08-01  
 Görtz, G.-E. PFr04-04  
 Gottschlich, A. Do09-06  
 Götz, A. PSa04-02  
 Govetto, A. PSa03-01  
 Goy, A. PFr05-08  
 Grabitz, S. PFr09-01, Sa13-03, PSa05-05, PSa06-08  
 Grabow, N. PFr11-06, PSa04-02  
 Gračner, T. Sa04b-03  
 Gräf, M. PDo09-03  
 Grajewski, L. PDo01-06  
 Grauhan, L. PSa09-10  
 Grauvogl, V. PFr09-07  
 Greiten, B. PFr08-01  
 Grenzebach, U. PSa08-02  
 Griegel, J. PSa03-07  
 Griesehop, S. Sa20-02  
 Grigg, J. Sa14-06  
 Grisanti, Salvatore Do10-07, PDo01-08, Fr14-06, PFr07-06, Sa10-08, PSa02-07, PSa03-08, PSa10-04  
 Grisanti, Swaantje PDo11-02, Fr11-05, PSa11-06  
 Groeber-Becker, F. K. PDo03-04  
 Grohmann, C. Fr10-02, PFr05-09, Sa10-04  
 Groll, J. PDo02-01, PDo02-08, PDo07-05, Fr12-07, PFr04-09, PFr11-03  
 Groppa, S. PFr11-03  
 Großjohann, R. Sa20-02, Sa20-03  
 Gruben, A. Fr13-05  
 Grün, C. Do10-02  
 Grün, M. Sa09-07, PSa02-09  
 Grünauer-Kloeve Korn, Clara PDo04-07, PSa12-02  
 Grünauer-Kloeve Korn, Claudia PDo04-07, PSa02-08, PSa10-06, PSa12-01  
 Grune, T. PDo10-03  
 Guberina, M. Fr14-03  
 Guguchkova, P. PDo10-09  
 Gulbins, E. PFr04-04  
 Gune, S. So11-07  
 Günthner, R. PFr11-05  
 Gupta, S. PDo06-12, PFr04-02  
 Gutfleisch, M. PFr03-01, Sa09-05, PSa02-03  
 Guth, S. PFr02-01  
 Guthoff, Rainer Fr10-04, Sa10-03, Sa14-02, PSa12-08  
 Guthoff, Rudolf Do08-02, PFr11-06, Sa13-07, Sa15-03, PSa04-02  
 Guthoff, T. Sa20-01  
 Gutnikov, A. Sa13-06  
 Guymer, R. Do08-05
- H**  
 Haar, M. PDo01-03, PFr07-11  
 Habel, L. M. PDo11-09  
 Häberle, L. PSa09-05  
 Habert, I. PFr03-09, PFr09-07  
 Hacker, S. PSa01-05  
 Hafner, M. Fr10-01, Fr10-03, PFr03-03, PSa03-05  
 Hahad, O. Sa13-03  
 Hahn, J. PDo07-01  
 Haibel, H. Do12-07  
 Haider, M. PDo02-01, PDo02-08, PDo07-05, PDo08-03, PDo08-05, PDo08-07, Fr12-07, PFr04-09, PFr05-08, PDo08-06, PDo09-04  
 Hakim, R. PDo09-04  
 Haldina, J. PDo01-03, Sa10-08  
 Hamann, M. PSa11-05  
 Hamann, T. Fr10-02, Sa10-04  
 Hamedy, S. PSa02-10  
 Hammer, Martin PDo02-10, PDo02-11, PDo10-01, PDo10-02, PDo11-04, Fr04b-02, Sa10-02, PSa05-01  
 Hammer, Maximilian Fr04b-03  
 Hamon, L. PSa12-04  
 Han, J. H. Fr13-03  
 Handels, H. Fr11-02  
 Häner, N. U. PFr08-01  
 Hanker, B. PDo02-07, PDo10-03  
 Hansen, U. Sa13-06  
 Harmening, W. PDo05-05  
 Harrer, T. PFr05-01  
 Harsono, V. A. PFr09-01, Sa13-03  
 Hartmann, A. PSa01-05  
 Hartmann, K. Do10-02, PDo03-07, PSa04-10  
 Hartmann, L. PFr10-07, PSa11-07, PSa11-09, PSa11-11  
 Hasan, S. PSa02-04  
 Hasanbasic, Z. So11-02  
 Hasenauer, J. PSa04-04  
 Hasenfus, A. PFr04-04  
 Hashemi Arani, F. PFr06-02, PFr06-03, PFr06-06, So17-01, So17-02, So17-07, So17-08  
 Hassel, O. PDo07-01  
 Hassenstein, A. PSa10-03  
 Hattenbach, L.-O. PSa07-12  
 Haubold, C. PDo05-11  
 Haug, S. PDo02-06, PFr02-11  
 He, Y. PFr07-09, PFr07-10  
 Hecker, M. Fr12-02  
 Heichel, J. PFr12-02  
 Heid, I. Sa09-01, PSa07-06  
 Heider, D. Do10-01  
 Heiduschka, P. PDo02-07, PDo02-09, PDo10-03, PSa06-06  
 Heiland, A.-S. Do12-05, Do12-06, Do12-08, PFr10-04, PFr11-02, PFr12-05, PFr12-06, PSa12-07  
 Heiligenhaus, A.  
 Heimes-
- Bussmann, B. Do08-01, Fr13-07, Sa09-04, Sa09-05, Sa14-08, PSa02-01, PSa02-03  
 Heindl, L. M. PDo12-03  
 Heinrich, S. PDo09-04  
 Heintzmann, R. PFr02-05  
 Heinz, C. Do12-03, Do12-04, Do12-05, Do12-08, PDo11-02, PFr10-04, PFr11-02, PFr12-05, PFr12-06  
 Heinzelmann-Mink, S. U. Fr12-01, PSa06-04  
 Helal Birjandi, A. PDo03-01  
 Helbig, H. PDo01-01, Sa09-01, PSa10-09  
 Hellström, A. Sa14-03  
 Hellwinkel, O. PDo07-01  
 Helmer, C. So11-01  
 Helweh, R. PFr05-10  
 Hemelings, R. Fr11-01  
 Hemkepler, E. Do11-04, PDo07-06, So17-04  
 Hennings, M. Fr14-06  
 Henningsen, N. Do11-08  
 Hentsch, L. Sa15-04  
 Herber, R. PDo07-10, PDo08-06, PDo11-06, PDo11-08, PFr10-05, PSa04-07, PSa04-09, PSa04-11, PSa09-09  
 Hernandez Galindo, E. E. PSa06-10  
 Herold, J. PSa07-06  
 Herold, T. R. PFr01-04  
 Herrmann, P. PFr02-08, Sa14-05, Sa14-06, PSa12-03  
 Herth, J. PDo11-04  
 Herwig-Carl, M. C. PDo12-03, PDo12-04  
 Hetgens, M. PFr02-09, Sa14-07  
 Heufelder, J. PFr05-06  
 Hiekel, P. R. M. PDo11-09  
 Hildebrand, G. Do11-07, PFr09-05  
 Hildebrandt, S. PDo11-09  
 Hill, L. So11-08  
 Hille, K. PSa06-11, PSa06-12  
 Hillenkamp, J. PDo02-01, PDo02-08, PDo07-05, PDo08-03, PDo08-05, PDo08-07, Fr12-07, PFr04-09, PFr05-08, PSa03-07  
 Hillenmayer, A. PDo01-04, Fr04b-05, Sa20-05  
 Hillmann, D. Do10-07  
 Hintschich, C. Fr12-06, Sa15-05, Sa15-06  
 Hirst, V. Sa14-03  
 Hoffmann, E. M. Fr11-01, Fr11-07, PSa07-01, PSa07-03, PSa07-05, PSa07-06  
 Hoffmann, F. PSa07-04  
 Hoffmann, J. V. PSa06-04  
 Hoffmann, P. PSa05-04, PSa05-07  
 Hoffmann, S. Sa09-06, PSa03-03  
 Hofmann, N. Fr12-04  
 Hofmann, S. PDo05-03  
 Hofmann, T. Sa10-03  
 Hofstetter, H.-J. PDo08-10

Hohberger, B.	PDo05-03, PDo05-04, PDo05-05, PSa07-09	<b>J</b>		Kasper, M.	PDo11-02, PFr10-04, PFr12-05, PFr12-06, PSa10-07
Hohenfellner, K.	Sa13-01	Jabbarli, L.	Fr14-03, Fr14-04, PFr07-04, PFr07-05, Sa10-06, PSa09-04, PSa10-05, So06-01, So06-02, So06-03	Kassumeh, S.	Do11-07, PFr02-03, PFr06-08
Höhn, A.	PDo10-03	Jäggle, H.	PSa08-03	Katsan, S.	PFr09-02
Holak, F.	PSa01-09	Jahnke, D.	Fr04b-06	Kaufmann, A.	Do09-08
Holak, H.	PSa01-04, PSa01-09	Jalilvand, T.V.	Do12-02	Kavalaraki, A.	PDo09-03
Holak, S.	PSa01-04, PSa01-09	James, N.	Do08-06	Kawan, R.	PSa02-08, PSa10-06, PSa12-01
Holekamp, N.	PFr01-03	Jami, Z.	PFr05-06	Kaya, S.	PSa12-08
Holland, U.	PFr10-03	Jandewerth, T.	PDo07-06, PSa05-02	Kayange, P.	PFr09-08, PFr09-09
Holtick, U.	PDo03-11	Janiskeviciute, I.	PFr07-02, PFr07-03	Kaymak, H.	Do10-05
Holtmann, C.	PFr04-01, PFr04-06	Januschowski, K.	Sa09-04	Keane, P.	Do10-01
Holz, F.G.	PDo05-08, PDo08-04, PDo12-03, PDo12-04, Fr11-04, Fr11-06, PFr01-05, PFr02-05, PFr02-08, PFr02-09, Sa09-02, Sa09-06, Sa10-03, Sa10-07, Sa14-05, Sa14-07, Sa20-08, PSa10-02, PSa11-03, PSa12-03, PSa12-05, Sa20-08, So11-02, So11-03, So11-06	Jauch, A.S.	PDo04-03	Keidel, L.F.	PFr02-11, Sa13-01, PSa11-04, PSa11-10 PSa05-06
Holzheim, A.	PDo04-06	Jauch, J.	PFr01-05, PFr02-05, So11-02	Kempf, M.	PSa12-08
H. Omerovic, Z.	So17-04	Jávorszky, E.	PFr02-01	Kepez Yildiz, B.	PFr05-11
Hopf, S.	PSa05-05	Jeffrey, B.G.	PSa12-02	Kepp, T.	Fr13-03
Horn, M.	Sa15-03	Jellema, H.	PSa02-05	Kerr, N.	PSa07-08
Horstmann, M.	PFr04-04	Jemi, L.	Sa13-04	Kesseler, T.	So06-02
Horstmann, M.E.	PSa06-03	Jiang, J.	PFr09-08	Kessler, C.	So06-02
Howaldt, A.	PDo04-05, PDo04-08	Jimenez Sierra, J.M.	PSa06-07	Kessler, L.J.	Sa10-07, PSa12-05 Do11-01, Do11-02, PFr12-01, PFr12-03, PFr12-07, PSa03-03 PFr07-04, PFr07-05, So06-02
Hoyng, C.	So11-03	Joachim, S.	PDo06-02, PDo11-05, PDo11-07, PFr10-01	Ketteler, P.	Fr12-01 PDo10-06, PDo10-08 So11-06
Hu, V.	PSa07-12	Jochem, C.	So06-04	Keye, P.	PSa04-08
Huang, Y.S.	Sa14-06	Johnen, S.	PDo02-03	Khanani, A.M.	PSa07-06
Huchzermeyer, C.	PFr11-09	Johnson, T.	Fr14-01	Khankeh, S.	PDo02-01, PDo02-08, PDo07-05
Hudde, C.S.	PFr01-09	Johnston, W.	So11-04	Khawaja, A.	PDo02-08, PDo02-08, PDo07-05
Hufendiek, K.	PDo01-03, PDo03-01, PFr07-01	Jomaa, E.	So11-01	Kheder, K.	Do09-01, Do11-01, Do11-02, Do11-08, PDo04-12, PDo06-05, PDo07-10, PDo08-06, PFr06-01, PFr06-02, PFr06-03, PFr06-06, PSa03-03, PSa04-07, PSa04-09, PSa04-11, PSa09-09, So17-01, So17-02, So17-07, So17-08
Hufnagel, H.	Fr13-02, Fr13-06	Jonas, J.B.	PSa07-10	Khoramnia, R.	Do09-01, Do11-01, Do11-02, Do11-08, PDo04-12, PDo06-05, PDo07-10, PDo08-06, PFr06-01, PFr06-02, PFr06-03, PFr06-06, PSa03-03, PSa04-07, PSa04-09, PSa04-11, PSa09-09, So17-01, So17-02, So17-07, So17-08
Hülse, P.	Fr12-04	Jonas, R.	PDo04-08	Khramenko, N.	PDo09-05
Hunfeld, D.	PDo05-08	Joussen, A.M.	Do10-03, PFr05-06	Kiefer, T.	Fr14-03, Fr14-04, Fr14-05, PFr07-04, PFr07-05, Sa10-06, PSa09-04, PSa10-05, So06-01, So06-02, So06-03 Do08-06
Hurst, J.	PDo02-09, PFr02-06	Jung, A.	PFr08-01	Kiire, C.	Do08-02, Sa13-07
Husein, F.	PDo07-10	Jung, J.	Fr12-01	Kilangalanga, N.J.	PDo01-09, Fr10-07, Sa09-08, So06-04
Huseva, Y.	Do09-04, PDo12-05, Fr04b-07, PSa07-11	Jung, M.	PDo06-10, PDo10-07	Kilani, A.	So11-04
Husmann, S.	Sa15-03	Jungk, N.L.	PSa02-10	Kim, S.S.	So11-04
Huth, A.	Fr04b-04	Junglas, A.	PSa07-03	Kimmich, F.	PDo08-10
Hüttmann, G.	Do10-07	Junker, N.	PDo02-10, PDo02-11, PDo10-02	Kintzinger, K.	PFr03-01
Hymanyk, I.	PFr01-01, PFr01-02	Jurkunas, U.	Do09-08	Kirchner, M.	PSa02-04
		Jurkute, N.	Sa13-01	Kiskämper, A.	Fr13-02, Fr13-06
<b>I</b>				Kitchens, J.	So11-07
Iby, J.	Fr13-01			Klaas, J.	Fr10-01, Fr10-03, Fr14-01, Fr14-02, PFr03-03, So06-05, So06-06
Ilkilic, A.D.	PSa09-08	<b>K</b>		Klabe, K.	PSa07-08
Imre, L.	PSa12-02	Kabiri, P.	Sa20-01, PSa12-08	Klanke, J.	PDo04-02
Imshenetskaya, T.	PFr03-04	Kahale, F.	Do09-08	Klaver, C.C.W.	PSa02-05
Indurkar, A.	So11-05	Kahlert, J.	Do09-02		
Inglin, N.	PSa03-09	Kaiser, K.	Do11-06, PDo07-06, Fr04b-01, PSa05-02, So17-04		
Irvandi, I.	PDo09-03	Kakkassery, V.	Fr14-06, PFr07-06		
Ishaq, T.	PSa11-07, PSa11-09, PSa11-11	Kalantari, C.	Sa13-05		
Ishida, S.	Do08-05	Kalaw, F.G.	PSa03-06		
Ito, T.	PSa10-04	Kallen, C.	PDo08-10		
Ittermann, T.	Sa20-02, Sa20-03	Kaminska, O.	PFr09-03		
Ivzhenko, L.	Do11-05, PFr03-10	Kammrath Betancor, P.	PSa06-04		
		Kamnig, R.	Fr04b-05, PFr03-08		
		Kampik, D.	PDo08-03, PDo08-07, Fr12-07, PFr04-09, PFr05-08		
		Kann, G.	PDo09-02		
		Kar, D.	So11-04		
		Karaivanova, M.	PDo11-04, PSa05-01		
		Karakaya, K.	PSa12-07		
		Karliychuk, M.	PFr03-05		
		Kasai, T.	Sa14-03		

## Abstracts

- Kleemann, S. Do10-04, PFr01-10, PFr11-07, PFr11-08, PFr11-11, PSa01-08
- Klein, P. PDo05-08
- Klett, J.F. PDo07-03
- Klettner, A. PDo02-04, PDo02-05, PFr10-01, PSa02-06
- Klimas, R. PFr05-05
- Kling, S. PSa04-08
- Klinkenbusch, A. So17-04
- Klinkenbuß, J. PDo11-09, PDo11-10
- Klinkhammer, H. So11-03
- Klotsche, J. Do12-06
- Knacke, T. PSa07-04
- Knappe, C. PFr05-06
- Knauer, T. PDo05-04
- Knebel, D. Do11-07
- Knecht, V. Do12-07
- Knézy, K. PSa12-04
- Knisch, M. PFr06-11
- Knoll, K. PSa07-12
- Knorr-Held, M. PDo02-07
- Kocaba, V. Do09-08
- Kocak, N. PDo10-05
- Köchli, G.-L. PSa11-05
- Kochs, C. PFr02-08, Sa14-05, PSa12-03
- Köckeritz, A. PSa05-05
- Koerber, N. PDo08-04, Fr11-04
- Koethe, L. PDo04-07
- Koetter, R. PDo06-02
- Kogan, M. PDo01-03
- Koh, A. H. C. Do08-05, So11-08
- Köhler, L. PSa12-01
- Kohlhaas, M. PDo12-03
- Kohlhas, P. Do09-02, PDo05-07, PFr08-03
- Kohnen, T. Do11-03, Do11-04, Do11-06, PDo07-06, Fr04b-01, PSa05-02, So17-04
- Kojetinsky, C. PSa01-06
- Kolomiichuk, S. PDo11-01, PFr06-12
- Komarova, T. Do08-03, PDo09-06
- Kommerell, I. PSa11-08
- Konidaris, V. PSa02-04
- König, S. Fr11-01, PSa02-02, PSa07-01, PSa07-05
- Konovalova, N. PDo09-05
- Konstantinides, S. PSa05-05, PSa07-03, PSa12-06
- Korb, C. PFr01-08, PFr09-01, PSa02-02
- Korn, S. PFr06-11
- Korobelnik, J.-F. Sa09-02, So11-01
- Korol, A. PFr01-01, PFr01-02, PFr09-02
- Kortüm, K. PDo05-11
- Kotliar, K. PFr11-05
- Kotovich, W. Fr04b-07
- Kounatidou, N.E. PDo03-09
- Kourukmas, R.J. PDo05-10, PDo07-07, PFr05-02, PSa06-11, PSa06-12
- Kovács, R. PSa12-04
- Kovshel, N. PDo06-04
- Kovtun, M. PFr01-07
- Koyama, E. PDo02-04
- Köz, D. PFr05-05
- Krause, L. PDo01-06
- Krause, S. PSa03-10
- Kremers, J. PFr11-09
- Kreminger, J. Fr13-01
- Kremser, F. PFr06-01, PFr06-03, PFr06-06, So17-01, So17-02, So17-07
- Kren, C. Fr13-05
- Kresse, R. PSa02-11
- Kreutzer, T. Do11-07
- Kreyßig, A. Sa10-08
- Kriechbaum, K. PDo06-08
- Krishtopenka, H. PDo06-04
- Kroeker, C. PDo08-09, Sa04b-04
- Krohne, T. U. Sa10-03, Sa14-02
- Krösser, S. PFr05-04
- Krüger, R. Sa13-06
- Kufner, A. PSa03-05
- Kühnel, T. PSa08-03
- Kula, N. Fr10-04
- Kulish, K. PFr04-08
- Künzel, S. E. Do12-07
- Kurdiani, T. Fr14-04, Fr14-05
- Küster-Gruber, S. Sa13-02
- Kuznetsov, M. PDo11-01
- L**
- Labuz, G. Do11-01, Do11-02, Do11-08, Fr04b-02, PFr06-06, PSa05-01, So17-01
- Lackner, K. J. PDo07-02, PSa05-05, PSa07-03, PSa07-06, PSa12-06
- Ladek, A.-M. PDo05-04, PDo05-05
- Lagovska, V. PDo01-05
- Lagrèze, W. Sa14-02, Sa20-06
- Lakatos, P. PDo05-03
- Lämmer, R. PSa07-09
- Lammert, J. Sa10-03
- Lang, G. Do09-05
- Lang, S. PSa04-08
- Lange, C. Do08-01, Fr13-02, Fr13-06, PFr02-01, PFr03-01, Sa09-05, Sa09-07, Sa14-08, PSa02-04, PSa02-09, PSa10-07
- Lange, J. PDo11-09, PDo11-10
- Langenbacher, A. Fr04b-03, Fr11-07, PFr06-07, PSa05-04, PSa05-07
- Langhans, S. Sa20-05
- Lantzsich, C. PDo04-07
- Lanzetta, P. Sa09-02, PSa02-04
- Lanzl, I. PDo08-10, PFr11-05
- Lappa, A. Fr11-03
- Larionov, K. PFr07-11
- Larsen, P. P. So11-01
- Laspras, P. PFr09-01
- Lavrova, E. PSa02-01
- Laws, R. PFr02-04
- Leal, S. Sa09-02, So11-03
- Le Anh, T. PDo05-09
- Lebahn, K. Do08-02, PFr11-06
- Lebedeva, P. PDo03-03
- Lee, D. Sa14-03
- Lee, J. Sa14-03
- Lehiani, K. PDo03-01
- Leisser, C. PDo01-11
- Lemos Toro, J. O. PDo05-12
- Leon, P. Do09-08
- Leoni, C. PFr01-06, PFr08-07
- Leroy, B. Sa14-06
- Lesch, B. PSa12-04
- Leubner, A. PSa10-06, PSa12-01
- Leutritz, A. Sa20-03
- Lever, M. PSa09-04, So06-03
- Leyers, M. PFr12-05, PFr12-06
- Liakopoulos, S. Sa09-04
- Liang, P. PSa10-07
- Liang, Z. PDo02-08, PDo07-05, Fr12-07, PFr04-09
- Lichtwald, O. Sa13-02
- Lieberum, J.-L. PFr12-04
- Liegl, C. Fr11-06, Sa09-06, PSa10-02, PSa11-03
- Liegl, R. Sa09-02, Sa09-06, PSa10-02, PSa11-03
- Liekfeld, A. PFr06-11
- Liesenhoff, C. Fr10-01, Fr10-03, PFr02-02, PFr03-03
- Likhorad, E. Do09-04, Fr04b-07, PFr06-05
- Lim, S. Fr11-05
- Lima Rebouças, S. C. So11-01
- Lincke, J.-B. Fr11-02
- Lindner, E. Fr11-05
- Lindziute, M. PDo01-03, PDo02-02, PDo08-08, PFr07-11
- Linke, S. J. PDo07-01
- Lips, T. PFr11-06
- Lipsky, T. PFr11-10
- Lisch, W. PFr08-08
- Liu, B. So11-06
- Liu, Hanhan PFr10-02
- Liu, Hongtao PFr07-09
- Liu, X. PDo02-01
- Lochmann, F. PSa04-07, PSa04-09, PSa04-11
- Löffler, K. U. PDo12-03, PDo12-04
- Lofi, B. Sa20-05
- Lohmann, D. PFr07-04
- Lohmüller, R. PSa04-08
- Lommatzsch, A. Do08-01, PFr01-04, PFr03-01, Sa09-04, Sa09-05, Sa09-07, Sa14-08, PSa02-01, PSa02-03, PSa02-09
- Lommatzsch, C. PDo11-02, PSa07-07
- Lorenz, A. T. Sa10-01
- Lorenz, K. PFr01-08
- Loser, K. PDo11-02
- Lotz, C. PFr05-08
- Lou, S. PFr05-04
- Lövestam-Adrian, M. Do08-05
- Löw, K. PDo04-02, PDo04-06
- Lozovyy, P. PFr01-07
- Lu, K. PSa11-01
- Lubeck, D. PSa07-08
- Lübke, J. Fr11-05, PSa07-12
- Lucio, M. PDo05-03, PDo05-05

Lüdtke, L.	Sa20-02, Sa20-03	McGwin, G.	Do10-06, So11-04	Most, J.	Sa14-03
Lüdtke, P.	PDo08-08	McKibbin, M.	Do08-06	Mostafa, M.	PFr10-07, PSa11-07
Luft, N.	PFr06-08	Mdala, S.	PFr09-08, PFr09-09	Motlik, J.	PDo02-09
Luhmann, U. F. O.	So11-03	Meena, S.	PFr04-11	Motloch, K.	Do10-08
Lukas, L.	PDo07-09	Mehta, J. S.	Fr12-04	Motte, J.	PFr05-05
Lukaszewicz, J.	PSa01-09	Mehta, N. N.	PSa03-06	Moyseyenko, N.	PDo09-08
Lüke, J. N.	Fr11-03	Meides, A.	PFr05-04	Moysidi, V.	Sa09-08
Lüke, V.	Fr11-03	Meier, K.	Fr12-03	Msukwa, G.	PFr09-08
Luna Pinto, J. D.	Do08-05	Meinheit, E.	Sa14-01	Mtuy, T.	PSa07-12
Lundgren, P.	Sa14-03	Meinke, J.	PFr02-09, Sa10-07, PSa12-05	Muacevic, A.	Fr14-01, Fr14-02, Sa15-05
Lupyr, S.	PSa08-09	Meller, D.	PFr05-12, Sa04b-01, Sa10-05, PSa02-10, PSa04-01, PSa05-12, PSa06-10, PSa11-07, PSa11-09, PSa11-11	Mudassar, H.	PFr11-01
Lupyr, Y.	PSa08-09			Mueller, A.	PDo06-09, PFr03-09, PFr09-07, PSa01-05, PSa01-06, PSa05-11
Lurz, P.	PSa05-05, PSa07-03, PSa07-06, PSa12-06			Mueller, S.	PDo08-11
Luyken, A.	PDo01-02			Mueller-Lisse, U.	PFr04-07
Lwowski, C. M.	Do11-06	Meltendorf, C.	Sa13-06, PSa07-04	Muhamed, M.	PFr07-01
Lynnyk, O.	PDo03-10	Meng, F.	PDo03-04	Mülleleder, M.	Do12-07
Lytvynchuk, L.	PDo09-03, Fr10-06, PSa01-01	Menghesha, L.	PDo03-11, Sa10-03	Müller, D.	Sa14-04
		Menzel-Severing, J.	Sa20-01	Müller, F.	PSa07-04
<b>M</b>		Mercieca, K.	PDo08-04, Fr11-04, Fr11-06, PSa07-08, PSa11-01, PSa11-03	Müller, M.	PFr06-07
Macha, E.	PSa07-12			Müller, M.-L.	PSa06-03
Machewitz, T.	Sa09-02, PSa02-03, PSa02-04	Mergen, B.	PFr05-11	Müller, P.	Do08-06
		Mergler, S.	Do12-02, PFr07-07, PFr07-08	Müller-Bühl, A. M.	PDo11-05
Mächler, L.	PSa02-05			Müller-Welt, R.	Sa15-04
Mackenbrock, L.	Do11-08, PDo04-12	Merk, V.	Do10-05, PFr08-02, PFr08-04, PFr11-03	Muñeton Abadia, H. A.	PDo05-12
Mackert, M.	PSa11-04, PSa11-10			Munk, M.	Sa09-02, PSa02-04
		Merle, B.	So11-01	Munteanu, C.	Do09-03, Do10-05, PFr01-06, PSa04-03
Mackowiak, P. J.	Do12-01	Merle, D.	PSa11-08	Muras, O. D.	Fr14-03
Mackowski, S.	PSa07-07	Messerschmidt-		Mussinghoff, P.	Do08-01, Sa09-05
Maczka, A.	PDo01-09	Roth, A.	PFr06-10	Mussoni, C.	PDo02-01, PDo02-08, PDo07-05
Maga, M.	So06-03	Messmer, E. M.	Fr12-06		
Mahler, E. A.	PSa12-03	Mestanoglu, M.	Do09-05, PDo04-01, PDo04-05, PDo04-08	Muuss, M.	PDo11-04
Mähner, P.	PDo06-10				
Mähner, P. M.	PDo10-07	Meyer, J.	PFr03-06, PFr03-08	<b>N</b>	
Maier, P.	PSa06-01, PSa06-02, PSa06-04, PSa06-07	Mezei, C.	PFr05-07	Nagel, I. D.	PSa03-06
		Mezentseva, A.	PSa10-05	Nagy, V.	PFr04-12
Maier-Wenzel, A.-K.	PDo04-09, PFr05-06	Mhango, P.	PFr09-08	Nagy, Z. Z.	PFr05-07, PSa05-10, PSa12-02, PSa12-04
Maka, E.	PSa12-02	Michaelides, M.	Sa14-06		
Maloca, P.	PSa03-09	Michalewicz, E.	PSa01-11	Nahm, W.	PSa03-03
Mamone, J.	So11-05	Mienack, L. S. C.	PDo11-05	Nasinyk, I.	PFr09-02
Manda, C.	PFr09-09	Mier, W.	PDo10-01	Nasyrov, E.	PSa11-02, PSa11-08
Mansour, A.	PSa01-02	Mihai, I. T.	PFr08-09	Naubereit, P.	PDo06-02
Mansour, H.	PSa01-02	Mihailovic, N.	PSa09-08	Naujokaitis, T.	Do11-01, Do11-02, PFr06-06, So17-01
Mansouri, K.	Fr11-05, Fr11-07	Mikheyitseva, I.	PDo11-01		
Manthey, A.	PSa09-04	Mikut, R.	Do09-07, Fr12-02	Naxer, S.	Sa15-03
Maqueda Ruiz, O.	PSa08-06	Mildenberger, E.	PFr09-01, Sa13-03	Nazarchuk, H.	PSa08-11
Mar, F. A.	PFr01-03, So11-05	Milicic, S.	PFr09-06	Nazarchuk, O.	PSa08-11
Mardin, C.	PDo05-03, PDo05-04, PDo05-05, PSa07-09	Minden, K.	Do12-06	Nazarenko, I.	PSa10-07
		Miranda Gomez, O.	PSa08-10	Negoescu, A.-T.	PFr06-01, PFr06-02, PFr06-03, PFr06-06, So17-01, So17-02, So17-07, So17-08
Margaron, P.	So11-08	Misanjo, E.	PFr09-08		
Marjani, N.	PDo04-10	Mittag, A.	Sa13-02	Neilsen, K.	Sa14-03
Markava, Y.	PDo06-03, PDo06-04	Miura, Y.	Do10-07, PDo01-08, PDo02-02, Fr14-06, Sa10-08, PSa02-07, PSa03-08, PSa10-04	Nentwich, M.	PDo09-02, PDo09-09, Sa13-05
Markevich, V.	PFr03-04			Neß, T.	PFr12-04
Markstaller, M.	PFr09-07, PSa05-11	Moelleken, J.	Do08-07	Neubauer, J.	PDo05-02
Martin, G.	PFr02-01	Mohr, S.	PSa08-03	Neuhann, L.	PDo08-11
Martius, N.	PFr02-01	Mølhøj, M.	Do08-07	Neumann, I.	PFr09-04, Sa13-04
Matar, K.	So11-05	Möllers, M.	PFr11-07, PFr11-08	Nevska, A.	PFr01-01, PFr01-02
Matayan, E.	PSa07-12	Molnar, F. E.	Sa14-02	Nguyen, Q. D.	Sa14-06
Matthaei, M. M.	Do09-05, PDo04-02, PDo04-05, PDo04-06, PDo04-08	Molnár, M. J.	PSa12-04	Nguyen Thi Dieu, T.	PDo05-09
		Monnier, C. A.	Do08-07	Nian, S.	Sa14-03
Mauschitz, M. M.	Do12-03, PFr02-08	Morell, M.	PSa03-07	Niewerth, M.	Do12-06
Mayer, V.	PFr09-08	Moritz, M.	PDo07-01		
Mbishi, S.	PSa07-12	Morobeid, H.	PFr02-08		
McCutcheon, A.	Sa14-03				

## Abstracts

- Nilsson, A. K. Sa14-03  
 Nissen, P. C. PDo07-01  
 Nöle, B. PFr08-01  
 Northoff, B. PFr02-11  
 Novak, P. PFr02-03  
 Novytskyi, I. PDo01-10  
 Nowosielski, Y. PSa03-10  
 Nur Kaleli, H. PFr05-11  
 Nüßle, S. PDo12-02, PFr04-03, PSa09-03  
 Nyshchuk, R. PDo02-09
- O**
- Obst, J. Do09-02, PDo05-07, PDo09-01, PDo12-01
- Ocampo  
 Dominguez, H. H. PDo05-12  
 Oda, H. PDo03-02  
 Oelmeier, K. PFr11-07, PFr11-08  
 Oertli, J. PSa02-05  
 Oeverhaus, M. PFr09-04  
 Ogurtsova, K. PFr05-02  
 Ohji, M. PSa02-03  
 Ohlmann, A. PDo02-06, Fr12-06, PFr02-02, PFr02-03  
 Ohlmeier, C. Do12-05, Fr13-02, PSa02-01  
 Okada, A. A. PSa02-03  
 Olivinska, Y. PSa08-09  
 Onal, I. PFr05-11  
 Onaral, B. PDo07-08  
 Ondrejka, S. PDo08-04, Fr11-04  
 Or, K. H. PDo09-07  
 oregis,. Fr10-04  
 oregis, o. PDo08-02  
 Ostermaier, A. PFr02-02  
 Oswald, J. PDo04-07, PSa02-08, PSa12-01  
 Otte, B. PSa01-08  
 Oubraham, H. PSa02-04  
 Owsley, C. Do10-06, So11-04
- Ö**
- Özek, D. PDo07-08
- P**
- Pahlitzsch, M.-L. So17-06  
 Pahlitzsch, M. So17-06  
 Pahlitzsch, T. So17-06  
 Pai, V. So17-05, PDo06-08  
 Palarie, N. PDo08-12  
 Palii, N. PDo08-12  
 Palioura, S. PDo03-09, PSa09-06  
 Palka, K. I. PSa02-11  
 Pallikaris, I. G. Fr04b-02  
 Panchenko, M. PFr09-03  
 Panidou-  
 Marschelke, E. PFr10-08  
 Pankratz, J. Do10-02  
 Paoletti, T. Do09-02  
 Papa, D. PDo04-09  
 Papadimitriou, C. PFr05-12, Sa10-05, PSa06-10  
 Papadimitriou, M. PFr05-12, Sa10-05, PSa11-09, PSa11-11
- Papadopoulos, S. PFr08-06  
 Papaioannou, K. PFr07-05  
 Papandreou, F. Sa10-05  
 Parliak, M. PDo01-04, PDo01-05, PDo01-09, PFr03-06, PSa03-01, PSa03-02, PSa08-07  
 Parodi, M. B. PSa01-02  
 Parravano, M. Do08-05  
 Parra Villamil, J. M. PDo05-12  
 Paschke, B. PDo01-01  
 Paschke, C. Sa13-07  
 Pastukh, I. PFr01-07  
 Pastukh, U. PFr01-07  
 Pasyechnikova, N. PFr09-02  
 Patel, P. J. Do08-06, Sa09-02  
 Patel, S. So11-08  
 Paudel, N. So11-06  
 Pauleikhoff, D. Fr13-06  
 Pauleikhoff, L. PDo10-04, Fr13-02, Fr13-04  
 Paulus, S. PFr02-03  
 Pawlick, J. PDo12-04  
 Pazniak, A. Do09-04, Fr04b-07, PFr06-05  
 Pazniak, M. Do09-04, Fr04b-07, PFr06-05, PSa07-11  
 Pearce, I. Do08-06  
 Peh, G. Fr12-04  
 Pelgrim, S. PDo10-07  
 Pensel, N. Fr14-01, Sa15-05, So06-05, So06-06  
 Perez, V. L. PFr05-04  
 Perez  
 Bermudez, M. J. PDo05-12  
 Peschke, P. Sa10-01  
 Peshkova, A. PFr09-02  
 Peskova, M. PSa02-01  
 Petermann, K. Do11-04  
 Peto, T. Do08-06  
 Petrak, M. Fr11-06  
 Petratou, K. PFr12-05, PFr12-06  
 Petrovic, R. PSa02-01, PSa02-03  
 Petzold, A. Sa13-01  
 Pfäffle, C. Do10-07  
 Pfau, K. PFr02-09, PFr11-10, Sa10-07, Sa14-07, PSa02-05, PSa12-05  
 Pfau, M. PFr02-09, PFr11-10, Sa10-07, PSa02-05, PSa12-05  
 Pfeiffer, L. E. B. PSa09-10  
 Pfeiffer, L. PDo09-04  
 Pfeiffer, N. PDo04-03, PDo07-02, Fr11-01, PFr09-01, PFr11-04, Sa13-03, PSa05-05, PSa06-03, PSa07-03, PSa07-06, PSa12-06  
 Pfeil, J. M. Sa14-01, Sa14-02, Sa14-04  
 Pfennigsdorf, S. PDo08-10  
 Pham Nguyen, H. PDo05-09  
 Philippakis, E. Do10-08  
 Philippin, H. PSa07-12  
 Pieh, S. PDo06-08, So17-05  
 Pielka, M. Sa20-08  
 Piker, L. PSa02-06  
 Pille, J. Fr10-02, Sa10-04
- Pillunat, K. R. PDo08-06, PDo11-06, PDo11-08, PFr10-05  
 Pillunat, L. E. PDo08-06, PDo11-06, PDo11-08, PFr10-05  
 Pilwachs, C. PDo01-11  
 Pinchuk, S. PFr03-05  
 Pitarokoili, K. PFr05-05  
 Pitcher, J. D. So11-08  
 Pitz, S. PSa09-10  
 Pivodic, A. Sa14-03  
 Pleyer, U. Do10-03, Do12-02, Do12-07, Fr12-03, PFr12-02  
 Plontke, S. PFr12-02  
 Plum, A. PDo10-03  
 Poddubnyy, D. Do12-07  
 Poell, C. Fr11-03  
 Pohl, S. W. Sa10-02  
 Pohlenz, T. PFr06-11  
 Pohlmann, D. Do12-07  
 Pehosian, O. PFr01-01, PFr01-02  
 Poliseti, N. PDo12-02  
 Pompös, I.-M. PSa02-11  
 Ponto, K. PSa09-10  
 Poschkamp, B. PDo05-01, Sa20-02, Sa20-03  
 Pottebaum, A. Fr13-07  
 Pozdeyeva, N. PDo08-01  
 Pretzsch, A. PDo11-08  
 Priglinger, C. Do11-07, PDo02-06, PFr02-02, Sa13-01  
 Priglinger, S. G. Do11-07, PDo02-06, PDo08-11, Fr10-01, Fr10-03, Fr12-06, Fr14-01, Fr14-02, PFr02-02, PFr02-03, PFr02-11, PFr03-03, PFr04-07, PFr06-08, Sa13-01, Sa15-05, Sa15-06, PSa03-05, PSa11-04, PSa11-10, So06-05, So06-06  
 Prinz, G. PFr02-01  
 Prinz, J. PFr10-02  
 Prinz, M. PDo02-04  
 Proft, F. Do12-07  
 Prokipets, A. Do11-05, PFr03-10  
 Prokosch, V. PFr10-02, PSa11-01  
 Protopopov, M. Do12-07  
 Prystupa, C. PDo07-07, PFr05-06  
 Pushker, N. PFr04-02, PFr04-11  
 Puyo, L. Do10-07
- Q**
- Qin, W. PDo11-07
- R**
- Rabena, M. So11-07  
 Rademacher, J. Do12-07  
 Rades, D. PFr07-06  
 Radloff, K. PDo07-09  
 Rahimuddin, B. PFr07-08  
 Raiskup, F. PDo07-10, PSa04-07, PSa04-09, PSa04-11  
 Rama, A. PFr09-04  
 Raming, K. PFr02-09, Sa10-07, Sa14-07, PSa12-05

Ramirez Ortiz, G.	PSa08-01	Rothbächer, J.	PDo10-06, PDo10-08	Schrehardt, U.	PFr08-03, PFr08-06
Rapien, J.	Do11-04	Ruan, Y.	PFr11-04	Schlunck, G.	PDo12-02, PFr02-01, PSa04-08, PSa10-07
Rasch, V.	Sa10-08	Rübsam, A.	Do10-03, Do12-07	Schmack, I.	PDo12-03
Rastoaca, C.	PFr07-04	Rudolf, C.	Sa10-01	Schmaderer, C.	PFr11-05
Rathi, S.	PDo07-04, PDo07-09, Fr12-04	Rudolph, G.	Do11-07	Schmid, E.	PSa03-10
Rating, P.	PFr03-07, So06-03	Rudolph, L.	Do11-07	Schmid, M.	So11-03
Rattunde, A.	PSa09-02	Rüger, A.	PFr12-02	Schmidt, W.	PFr11-06
Rauchegger, T.	PSa03-10	Rühl, K.	PFr11-04	Schmidt-Erfurth, U.	Fr13-01
Rebolledo, E.	PSa08-01 PSa08-06, PSa08-10	Ruiss, M.	PDo01-11, PSa04-12	Schmidtmann, I.	PDo04-03, PDo07-02, PSa05-05, PSa07-03, PSa07-06, PSa12-06
Rehak, M.	PSa03-10	Rusam, F.	Sa13-05	Schmidt-Ott, U. M.	Sa09-02
Reichel, C.	PDo02-06	Rusch, W.	PDo04-11, PSa05-03	Schmitkall, G.	PDo02-04, PDo02-05
Reichert, K.-M.	Do09-06, Do09-07, Fr12-02	Ryzhova, I.	Do08-03, PDo09-06	Schmitt, T.	PSa05-06
Reichhart, N.	PSa02-11	<b>S</b>		Schmitz, C.	PSa03-01
Reinehr, S.	PDo11-05, PDo11-07	Saathoff, M.	So17-06	Schmitz-	
Reinhard, J.	PDo11-09, PDo11-10	Sacu, S.	Fr13-01	Valckenberg, S.	Do08-05, Sa09-04, So11-03
Reinhard, T.	PDo06-06, PDo12-02, Fr12-01, PFr04-03, Sa20-07, PSa03-04, PSa04-08, PSa05-09, PSa06-01, PSa06-02, PSa06-04, PSa06-07, PSa07-12, PSa08-05, PSa09-03	Saeger, M.	PFr08-01	Schneider, K.	Sa13-02
Reinhardt, O.	PDo01-08, Sa10-08, PSa10-04	Sañ, T.	PSa06-08	Schneider, P.	PSa10-06, Sa13-06
Reiser, L.	PSa03-07	Sahin, A.	PFr05-11	Schneider, T.	Sa20-08
Reisert, M.	Sa20-06	Sakamoto, T.	Sa09-02	Schnichels, S.	PDo02-09, PFr02-06
Reiß, S.	Sa13-06	Saker, I.	PDo08-03	Schnorr, L. K.	Sa14-04
Reitemeyer, E.	PFr06-03, So17-07	Salla, S.	PDo07-03	Schnorr, S. C.	Sa14-01, Sa14-04
Rekate, A.	PDo04-01	Sánchez, C. I.	So11-03	Schob, J.	PDo04-07
Remezava, V.	PDo06-03, PDo06-04	Sanchez Pinilla, M. d. M.	PDo05-12	Scholtz, S. K.	Do08-03
Remke, M.	PDo09-01	Sander, L. J.	PFr07-03, PFr07-11	Scholz, P.	PSa02-03
Remky, M.	PFr07-05	Santarossa, M.	Fr13-03, PSa10-01	Schöneberger, V.	Sa10-03
Renieri, G.	Sa04b-04	Sarim, S.	PDo09-10, Sa13-04	Schopmeyer, L.	PDo11-02
Rey, M.	PSa03-08	Sassen, geb. Künzel, S. H.	PFr02-08, Sa14-05, PSa12-03	Schott, A. S. E.	PSa04-06
Reynolds, R.	Do08-06	Saßmannshausen, M.	Do12-03, Do12-04, PDo12-03, PFr01-05, PFr02-08, Sa14-05, PSa12-03, So11-03	Schottenhamml, J.	PDo05-04, PDo05-05, PSa07-09
Rezapour, J.	PSa07-10	Saternus, R.	PDo12-01	Schrittenlocher, S.	Do09-05, PDo04-02, PDo04-04, PDo04-05, PDo04-06, Fr11-03
Rezar-Dreindl, S.	Fr13-01	Savich, V.	PDo06-01	Schröder, P.	PDo09-02
Richardson, T.	PDo03-11	Schadwinkel, H. M.	PDo07-01	Schuart, C. O.	PDo08-09
Richling, A.	PFr04-03	Schäfer, C.	PFr12-02	Schubert, L.	PFr12-02
Riedel, N.	PFr06-09	Schäfer, N.	Fr10-08	Schug, T.	Fr04b-01
Riesmeier, A.	PFr07-11	Scharf, A.	Fr13-03	Schuh, A. M.	Fr12-06, PFr04-07, Sa15-05, Sa15-06
Righetti, G.	Sa13-02	Scharf, A.	Fr13-03	Schulz, A.	PDo01-02
Ring-Mangold, T.	Do11-07	Schargus, M.	PFr04-05	Schulz, J.	PDo04-11
Rios Rodriguez, V.	Do12-07	Schatz, U.	PDo11-06, PDo11-08	Schulze, Alicia	PSa12-06
Ritter A.	PFr11-01	Schaub, F.	Do08-04, Do12-01, PDo01-02, PDo12-03, Fr10-08, Sa10-03	Schulze, Andrea	Sa09-02
Rivolta, C.	PSa12-04	Scheid, C.	PDo03-11	Schumann, K.	Sa13-02
Rix, J.	PDo07-10, PSa04-07	Schell, M.	PFr10-04, PFr12-05, PFr12-06	Schumann, R.	PDo01-09
Rodriguez-				Schumann, R. G.	PFr02-04, PSa03-01, PSa03-02, Fr10-07
Zabala, J. E.	Sa20-06	Schellstede, A.	PDo10-04	Schuster, A.	PDo07-02, PDo08-02, Fr11-01, PFr04-05, PFr09-01, Sa13-03, PSa05-05, PSa06-03, PSa07-01, PSa07-03, PSa07-05, PSa07-06, PSa12-06
Roider, J.	PDo02-04, PDo02-05, Fr13-03, Fr13-05, PFr08-01, PSa02-06, PSa10-01	Scherer, N.	PDo08-11	Schuster, H.	PDo06-09, PSa01-06
Romano, M. R.	PSa03-01	Scherm, P.	PFr04-07	Schwämmle, M.	PSa10-07
Rosenthal, A.	Do10-07	Schick, V.	Sa13-02	Schwanengel, L.	Sa04b-01
Rospleszcz, S.	Sa20-06	Schickhardt, S.	PDo06-11	Schwenzer, N.	PFr02-05
Roters, S.	Do09-05	Schicktan, F.	PFr11-05	Schworm, B.	Fr10-01, Fr10-03, PFr02-11, PFr03-03, Sa13-01
Roth, M.	PDo03-05, PDo05-10, PDo07-07, PDo08-02, PFr05-10	Schiefelbein, J.	PSa03-05	Sebastian, I.	PDo05-06
Rothaus, K.	Do08-01, Do12-05, PDo11-02, Fr13-02, Fr13-06, Fr13-07, PFr03-01, PFr11-02, Sa09-05, Sa09-07, Sa14-08, PSa02-03, PSa02-09, PSa07-07	Schilcher, A. V.	PFr05-10	Sebök, T.	PFr02-10
		Schimansky, S.	Fr04b-06	Sedova, A.	PDo06-08, So17-05
		Schipper, P.	PSa11-01, PSa11-03	Segbert, H.	PFr07-11
		Schittkowski, M. P.	Sa15-03, Sa15-04	Seifert, E.	Sa10-08
		Schiwitz, A.	PFr09-07		
		Schleicher, I.	PSa11-08		
		Schlereth, S.	PDo04-04		
		Schlett, C.	Sa20-06		
		Schloesser, L.	So11-03		
		Schlötzer			

## Abstracts

Seiler, T.G.	PFr06-07	Son, H.-S.	Do09-01, PDo06-05,	Stöhr, L.-N.	Do08-08
Seitz, B.	Do09-02, Do09-03,		PFr06-01, PFr06-06,	Stoldt, V.	PDo03-04
	Do10-05, PDo03-05,	Sonntag, S.R.	PSa04-05, So17-01	Stoll, M.	PFr12-05, PFr12-06
	PDo05-07, PDo05-10,		PDo01-08, Fr14-06,	Storozhuk, N.	PDo11-01
	PDo09-01, PDo12-01,		PFr07-06, PSa02-07,	Storp, J.J.	Do10-01, Do10-04,
	Fr04b-03, PFr01-06,	Soror, T.	PSa03-08		PFr01-10, PFr11-07,
	PFr07-10, PFr08-02,	Souied, E.H.	PFr07-06	Stoye, J.M.	PFr11-08, PFr11-11
	PFr08-03, PFr08-04,	Spahr, H.	Do08-05	Strathmann, J.	PSa02-08
	PFr08-05, PFr08-06,	Spaniol, K.	Do10-07	Strauß, O.	Fr14-05
	PFr08-07, PFr08-08,		PDo08-02, PFr05-02,	Streich, V.	PSa02-11
	PFr08-09, PFr08-10,	Speck, J.	PFr10-06	Streit, T.	PFr03-06
	PFr08-11, PFr11-01,	Spengler, M.	Do08-07	Strianese, D.	PFr10-06
	PFr11-03, PSa01-10,	Sperlich, K.	PSa06-11, PSa06-12	Strzalkowska, A.	PFr04-06
	PSa03-11, PSa04-03,		Do09-06, Do09-07,		PDo08-02, Fr10-04, Fr11-01,
	PSa04-04, PSa04-06,	Spickermann, L.	Do10-03, PDo07-07,		PFr05-02, PFr10-06,
	PSa06-05, PSa06-06	Spital, G.	Fr12-02		PSa07-01, PSa07-03,
Seitz, I.P.	PDo02-09		Do08-01, Sa14-08		PSa07-05
Sekundo, W.	PFr06-10, Sa04b-05	Spitzer, M.	Do08-01, Fr13-07, Sa09-05,	Strzalkowski, P.	PDo08-02, Fr10-04
Senz, V.	PFr11-06		PSa12-07	Sturm, D.	PFr05-05
Sereda, E.	PDo03-06		PDo03-09, PDo07-01,	Stürzbecher, L.	PSa03-04
Serr, A.	PFr12-04		PDo10-04, Fr10-02,	Stuschke, M.	Fr14-03
Sethi, R.	PDo06-12		PFr02-07, PFr05-09,	Stylianou, N.	PFr05-05
Setu, A.	PFr05-05		Sa10-04	Sui, R.F.	Sa14-06
Seufert, F.	Do08-08	Stabel, J.	PSa05-08, So17-03	Sun, C.-C.	Sa13-02
Severin, S.	PFr01-11	Stachs, O.	Do09-06, Do09-07,	Suranyi, E.	PFr04-12
Shad, H.H.	PSa02-06		PDo07-07, Fr12-02, Fr12-04	Swamy, A.	PSa03-06
Shamrai, K.	PFr04-10	Stagge, J.	PSa03-08	Swierczek, S.	PDo08-04, Fr11-04
Shang, X.	Fr11-02	Stahl, A.	PDo05-01, Sa14-01,	Sykes, D.	PSa03-05
Shcherbakova, V.	PFr01-01, PFr01-02,		Sa14-02, Sa14-04, Sa20-02,	Szabó, V.	PSa12-04
	PFr09-02		Sa20-03, PSa02-04	Szentmáry, N.	PSa12-02
Sheth, V.	Do08-05	Stahl-Buhl, E.	PSa05-06	Szurman, P.	Do08-08, Fr11-07, Fr13-08,
Shi, B.	Do08-05	Stählke, S.	PDo07-04, PDo07-09,		Sa10-01
Shi, Y.	PFr05-04		Fr12-04	<b>T</b>	
Shoshi, Fitore	PSa05-10	Stanzel, B.	Do08-07, Do08-08, Fr13-08,	Talks, J.	Do08-06
Shoshi, Flaka	PSa05-10		Sa10-01	Tamme, N.	PFr03-08
Shoshi, M.	PSa05-10	Stark, K.	Sa09-01, PSa07-06	Tan, C.S.	So11-08
Sickenberger, W.	PSa10-02	Stasik, I.	Sa09-06	Taneri, S.	PDo06-07
Siedlecki, J.	Fr10-01, Fr10-03, PFr01-03,	Statsenko, Y.	Do09-04	Tang, A.	So11-05
	PFr02-11, PFr03-03	Stecher, T.	Do12-08, PFr11-02	Tang, Y.	PDo04-02, PDo04-06
Sieradzki, M.G.	PDo08-02	Steel, D.H.	PFr02-04, Sa10-02	Tanuwidjaja, C.J.	PFr05-01
Sifa, R.	Sa20-08	Stefan, K.	PFr03-07	Tappeiner, C.	Do12-06
Siljak, I.	PSa08-08	Steffens, N.	Sa14-07	Tarhan, M.	PSa02-10
Sim, D.A.	So11-05	Stegmann, R.	PDo08-04, Fr11-04	Tatorat, C.	Do08-02, PFr11-06
Simon, V.	PDo06-06	Steiber, Z.	PFr04-12	Teping, P.	Do09-02, Do10-05,
Singh, N.	So11-07	Steinberg, F.T.	PDo04-04		Fr04b-03
Singh, S.A.	Sa14-03	Steindorf, F.	PDo03-04, PDo07-07,	Terheyden, J.H.	PDo05-08, Sa20-08,
Sinicin, E.	PDo03-01, PSa10-08		PFr05-02, PFr05-10,		So11-03
Siroshtanenko, T.	PDo11-01	Steiner, G.	PSa06-11, PSa06-12	Tesarz, J.	PSa05-05
Sitnik, H.	PDo03-03	Steinmüller, L.N.	PDo07-10	Teßmar, J.	PDo08-03, PDo08-05,
Sivaprasad, S.	Do08-06, Sa09-02	Steirat, M.	PSa05-08, So17-03		PDo08-07
Skevas, C.	Fr10-02, Sa10-04	Stencel, V.	PFr06-04, PSa05-03	Thai, B.D.	Sa20-07, PSa06-01
Skrypka, A.	PSa08-11	Stepanova, J.	PFr05-02	Thanei, G.-A.	So11-07
Skrypnyk, R.	PFr05-03	Stern, C.	PDo03-03	Theilig, T.	PSa11-09, PSa11-11
Skrzypczyk, L.	PDo02-10, PDo02-11,	Stern, M.E.	PSa05-06	Theisen-Kunde, D.	Fr13-05
	PDo10-02, Sa10-02	Steuer, S.	PDo03-11	Thelen, U.	PDo08-10
Sloan, K.R.	Do10-06, So11-04	Steuernagel, M.	PDo07-10	Thiele, S.	Fr10-02, Sa10-04, So11-03
Smith, L.E.	Sa14-03	Steuusloff, F.	PDo07-01, Fr10-02, Sa10-04	Thieme, H.	PDo08-09, Sa04b-04
Sneyers, A.	Do09-02, Do09-03,	Steven, P.	PSa05-04	Thoelken, K.	PSa01-06
	PFr08-08, PFr08-09,	Stewart, M.	PDo03-11, PFr05-05,	Thomas, S.A.	Do10-06
	PFr08-10, PFr08-11	Stingl, J.	PFr08-12	Thurau, S.	PSa11-10
	PDo12-02		Sa09-02	Thürriid, C.	PDo10-06, PDo10-08
Sobotta, F.	PDo01-03, PDo03-01,	Stoffels, B.	Fr11-01, PSa07-01,	Tian, K.	So11-06
Sokolenko, E.	PFr07-01, PFr07-02,		PSa07-03, PSa07-05,	Tietze, N.	PDo02-04
	PFr07-03, PFr07-11,	Stog, A.	PSa07-06	Timmermann, B.	Fr14-03
	PSa01-07, PSa10-08		PFr01-08, PFr09-01,	Tocariu-Krick, B.	PFr11-03
Soliman, H.	Fr04b-06		PSa02-02		
Sommer, F.	PSa09-09		PSa07-09		

Tode, J.	PD01-03, PD02-02, PD03-01, PD08-08, Sa10-08, PSa10-08, So11-05	Vogormian, L.	PFR06-01, PFR06-02, PFR06-03, PFR06-06, So17-01, So17-02, So17-07, So17-08	Weber, S.	PFR08-05, PSa06-05
Tohme, J.	PD01-08	Vogt, D.	PD01-09, Fr10-07, PFR02-04, Sa09-08, PSa03-01, PSa03-02, So06-04	Weich, C.	Do10-04, PFR01-10, PFR11-07, PFR11-08, PFR11-11, PSa08-02
Toma, M.	PD012-04			Weigelt, J.	PD08-03, PDo08-05, PDo08-07
Tondera, D.	PD07-09	Volk, A.	PFR02-07	Weinmann-Menke, J.	PDo07-02, PSa05-05, PSa07-03, PSa07-06, PSa12-06
Torgutalp, M.	Do12-07	Vollert, K.	PFR09-07		PSa07-10
Tory, K.	PSa12-02	Völzke, H.	Sa20-02, Sa20-03	Weinreb, R. N.	PSa01-06, PFR11-03, PSa01-10
Tóthfalusi, L.	PFR05-07	von Berg, M.	PDo04-04	Weinstein, I.	Sa14-05
Tourissa, O.	PD012-02	von der Burchard, C.	Fr13-03, Fr13-05, PSa10-01	Weiss, J.	Sa15-04
Tran, M. D.	PSa03-06	von der Emde, L.	PDo08-04, Fr11-04, PFR01-05, PFR02-05, So11-02	Weiss, N.	PD04-04
Trauzettel- Klosinski, S.	Sa13-02	von der Weppen, S.	PDo02-04	Weliwitage, J.	PD07-02, Fr11-01, PFR01-08, PSa02-02, PSa07-01, PSa07-03, PSa07-05, PSa07-06, PSa12-06
Trosan, P.	PD07-09, Fr12-04	von Glasenapp, M.	PSa09-05	Welzel, A. M.	Do11-04, So17-04 PFR06-07, PSa05-04, PSa05-07
Trouvain, A.	Fr11-07	Vo Ngoc Bich, M.	PD05-09	Wenner, Y.	Do11-06
Tsai, T.	PD06-02	von Jagow, B.	PFR01-11	Wenzel, D.	Fr04b-08, PSa11-02
Tschernitschek, A.	PD01-04	von Schwarzkopf, C.	Fr13-02, Fr13-06, PSa12-07	Wenzel, D. A.	PD010-05
Tscheulin, D.	PD06-10, PD010-07	von Waldthausen, H.	PFR02-06	Wenzel, E.	Fr04b-08
Tschirkowa, O.	PD03-10	Vörös, K. M.	PFR05-07	Wernecke, A.	PFR08-01
Tsimpaki, T.	PFR07-09, PFR07-10	Vorwerk, C.	PD08-10	Werner, J. U.	PSa08-07
Tuktarov, E.	Sa13-04	Voskresenskaya, A.	PD08-01	Wertheimer, C.	Do10-02, PD01-05, PD03-07, Fr04b-05, Fr12-05, PFR03-08, Sa20-05, PSa04-10
Tüller, P.	PFR07-05, So06-02	Vounotrypidis, E.	PD01-04, PD01-05, PD01-09, Fr10-07, PFR03-06, PFR03-08, Sa09-08, PSa03-01, PSa03-02, So06-04	Westekemper, H.	PSa09-04
Tuncöz, E.	PSa06-02		PSa08-11	Wiedemann, J.	PD04-01, PD04-05
Türkeri, N.	PD07-03	Vovk, I.		Wiedenmann, C. J.	PFR04-03, PSa09-03
Tüscher, O.	PSa07-03, PSa07-06, PSa12-06	Voykov, B.	PSa11-02, PSa11-08	Wienrich, R.	PFR12-02, PSa10-10
Twabi, H. S.	PFR09-09	Vu, D. N.	PSa10-04	Wiesler, M.	PD02-01, PD02-08, PD07-05, PD08-03, PD08-05, PD08-07, Fr12-07, PFR04-09
Tykhonchuk, N.	PFR05-03			Wild, P. S.	PD07-02, PSa05-05, PSa07-03, PSa07-06, PSa12-06
Tzavara, C.	PSa09-06			Wilfert, W.	PFR02-11
				Wille, J.	PD02-04
<b>U</b>				Willeit, P.	PSa03-10
Uckermann, O.	PD07-10	<b>W</b>		Willy, D.	PFR11-07, PFR11-08
Uhl, P.	PD02-10, PD02-11, PD010-01, PD010-02, PD011-04, Sa10-02	W, L. D.	So11-05	Winter, C.	Fr13-06, PSa10-07
Ul Haq, W.	PD02-08, PD07-05, Fr12-07	Wabbels, B.	PSa12-03	Wirtz, L.	PSa10-02
Ullmer, C.	Do08-07	Wacker, K.	PD06-10	Witt, J.	PD03-04
Ullrich, K. C.	Sa20-01	Wagner, A.	PD09-01	Witten, A.	PFR12-06, PFR12-05
Unger, L.	PFR07-11	Wagner, F. M.	PFR01-08, PFR06-09, PFR06-10, PFR11-04	Wittkowski, B.	PD01-06
Unterlauff, J. D.	Fr11-02	Wakili, P.	Do08-08, Fr11-07	Wohlfart, S.	PD02-10, PD02-11, PD010-01, PD010-02, PD011-04, Sa10-02
Urazov, A.	PFR03-05	Walckling, M.	PD04-11, Fr10-08, Fr12-04, PFR06-04, PSa05-03	Woile, H.	PSa01-05
Urban, V.	PD03-03		Fr13-07, PFR12-05, PFR12-06	Wolf, A.	Do10-02, PD01-04, PD01-05, PD01-09, PD03-07, Fr04b-05, Fr10-07, Fr12-05, PFR02-04, PFR03-06, PFR03-08, Sa09-08, Sa14-08, Sa20-05, PSa03-01, PSa03-02, PSa04-10, PSa08-07, So06-04
Uschner, D.	Do08-05	Walet, R.	PSa11-09	PFR07-07	
Usov, V.	PFR04-10	Walkenbach, L.	PSa03-06, PSa07-10		
Ussem, L.	PD012-04	Walker, E.	PFR01-05, PFR02-05, So11-02		
		Wall, K.	PSa10-10		
		Wallstabe, K.	PD02-03, PFR10-02, PSa01-11		
<b>V</b>		Walter, P.	PD07-10		
Vaisband, M.	So11-02		Fr11-06, PSa11-03		
Valmaggia, P.	PSa03-09	Walther, J.	Fr11-06, PSa11-03		
van Dijk, E.	Fr13-04	Walz, W.	Sa14-03		
van Oterendorp, C.	PFR01-09	Wang, C.	PFR02-05		
Varma, D.	Do08-04, Do08-06	Wang, H.	PFR10-03		
Vass, C.	Fr11-05	Wang, X.	So11-05		
Verma-Führung, R.	PD08-03, PD08-05, PD08-07, Fr12-07, PSa03-07	Warter, A.			
	PSa10-03	Wasielica- Poslednik, J.	PDo04-03, PDo07-02, PSa06-03, PSa06-08		
Vidal Oliver, L.	PD010-09		PFR01-09		
Vidinova, C.	Fr04b-04	Wasser, K.			
Viestenz, Anja	Fr04b-04, PFR12-02, PSa10-10	Wawer Matos	PSa09-01		
Viestenz, Arne	Fr13-01	Reimer, P. A.			
Vilsmeier, J.	PD03-09	Wawer Matos			
Vitkos, E.	Do08-03	Reimer, R. P.	PSa09-01		
Vitovska, O.		Weber, A. M.	PFR07-06		
		Weber, C.	PSa11-01		

## Abstracts

Wolff, N.	PD07-04	Zinkernagel, M. S.	Fr11-02, So11-06
Wolfram, C.	PFR05-09	Zirn, G.	Sa15-02
Wolfrum, P.	PD07-02, PFR01-08, PSa02-02, PSa12-06	Zitoun, M.	PFR08-01, PSa10-01
Wong, T. Y.	Sa09-02	Zopfs, D.	PSa09-01
Wornath, K.	Sa20-06	Zortel, M.	Sa09-04
Wortmann, C.	Do12-05, PFR12-05, PFR12-06	Zoysa, J.	PSa04-12
Wu, Y.-C.	PSa02-06	Zubaty, M.	PD011-06, PD011-08
Wu, Z.	Fr04b-02, PSa05-01	Zubkova, D.	PFR01-07
Wykrota, A. A.	PD012-01	Zungu, T.	PFR09-08, PFR09-09
		zur Bonsen, L. S.	Do10-03, Do12-07
		Zwengelberg, S. B.	Do09-05, PFR05-10
		Zwischer, T.	PSa03-09

## X

Xanthopoulou, K.	PSa04-03
Xuan Nguyen, N.	PD005-09
Xue, K.	Sa10-02

## Y

Yagi, H.	Sa14-03
Yakovlev, R.	PD008-01
Yam, G.	Fr12-04
Yang-Seeger, D.	PD010-04
Yan Ning Neo, J.	Fr04b-06
Yarmak, V.	PFR03-04
Yartsev, V.	PFR04-08
Yildirim, K.	Do10-01
Yildirim, T. M.	Do11-08, So17-02, So17-07
Yildirim, Y.	PFR05-11
Yildirim, Z.	PD007-08
Yilmaz, S.	PSa05-05
Yordanov, V.	Do10-05, PFR11-03, PSa01-10
Yousefboroujeni, A.	PFR07-09, PFR07-10
Yousf, A.	PD011-09, PD011-10
Youssef, H.	PSa02-03
Yu, M.	Sa14-03

## Z

Zabarouki, I.	PD006-01
Zakaria, N.	So11-03
Zander, D.	PD006-10, PD010-07
Zangwill, L. M.	PSa07-10
Zarranz-Ventura, J.	Sa09-02
Zaytseva, Y.	PFR02-04
Zeitz, O.	PFR05-06
Zell, J.	PD008-07
Zeng, C.	PD002-07
Zeng, Y.	Sa14-03
Zenthoefer, M.	PSa02-06
Zettl, U. K.	Fr12-02
Zhang, X.	Sa09-02, PSa02-04
Zhao, Q. F.	So06-05, So06-06
Zhmud, T.	Fr12-08
Zhukov, K.	Fr04b-07
Ziegler, M.	Fr13-07, Sa09-07, PSa12-07
Zielinska, A.	PSa05-01
Ziemssen, F.	PFR01-04
Zimba, R.	PFR09-09
Zimmermann, J.	Fr10-07
Zimmermann, J. A.	Do10-01, Do10-04, PD002-07, PFR01-10, PFR11-07, PFR11-08, PFR11-11, Sa09-03, So11-08
Zimmermann, M.	Sa09-01, PSa07-06



**Verlag/Hersteller:** Springer Medizin Verlag GmbH, Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, ProductSafety@springernature.com  
 (Betriebsstätte Heidelberg: Springer Medizin Verlag GmbH, Europaplatz 3, 69115 Heidelberg; Tel. +49 6221/487-0), www.springermedizin.de  
**Geschäftsführung:** Fabian Kaufmann, Dr. Cécile Mack, Dr. Hendrik Pügge  
**Director Journals & ePublishing:** Dr. Paul Herrmann (V. i. S. d. P.)  
**Head of Journals & ePublishing 3:** Dr. Nataša Djordjević  
**Director Editorial Processes:** Dr. Frank Sommerauer  
**Head of Educational Publishing:** Martina Siedler  
**Managing Editor:** Michal Meyer zu Tittingdorf, Tel. -8218, michal.meyertzittingdorf@springer.com  
**Eingangsredaktion:** Sabrina Brecht, Tel. -8431, sabrina.brecht@springer.com.  
**Project Coordinator:** Natalia Christoforou, Tel. -8186, natalia.christoforou@springernature.com  
**Gesamtleitung Corporate Publishing:** Ulrike Hafner (Adressdaten jeweils wie Betriebsstätte Heidelberg)  
**Anzeigen:** Jens Dessin (Leitung Sales & Advertising); Beate Füllert (Anzeigenleitung, verantwortlich), beate.fuellert@springer.com, Tel. +49 30/82787-5739, www.mediadaten.springermedizin.de  
**Druck:** Wilco B.V., Vanadiumweg 9, 3812 PX Amersfoort, Printed in the Netherlands  
**Erscheinungsweise:** monatlich  
**Papierausgabe:** ISSN 2731-720X, gedruckt auf säurefreiem Papier.  
**Elektr. Ausgabe:** ISSN 2731-7218  
 Die elektronische Version finden Sie unter www.springermedizin.de/die-ophthalmologie  
 Hinsichtlich der aktuellen Version eines Beitrags prüfen Sie bitte immer die Online-Version der Publikation.  
**Produktsicherheit:** Bei Fragen zur Produktsicherheit wenden Sie sich bitte an ProductSafety@springernature.com  
**Eigentümer & Copyright:** © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2025.  
 Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.  
 Für die in dieser Zeitschrift als Sonderteil enthaltenen Mitteilungen der DOG sind die Springer Medizin Verlag GmbH und die oben angegebenen Personen nicht verantwortlich. Die diesbezüglichen Verantwortlichkeiten ergeben sich aus dem gesonderten Impressum in den Mitteilungen der DOG.  
 Die Nutzung der Inhalte für Text- und Data-Mining ist ausdrücklich vorbehalten. Text- und Data-Mining ist daher nur insoweit zulässig, als dies durch eine ausdrückliche vertragliche oder gesetzliche Regelung gestattet ist.  
**Vorzugspreis für ein Individualabonnement inkl. Online-Basis-Lizenz 2025:** (12 Hefte) EUR 459,- (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 36,-, Ausland: EUR 75,-).  
**Vorzugspreis für Ärztinnen und Ärzte in Aus- und Weiterbildung inkl. Online-Basis-Lizenz 2025:** (12 Hefte) EUR 275,40 (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 36,-, Ausland: EUR 75,-).  
**Institutspreis inkl. Online-Basis-Lizenz 2025:** (12 Hefte) EUR 1242,- (unverb. Preisempfehlung zzgl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten, Deutschland: EUR 36,-, Ausland: EUR 75,-).  
**Mitglieder der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft** erhalten die Zeitschrift im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

## Kontakt

**Haben Sie Fragen, Anmerkungen, Lob oder Kritik?  
 So erreichen Sie den Verlag:**

**Fragen zum Abonnement / Adressänderungen / Online-Zugang**  
 Springer Nature Customer Service Center GmbH  
 Europaplatz 3, 69115 Heidelberg  
 Tel.: +49 (0)6221/345-0, Fax: +49 (0)6221/345-4229,  
 Montag bis Freitag, 9.00 Uhr bis 17.00 Uhr  
 E-Mail: Leserservice@springernature.com

**Wichtiger Hinweis:** Zeitschriften werden nicht automatisch im Rahmen eines Nachsendeantrags berücksichtigt.  
 Bitte informieren Sie unseren Kundenservice daher frühzeitig über Adressänderungen.

**Redaktion Springer Medizin Verlag:**  
 Michal Meyer zu Tittingdorf, Springer Medizin Verlag GmbH,  
 Europaplatz 3, 69115 Heidelberg,  
 Tel.: +49 (0)6221/487-8218,  
 E-Mail: michal.meyertzittingdorf@springer.com

**Einzelheftpreis 2025:** EUR 48,- (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten. Der Bezugspreis ist im Voraus zu zahlen. Das Abonnement kann bis 30 Tage vor Ende des Bezugszeitraums gekündigt werden.

**Bestellungen oder Rückfragen** nimmt jede Buchhandlung oder der Verlag entgegen.

**Springer Nature Customer Service Center GmbH**, Europaplatz 3, 69115 Heidelberg, Tel. +49 62 21-345-0, Fax +49 62 21-345-4229, Leserservice@springer.com (Mo.–Fr. 9.00 Uhr bis 17.00 Uhr)

**Autorinnen und Autoren** können unter bestimmten Voraussetzungen an der Ausschüttung der Bibliotheks- und Fotokopiertantiemen teilnehmen. Einzelheiten bei VG WORT, Abt. Wissenschaft, Goethestraße 49, 80336 München.

**Angaben über Dosieranweisungen** und Applikationsformen sind anhand anderer Literaturstellen oder der Packungsbeilage auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt keine Gewähr.

**Gendgerechte Sprache:** Der Verlag veröffentlicht die Beiträge in der von den Autorinnen und Autoren gewählten Genderform. Die Verwendung einer angemessenen gendgerechten Sprache, um Menschen in ihrer Vielfalt wertschätzend anzusprechen, wird begrüßt.

**Leserbriefe:** Die Redaktion freut sich über Leserzuschriften zu Beiträgen dieser Zeitschrift. Leserbriefe sind in keinem Fall Tatsachenberichte oder Meinungsäußerungen der Redaktion. Es besteht kein Anspruch auf eine Veröffentlichung eines Leserbriefs, die Redaktion behält sich das Recht der sinnwahren Kürzung vor. Im Falle einer Veröffentlichung darf der Leserbrief unter Angabe von Vor- und Nachname, Position und/oder Wohnort der Verfasserin/des Verfassers in allen Ausgaben und auf allen Verbreitungswegen gedruckt sowie digital veröffentlicht werden.

Indexed in Science Citation Index Expanded, Medline and Scopus.