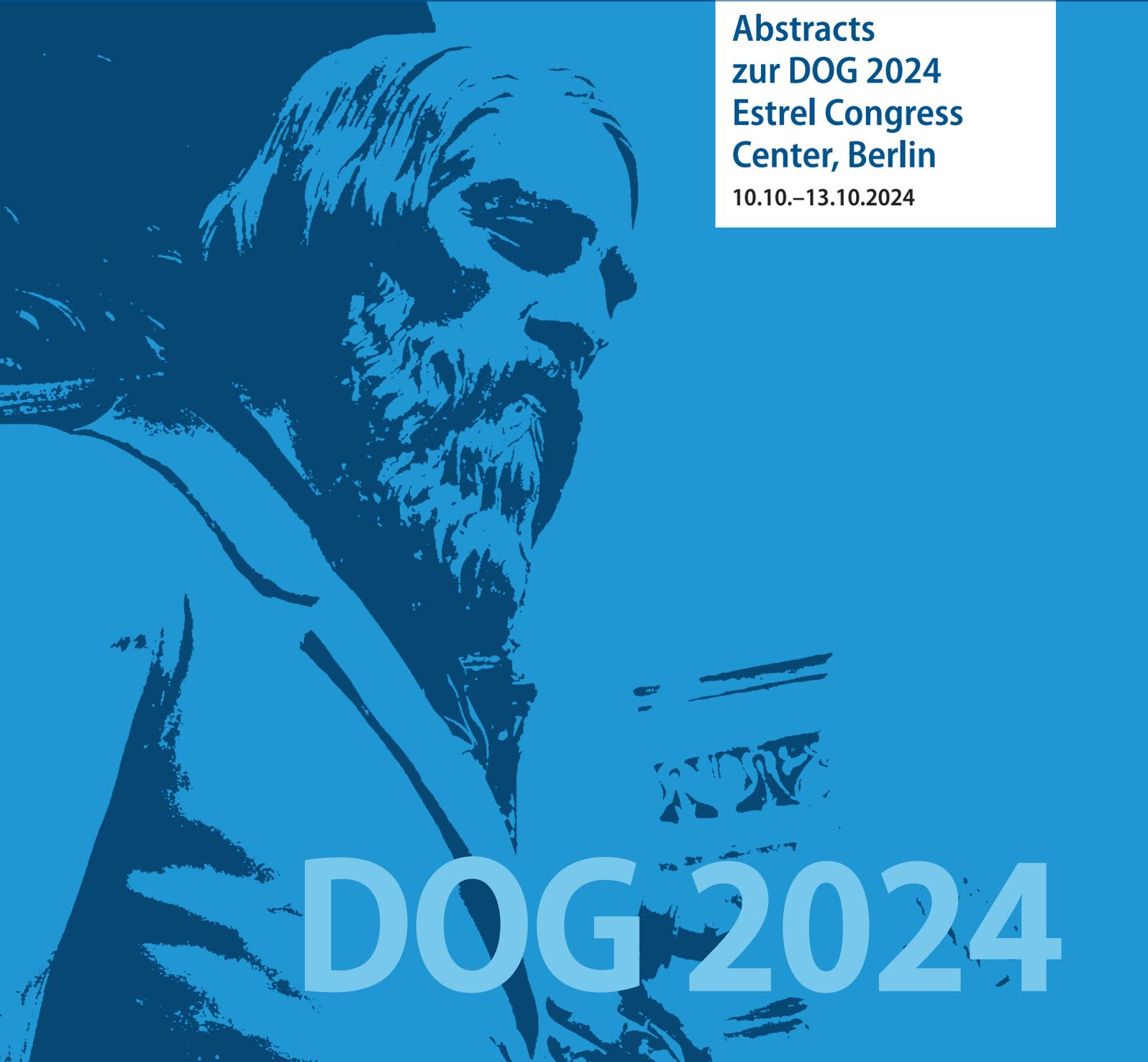


# Die Ophthalmologie

Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft

**Abstracts  
zur DOG 2024  
Estrel Congress  
Center, Berlin  
10.10.–13.10.2024**



# DOG 2024

# Inhaltsverzeichnis

## Vorträge

- S71 Vaskuläre Erkrankungen der Netzhaut: Diagnostik und Therapie // Vascular diseases of the retina: diagnostics and therapy
- S74 AMD – Therapie // AMD—Therapy
- S78 Sehnerv und visuelles System, Diagnostik und Bildgebung // Optic nerve and visual system, diagnostics and imaging
- S80 Kornea – Oberfläche & Keratitis // Cornea: surface & keratitis
- S83 Tränenwege, Tränendrüse // Tear Ducts/Lacrimal gland
- S84 Uveitis – Real World Erfahrungen // Uveitis—Real World Experience
- S86 Künstliche Intelligenz und automatisierte Bildauswertung in der Retinologie // AI & automated image analysis in retinology
- S90 AMD – Diagnostik // AMD—diagnostics
- S93 Glaukomdiagnostik und -therapie // Glaucoma diagnostics and therapy
- S96 Biometrie und Deep Learning // Biometrics and Deep Learning
- S99 DMEK & Fuchs
- S102 Seltene Netzhauterkrankungen: Innovative Therapieansätze // Rare retinal diseases: innovative therapeutic approaches
- S104 Orbita/Trauma
- S107 Versorgungsforschung in der Retinologie // Health Services Research in retinology
- S110 Netzhautchirurgie I // Retinal surgery I
- S113 Netzhautchirurgie II // Retinal surgery II
- S115 Kataraktchirurgie und Intraokularlinsen // Cataract Surgery and Intraocular Lenses
- S118 KI in der Augenheilkunde: Chancen und Nutzen // AI in ophthalmology: opportunities and benefits
- S121 Kornea – Dystrophien & Keratoplastiken // Cornea—Dystrophies and Keratoplasties
- S124 Tumoren des vorderen Augenabschnittes und andere Tumoren // Tumours of the anterior segment of the eye and other tumours
- S126 Optimierte ophthalmologische Versorgung in Klinik und Praxis // Optimised ophthalmological care in clinics and practices
- S129 Diagnostik, Therapie und Compliance bei Netzhauterkrankungen // Diagnostics, therapy and compliance for retinal diseases
- S132 Retinale Erkrankungen: Varia // Retinal Diseases: Varia
- S135 Refraktive Chirurgie: Linse und Laser // Refractive Surgery: Lense and Laser
- S137 Intraokulare Tumoren // Intraocular tumours
- S140 Cataract Surgery In Challenging Eyes—FEOPh Symposium

Poster

- S140 Retina – Uveitis & Myopie // Retina—uveitis & myopia
- S144 Retina – Varia I
- S148 Kornea – Oberfläche & Kontaktlinsen // Cornea—surface & contact lenses
- S152 Hintere lamelläre Keratoplastik // Posterior lamellar keratoplasty
- S157 Glaukomchirurgie // Glaucoma surgery
- S161 Traumatologie // Traumatology
- S164 Diabetische Retinopathie und CCS // Diabetic retinopathy and CCS
- S168 Mikroinvasive Glaukomchirurgie I // Microinvasive Glaucoma Surgery I
- S171 Intraokularlinsen: IOL-Pathologie und Komplikationen // Intraocular Lenses: IOL Pathology and Complications
- S173 Orbita/Trauma
- S176 Versorgung, Klinische Studien, Lehre // Care, Clinical Studies, Teaching
- S178 Altersabhängige Makuladegeneration // Age-related macular degeneration
- S183 Retina – Varia II
- S186 Seltene Netzhauterkrankungen: Diagnostik und Therapie // Rare Retinal Diseases: Diagnostics and Therapy
- S190 Infektiöse Keratitis // Infectious keratitis
- S194 Keratokonus – Diagnostik & Therapie // Keratoconus: Diagnostics & Therapy
- S198 Uveitis – Komplikationen und ihr Management // Uveitis—complications and its management
- S202 Speziallinsen bei Presbyopie // Special Lenses for Presbyopia
- S206 Sicca & Co.
- S209 Glaukom – Von der Forschung bis zur Diagnose // Glaucoma—from research to diagnosis
- S213 Glaukom – Diagnostik und medikamentöse Therapie // Glaucoma—Diagnostics and Drug Therapy
- S216 Tränenwege, Tränendrüsen // Tear Ducts/Lacrimal glands
- S218 Sehnerv und visuelles System, Diagnostik und Bildgebung // Optic nerve and visual system, diagnostics and imaging
- S220 Netzhautchirurgie // Retinal surgery
- S224 Retina – Versorgungsforschung // Retina—healthcare research
- S229 Retina – Grundlagenwissenschaft // Retina—Basic Science
- S233 Mikroinvasive Glaukomchirurgie II // Microinvasive Glaucoma Surgery II
- S238 Kornea – Grundlagen // Cornea—Basic Science
- S241 Kornea – KI & Aniridie // Cornea—AI & Aniridia
- S245 Katarakt und Refraktive Chirurgie // Cataract and Refractive Surgery
- S249 Tumoren des vorderen Augenabschnittes und andere Tumoren // Tumours of the anterior segment of the eye and other tumours
- S252 Strabismus, Amblyopie, Kinderophthalmologie // Strabismus—Amblyopia—Pediatric Ophthalmology
- S255 Intraokulare Tumoren // Intraocular tumours
- S258 Ophthalmogenetik // Ophthalmogenetics
- S260 Ophthalmopathologie: Relevante Erkenntnisse vom Lid über die Augenoberfläche bis zum N. opticus // Ophthalmopathology: relevant findings from the eyelid via the ocular surface to the optic nerve



## Wissenschaftliche Organisation

### Präsident der DOG

Prof. Dr. med. Gerd Auffarth  
Direktor der Univ.-Augenklinik Heidelberg

### DOG-Geschäftsführendes Präsidium

Gerd Auffarth (Heidelberg), Präsident  
Siegfried G. Priglinger (München), Erster Vizepräsident  
Nikolaos E. Bechrakis (Essen), 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)  
N. E. Bechrakis (Essen)  
C. Cursiefen (Köln)  
A. Eckstein (Essen)  
C. Erb (Berlin)  
Ph. Gass (München)  
F. G. Holz (Bonn)  
T. Kohnen (Frankfurt/Main)  
S. G. Priglinger (München)  
U. Schiefer (Aalen/Tübingen)  
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

G. Auffarth (Heidelberg)	L. Daas (Homburg/Saar)
C. Auw-Hädrich (Freiburg)	C. Deuter (Tübingen)
B. Bachmann (Köln)	B. Dick (Bochum)
K. U. Bartz-Schmidt (Tübingen)	T. Dietlein (Köln)
N. E. Bechrakis (Essen)	T. Dietrich-Ntoukas (Berlin)
D. Besch (Tübingen)	D. Doycheva (Tübingen)
J. Biermann (Bielefeld)	A. Eckstein (Essen)
M. Blum (Erfurt)	K.-H. Emmerich (Darmstadt)
C. Cursiefen (Köln)	C. Erb (Berlin)

N. Eter (Münster)	P. Maier (Freiburg)
E. Fabian (Rosenheim)	C. Mardin (Erlangen)
N. Feltgen (Basel)	W. Mayer (München)
R. Finger (Mannheim)	D. Meller (Jena)
M. Fiorentzis (Essen)	E. Messmer (München)
E. Flockerzi (Homburg/Saar)	H. Mittelviehhaus (Freiburg)
C. Framme (Hannover)	M. Nentwich (Würzburg)
G. Freißler (Bamberg)	T. Neß (Freiburg)
T. Fuchsluger (Rostock)	D. Pauleikhoff (Münster)
G. Geerling (Düsseldorf)	N. Pfeiffer (Mainz)
M. Gräf (Gießen)	H. Philippin (Freiburg)
R. Guthoff (Düsseldorf)	L. E. Pillunat (Dresden)
R. F. Guthoff (Rostock)	U. Pleyer (Berlin)
Ch. Haritoglou (München)	S. G. Priglinger (München)
L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)	V. Prokosch (Köln)
J. Heichel (Halle/Saale)	T. Reinhard (Freiburg)
A. Heiligenhaus (Münster)	M. Rohrbach (Tübingen)
L. M. Heindl (Köln)	K. Rohrschneider (Heidelberg)
C. Heinz (Münster)	K. Rütther (Berlin)
H. Helbig (Regensburg)	D. Salchow (Berlin)
M. Herwig-Carl (Bonn)	U. Schaudig (Hamburg)
J. Hillenkamp (Würzburg)	U. Schiefer (Aalen/Tübingen)
C. Hintschich (München)	M. Schittkowski (Göttingen)
C. Hirneiß (München)	S. Schrader (Oldenburg)
H. Hoerauf (Göttingen)	W. Schrader (Würzburg)
E. Hoffmann (Mainz)	R. Schumann (München)
B. Hohberger (Erlangen)	A. Schuster (Mainz)
F. G. Holz (Bonn)	M. Seeliger (Tübingen)
S. Joachim (Bochum)	B. Seitz (Homburg/Saar)
A. Jousen (Berlin)	W. Sekundo (Marburg)
A. Jünemann (Erlangen)	M. Shajari (Frankfurt/Main)
V. Kakkassery (Chemnitz)	M. Spitzer (Hamburg)
U. Kellner (Siegburg)	A. Stahl (Greifswald)
V. Klauß (München)	P. Steven (Köln)
T. Kohnen (Frankfurt/Main)	K. Stieger (Gießen)
D. Kook (Gräfelfing)	K. Stingl (Tübingen)
H. Krastel (Neckargemünd)	O. Strauß (Berlin)
T. Krohne (Köln)	N. Stübiger (Hamburg)
F. Kruse (Erlangen)	H. Thieme (Magdeburg)
B. Lachenmayr (München)	F. H. W. Tost (Greifswald)
W. Lagrèze (Freiburg)	A. Viestenz (Halle/Saale)
C. Lange (Münster)	U. Voßmerbäumer (Frankfurt/M.)
S. Liakopoulos (Frankfurt/M./Köln)	B. Voykov (Tübingen)
A. Liekfeld (Potsdam)	J. Wachtlin (Berlin)
K. Löffler (Bonn)	H. Wilhelm (Tübingen)
A. Lommatzsch (Münster)	M. Wintergerst (Bonn)
B. Lorenz (Bonn)	A. Wolf (Ulm)
N. Luft (München)	F. Ziemssen (Leipzig)

DOG 2024



Berlin  
Estrel Congress  
und Messe Center  
10.–13.10.2024

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: 06.02.–08.04.2024  
Benachrichtigung der Autoren: Juni 2024

# Abstractband DOG 2024

## Vorträge

### Vaskuläre Erkrankungen der Netzhaut: Diagnostik und Therapie // Vascular diseases of the retina: diagnostics and therapy

Do08-01

#### Untersuchung retinaler Biomarker in der OCT-Bildgebung beim Zentralarterienverschluss

Walter A.<sup>1</sup>, Beuse A.<sup>1</sup>, Poli S.<sup>2</sup>, Druchkiv V.<sup>1</sup>, Casagrande M. K.<sup>1</sup>, Schultheiß M.<sup>3</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K. U.<sup>2</sup>, Wenzel D. A.<sup>2</sup>, Grohmann C.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>3</sup>Augenchirurgie München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Der Zentralarterienverschluss (ZAV) äußert sich durch einen akuten einseitigen Visusverlust infolge einer Durchblutungsstörung der Zentralarterie und stellt einen ophthalmologischen (und neurologischen) Notfall dar. Er führt zu einer Erblindung auf dem Auge. Studien deuten darauf hin, dass die intravenöse Lysetherapie innerhalb eines Zeitfensters von 4,5 h nach Symptombeginn vorteilhaft sein kann. Oftmals kann der Symptombeginn nicht genau angegeben werden, da der Visusverlust beim Aufwachen oder zufällig bemerkt wurde. Diese Studie untersuchte, ob Biomarker aus der Optischen Kohärenztomographie (OCT) zur Diagnose und zeitlichen Eingrenzung des 4,5 h-Zeitfensters geeignet sind.

**Methodik:** Für die Auswertung wurden OCT-Bilddaten (Spectralis, Heidelberg Engineering) von 52 Patienten (beide Augen) herangezogen. Die Bilddaten wurden anonymisiert in ein PACS (HEYEX2) eingelesen und die Netzhautschichten (ILM, OPL/ONL, BM) segmentiert, um äußere von inneren Netzhautschichten (NHS) zu unterscheiden. Die Datensätze (E2E, VOL) wurden durch eigene Skripte (MATLAB, Python) im Hinblick auf Biomarker wie die zentrale und perimakuläre Netzhautdicke (ETDRS), die Reflektivität der inneren und äußeren Netzhautschichten sowie Veränderungen der Netzhautmorphologie ausgewertet. Ausgewertet wurden jeweils der horizontale foveolare Schnitt sowie die beiden darüber- und darunterliegenden Schnitte. Die statistische Analyse erfolgte mittels ROCAUC, Wilcoxon-Signed-Rank-Test und Mann-Whitney-Test (R, R Core Team).

**Ergebnis:** In allen untersuchten Schichten ließ sich der ZAV eindeutig identifizieren durch Vergleich der relativen Reflektivität der inneren zu den äußeren NHS innerhalb eines Auges (AUC = 0,98,  $p < 0,001$ ). Der Vergleich der relativen Reflektivität der inneren Schichten zwischen beiden Augen detektierte den ZAV eindeutig (AUC = 0,83;  $p < 0,001$ ). Die äußeren NHS zeigten keine signifikante Änderung zwischen den Augen. Die ETDRS-Segmente, außer das zentrale Segment, zeigten signifikante Änderungen der Netzhautdicke im Vergleich zum gesunden Auge (AUC = 0,78–0,99;  $p < 0,001$ ). Bezüglich der zeitlichen Kinetik der relativen Reflektivität innerhalb des erkrankten Auges zeigte sich eine starke Streuung der Messergebnisse ( $R^2 = 0,46$ ,  $p < 0,001$ ) bezüglich des am besten angepassten Modells. Der Vergleich der relativen Reflektivität der inneren NHS zwischen beiden Augen zeigt einen Unterschied für die Zeitfenster  $< 4,5$  h und  $> 4,5$  h (AUC = 0,83,  $p = 0,001$ ). Das gilt auch für die ETDRS-Segmente.

**Schlussfolgerung:** Die Auswirkungen der Ischämie auf das Verhältnis der inneren zu äußeren NHS, auf das Ödem der Netzhaut und der Änderung der Struktur der Netzhaut sind relevante Biomarker. Der ZAV ließ sich anhand der Daten sicher diagnostizieren. Die zeitliche Kinetik zeigte zwar eine Streuung, jedoch signifikante Unterschiede zwischen  $< 4,5$  und  $> 4,5$  h. Eine Kombination mehrerer OCT-Biomarker könnte die Lyse-Entscheidung in Zukunft auch bei unklarem Symptombeginn unterstützen.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Carsten Grohmann Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Novartis, Chiesi, AbbVie

Referententätigkeit: Chiesi, AbbVie

Studien-Teilnahme: Novartis, Santen, Bayer, Lilly, GSK, Gyroscope Therapeutics, Chiesi, Novo Nordisk, UK Erlangen, AbbVie, Oxurion

Reisestipendien: AbbVie, NOGGO

Forschungstipendien: Grimmke-Stiftung

Do08-02

#### 72-Wochen-Ergebnisse der Phase-3-Studien

#### BALATON und COMINO: Faricimab in der Therapie des Makulaödems bei venösen retinalen Gefäßverschlüssen

Hattenbach L.-O.<sup>1\*</sup>, Danzig C. J.<sup>2,3</sup>, Abreu F.<sup>4</sup>, Arrisi P.<sup>5</sup>, Kotecha A.<sup>5</sup>, Liu Y.<sup>4</sup>, Paris L. P.<sup>4</sup>, Retiere A.-C.<sup>5</sup>, Willis J. R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des Klinikums Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland; <sup>2</sup>Rand Eye Institute, Deerfield Beach, FL, USA; <sup>3</sup>Charles E. Schmidt College of Medicine, Florida Atlantic University, Boca Raton, FL, USA; <sup>4</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, USA; <sup>5</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien

**Fragestellung:** Faricimab ist der erste bispezifische Antikörper für die intraokulare Anwendung, der dual Angiopoietin-2 und VEGF-A inhibiert. In den Studien BALATON und COMINO wurde die Wirksamkeit und Sicherheit von Faricimab zur Therapie des Makulaödems bei venösen retinalen Gefäßverschlüssen (RVV) untersucht. Die 72-Wochen-Ergebnisse liefern neue Erkenntnisse zur langfristigen Anwendung und Wirkdauer.

**Methodik:** Die multizentrischen, randomisierten, kontrollierten Phase-3-Studien (NCT04740905/NCT04740931) schlossen therapienaive Patienten mit Makulaödem aufgrund eines Venenast- (BALATON) oder Zentralvenen-/Hemi-Zentralvenenverschlusses (COMINO) ein. Von Tag 1 bis Woche 20 erfolgten 6 monatliche intravitreale Injektionen von Faricimab (FAR) 6,0 mg oder Aflibercept (AFL) 2,0 mg. Ab Woche 24 (primärer Endpunkt) bis 72 erhielten alle Patienten FAR 6,0 mg in Intervallen bis zu 16 Wochen (Q16 W) gemäß eines modifizierten Treat-and-Extend (T&E)-Regimes, basierend auf Veränderungen der zentralen Netzhautdicke (CST, central subfield thickness) und der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 553 bzw. 729 Patienten in BALATON bzw. COMINO eingeschlossen. In beiden Studien war FAR vs. AFL hinsichtlich der Visusveränderung gegenüber dem Ausgangswert in Woche 24 nicht unterlegen (mittlere [95,03 % KI] BCVA-Veränderung: +16,9 Buchstaben [15,7; 18,1] vs. +17,5 Buchstaben [16,3; 18,6] in BALATON) und (+16,9 Buchstaben [15,4; 18,3] vs. +17,3 Buchstaben [15,9; 18,8] in COMINO) und die CST-Reduktionen gegenüber dem Ausgangswert waren vergleichbar. FAR und AFL zeigten ein vergleichbares Sicherheitsprofil. Der Anteil der FAR- bzw. AFL-Patienten ohne Makulaleckage in Woche 24 betrug 33,6 % vs. 21,0 % (nominales  $P = 0,0023$ ) in BALATON und 44,4 % vs. 30,0 % (nominales  $P = 0,0002$ ) in COMINO. In der FAR-T&E Phase bis Woche 72 blieben die vorher beobachteten Visusverbesserungen und CST-Reduktionen in allen Studienarmen erhalten und es gab keine neuen Sicherheitssignale. Mehr als 57 % (BALATON) bzw. 45 % (COMINO) der Patienten erreichten in Woche 68 Intervalle von  $\geq Q12$  W.

**Schlussfolgerung:** Die 72-Wochen-Daten von BALATON/COMINO bestätigen die Langzeit-Wirksamkeit und Sicherheit von Faricimab in der Behandlung venöser retinaler Gefäßverschlüsse. Unter Fortsetzung der Therapie mit Faricimab in der 48-Wochen-T&E Phase wurden in allen Behandlungsgruppen zu einem hohen Anteil lange Therapieintervalle von mindestens 12 Wochen erreicht.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Lars-Olof Hattenbach Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Novartis, Bayer, Pharm Allergan, Roche, Zeiss

**Studien-Teilnahme:** AbbVie, Novartis, Bayer, Roche, Apellis, Chengdu Kanghong, Pixium Vision.

### Do08-03

#### Aflibercept for central retinal vein occlusions: long term outcomes of a „treat-and-extend“ regimen

Heussen F.\*, Jaggi D., Nagamany T., Wolf S., Zinkernagel M.

Inselspital–Universitätsspital Bern, Bern, Switzerland

**Background:** Central retinal vein occlusion (CRVO) is a major cause of vision loss. This study evaluates the long-term functional and anatomical outcomes of patients with CRVO treated with Aflibercept under a Treat-and-Extend (T&E) protocol.

**Methods:** This retrospective observational study included patients with CRVO and macular edema who received Aflibercept according to the Bern T&E protocol. Treatment was initiated with two monthly injections and intervals were adjusted based on individual response. We analyzed Best-Corrected Visual Acuity (BCVA), Optical Coherence Tomography (OCT) findings, and injection intervals over a minimum follow-up of two years.

**Results:** Out of 173 patients, 64 were included in the analysis. Follow-up ranged from 2 to 9 years. BCVA improved significantly from a baseline mean of 46.7 letters to 65.7 letters at year one ( $p < 0.0001$ ) and remained around this level throughout the whole observation period. The proportion of patients experiencing  $\geq 15$  letters gain ranged from 52 to 62% throughout the study period. Central subfield thickness (CST) decreased significantly from a mean of 660  $\mu\text{m}$  at baseline to 289  $\mu\text{m}$  at year one ( $p < 0.0001$ ) and again remained relatively constant for the following years. Treatment intervals were extended from an initial 4 weeks to an average of 13 weeks by year eight.

**Conclusions:** This study demonstrates that the T&E regimen for CRVO with Aflibercept yields sustained improvements in BCVA and CST over multiple years. Patients maintained stable visual gains, highlighting the long-term effectiveness of this treatment approach.

### Do08-04

#### Lamina cribrosa remodelling as a risk factor for the development of retinal neurodegeneration in diabetes mellitus

Karliychuk M.<sup>1,2\*</sup>, Bezdito P.<sup>3</sup>, Pinchuk S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine; <sup>2</sup>Center of Eye Microsurgery „Vash Zir“, Chernivtsi, Ukraine; <sup>3</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Objectives:** Retinal neurodegeneration can be found in early stages of diabetes mellitus (DM) and is increasingly being hypothesized to occur prior to the vascular changes classically associated with diabetic retinopathy (DR). Changes of the scleral lamina cribrosa (LC) morphology may be a precondition of ONH and retina damage in DM. Aim: to analyze the state of scleral LC in type 2 DM and the corresponding morphometric changes in retinal ganglion cell complex (GCC).

**Methods:** 175 patients with T2 DM (350 eyes) with no signs of DR (130 eyes), or mild (128 eyes) or moderate (92 eyes), and 50 healthy persons (100 eyes) aged  $55.9 \pm 7.8$  years were examined. LC thickness was measured with the help of SD optical coherent tomography using LC\_Thickness\_programm.m and main\_low\_noise\_filters\_programm.m, based on the adaptive compensation algorithm for eliminating a high-level noise in deep layers of the ONH and improving the visualization of the posterior border of the LC. 5 indicators of GCC state were analyzed: average thickness, average thickness in superior and inferior segments, focal loss volume (FLV), global loss volume (GLV).

**Results:** The average LC thickness in mild non proliferative diabetic retinopathy (NPDR) was  $549 \pm 79 \mu\text{m}$  (335 to 588  $\mu\text{m}$ ), that was significantly higher than in healthy people  $232 \pm 57 \mu\text{m}$  (159 to 381  $\mu\text{m}$ ),  $p < 0.001$ . In moderate NPDR the average LC thickness was  $613 \pm 39 \mu\text{m}$  (589 to 657  $\mu\text{m}$ ), that was 1.7 times higher than in healthy persons ( $p < 0.001$ ). Analysis of LC thickness made it possible to distinguish the following groups: in 1st

group (78.9% of eyes) a mild thickening of LC ( $< 700 \mu\text{m}$ ) was observed; in 17.6% (2nd group) a moderate thickening (700–900  $\mu\text{m}$ ), and in 3.8% (3rd group)–significant thickening ( $< 900 \mu\text{m}$ ) was observed. Average GLV in moderate thickening of LC was 2.9 times higher, in 3rd group–5.3 times higher than in healthy individuals ( $3.51 \pm 2.73\%$ ),  $p < 0.001$ . FLV of retinal GCC in moderate and significant thickening of the LC was 13.2 and 16.4 times respectively higher than that of healthy individuals,  $p < 0.001$ . The highest index of FLV was observed in 3rd group (5.9 times higher than that of 1st group,  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** Remodelling (namely thickening) of the scleral LC was established in patients with type 2 DM compared to healthy persons. The revealed morphometric changes of GCC depend on state of scleral LC, changes in thickness of which can be considered as a risk factor for the development of retinal neurodegeneration in DM.

### Do08-05

#### Leckage des diabetischen Makulaödems (DMÖ) im Bereich der Makula: Reduktion unter Faricimab

Ziemssen F.<sup>1,2\*</sup>, Jhaveri C.<sup>3</sup>, Dang S.<sup>4</sup>, Amador M.<sup>5</sup>, Dieckmann A.<sup>6</sup>, Gibson K.<sup>7</sup>, Glittenberg C.<sup>6</sup>, Kotak A.<sup>7</sup>, Mar F.<sup>5</sup>, Souverain A.<sup>6</sup>, Titz B.<sup>6</sup>, Vujosevic S.<sup>8</sup>, Fawzi A.<sup>9</sup>

<sup>1</sup>University Eye Hospital Leipzig, Leipzig, Deutschland; <sup>2</sup>Centre for Ophthalmology, Eberhard Karls University Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>3</sup>Retina Consultants of Austin, Austin Research Center for Retina, Affiliate Faculty, Dell Medical School, Austin, TX, USA; <sup>4</sup>The Retina Institute, St. Louis, MO, USA; <sup>5</sup>Genentech Inc, South San Francisco, USA; <sup>6</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz; <sup>7</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; <sup>8</sup>Department of Biomedical, Surgical and Dental Sciences, University of Milan; Eye Clinic, IRCCS MultiMedica, Mailand, Italien; <sup>9</sup>Feinberg School of Medicine, Northwestern University, Chicago IL, USA

**Fragestellung:** Die erhöhte Gefäßpermeabilität ist ein charakteristisches Merkmal des diabetischen Makulaödems (DMÖ). Trotz methodischer Herausforderungen kann die Auswertung der Fluoreszeinangiographie (FLA) zur Quantifizierung der Leckage im Makulabereich verwendet werden, einem Biomarker für die Gefäßstabilität bei Patienten mit DMÖ. Ang-2 (Angiopoietin-2) und VEGF-A (vaskulärer endothelialer Wachstumsfaktor-A) wirken synergistisch in Richtung gestörter Gefäßstabilität. In dieser Analyse wurde untersucht, ob eine duale Ang-2/VEGF-A-Hemmung mit Faricimab die makuläre Leckage in verschiedenen Studien verbessert.

**Methodik:** In den Phase-3-Studien (YOSEMITE: NCT03622580; RHINE: NCT03622593) (Y/R) und in der explorativen Phase-2b-Studie ALTIMETER (NCT04597918) (A) wurde die makuläre Leckage in allen Studienarmen zu Beginn und am Ende der Dosierung [16 (Y/R) bzw. 20 (A) Wochen] post-hoc mittels FLA analysiert. Die Bilder der entsprechenden Füllungsphase wurden von maskierten Gutachtern des Lesezentrums ausgewertet, um die Fläche der Leckage auf der Grundlage der Hyperfluoreszenz in  $\text{mm}^2$  zu beurteilen.

**Ergebnis:** Zu Beginn der zulassungsrelevanten Studien (Y/R) betrug der Median (95 %-KI) der Makula-Leckagefläche zu Beginn der Studie 24,58 (23,24, 25,93)  $\text{mm}^2$  im Faricimab-Arm ( $n = 1216$ ) und 25,64 (23,12, 27,34)  $\text{mm}^2$  im Aflibercept-Arm ( $n = 593$ ) (nominal  $P = 0,3331$ ). In der ALTIMETER-Studie betrug der Median der Fläche vor der Therapie 28,6 (1,7, 40,4)  $\text{mm}^2$  ( $n = 99$ ). Nach vier Behandlungen mit Faricimab in Y/R verringerte sich die mediane Fläche auf 3,59 (3,18, 4,11)  $\text{mm}^2$ , während sie nach der Behandlung mit Aflibercept immer noch 7,62 (6,29, 9,30)  $\text{mm}^2$  betrug (nominal  $P < 0,0001$ ). In der ALTIMETER-Studie sank der Median der Fläche bis Woche 20 auf 2,8 (0,38,6)  $\text{mm}^2$ . Eine Analyse des Kammerwassers brachte eine ausgeprägte Leckage bei Studienbeginn mit erhöhten Werten von Ang-2, Ang-2-verwandten Proteinen und Entzündungsmarkern in Verbindung.

**Schlussfolgerung:** Die Studien (Y/R sowie A) zeigten unabhängig voneinander einen deutlichen Rückgang der Leckage im Bereich der Makula unter Faricimab-Therapie. Die Korrelation der Entzündungsmarker mit dem Ausmaß der makulären Leckage lässt vermuten, dass ihre Hochregulierung die Pathologie der erhöhten Gefäßpermeabilität beeinflusst. Die

Ergebnisse unterstützen die Relevanz des dualen Wirkmechanismus von Faricimab bei der Behandlung des DMÖ.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Focke Ziemssen Beratungstätigkeit;/Advisory Boards/Gutachten: Alimera, Allergan/AbbVie, Apellis, Bayer Healthcare, Biogen, Boehringer Ingelheim, Janssen, MSD Sharp & Dohme, Novartis, Novo Nordisk, Roche, Sandoz, and Stada Referententätigkeit: Alimera, Allergan/AbbVie, Bayer Healthcare, Novartis, Roche, Sanofi

Studien-Teilnahme: Acylerin, Bayer, Genentech, Janssen, Novartis, Roche, Sandoz

Forschungsstipendien: Novartis.

## Do08-06

### Outcomes of patients with diabetic macular edema (DME) by baseline visual acuity (BCVA) and central retinal thickness (CRT): post hoc analysis of the PHOTON trial

Schaub F.<sup>1\*</sup>, Adrean S.<sup>2</sup>, Sambhara D.<sup>3</sup>, on behalf of the PULSAR study investigators

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, University Medical Centre Rostock, Rostock, Germany, Rostock, Germany; <sup>2</sup>Retina Consultants of Orange County, Fullerton, CA, USA; <sup>3</sup>Eye Clinic of Wisconsin, Wausau, Wisconsin, USA

**Purpose:** To evaluate visual and anatomic outcomes with intravitreal aflibercept 8 mg and 2 mg in patients with diabetic macular edema (DME) based on baseline best-corrected visual acuity (BCVA) and central retinal thickness (CRT).

**Methods:** The PHOTON trial (NCT04429503) was a 96-week, double-masked, non-inferiority study. Patients with DME were randomized to receive aflibercept 8 mg every 12 or 16 weeks after 3 initial monthly doses (8q12 [ $n=328$ ] or 8q16 [ $n=163$ ]) or aflibercept 2 mg every 8 weeks after 5 monthly doses (2q8 [ $n=167$ ]). Dosing intervals were modified based on predefined criteria. A post-hoc analysis evaluated mean changes from baseline in BCVA and CRT at week 48 by baseline BCVA ( $\leq 20/50$ , or  $\geq 20/40$ ) and CRT quartiles.

**Results:** In patients with baseline BCVA  $\leq 20/50$  ( $n=422$ ), mean change in BCVA from baseline at week 48 with 2q8, 8q12, and 8q16 was 10.7, 0.5, and 9.2 letters, respectively. In those with baseline BCVA  $\geq 20/40$  ( $n=236$ ), the corresponding values were 6.0, 6.0, and 5.6 letters. Mean change in CRT from baseline at week 48 with 2q8, 8q12, and 8q16 was  $-195.0$ ,  $-194.7$ , and  $-172.6$   $\mu\text{m}$  in patients with baseline BCVA  $\leq 20/50$ , and  $-99.4$ ,  $-134.1$ , and  $-107.9$   $\mu\text{m}$  in patients with baseline BCVA  $\geq 20/40$ . In the 8q12 and 8q16 groups, respectively, 88.8% and 84.7% of patients with baseline BCVA  $\leq 20/50$  and 94.6% and 96.6% of patients with baseline BCVA  $\geq 20/40$  maintained their randomized dosing intervals through week 48. Moreover, across baseline CRT quartiles (Q1:  $\leq 360$   $\mu\text{m}$ ; Q2:  $> 360$ – $\leq 430$   $\mu\text{m}$ ; Q3:  $> 430$ – $\leq 528$   $\mu\text{m}$ ; Q4:  $> 528$   $\mu\text{m}$ ), aflibercept 8 mg resulted in meaningful improvements in BCVA and CRT at week 48. In eyes with the highest CRT at baseline, fluid reaccumulation was numerically less 8 weeks after the last initial monthly dose with aflibercept 8 mg versus 2 mg, suggesting a more durable treatment effect.

**Conclusions:** Aflibercept 8 mg demonstrated meaningful visual and anatomic improvements from baseline to week 48 in patients with DME, independent of baseline BCVA. Patients with baseline BCVA  $\leq 20/50$  achieved numerically greater visual gains and improvements in CRT than those with baseline BCVA  $\geq 20/40$  or better. Greater proportions of 8 mg patients with baseline BCVA  $\geq 20/40$  versus  $\leq 20/50$  maintained their randomized dosing intervals through week 48. Across baseline CRT quartiles, aflibercept 8 mg resulted in meaningful improvements in BCVA and CRT at week 48, with a more durable treatment effect observed in eyes with the highest CRT ( $> 528$   $\mu\text{m}$ ) at baseline.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Friederike Schaub Referententätigkeit: Bayer, Novartis, Novo Nordisk, Roche  
Studien-Teilnahme: Roche.

## Do08-07

### Das Port Delivery System mit Ranibizumab (PDS) zur kontinuierlichen Behandlung des diabetischen Makulaödems (DMÖ) und der diabetischen Retinopathie (DR): Erste 2-Jahres-Ergebnisse der Phase-3-Studien PAGODA und PAVILION

Koch F.<sup>1\*</sup>, Awh C. C.<sup>2</sup>, Chang M.<sup>3</sup>, Khanani A.M.<sup>4</sup>, Bobbala A.<sup>5</sup>, Holmes W.<sup>6</sup>, Gune S.<sup>5</sup>, Latkany P.<sup>5</sup>, Lin S.<sup>5</sup>, Menezes A.<sup>5</sup>, Malhotra V.<sup>5</sup>, Santhanakrishnan A.<sup>5</sup>, Quezada-Ruiz C.<sup>5</sup>, Wetzel-Smith M.<sup>5</sup>, Rabena M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>2</sup>Tennessee Retina, Nashville, TN, USA; <sup>3</sup>Retinal Consultants Medical Group, Sacramento, CA, USA; <sup>4</sup>Sierra Eye Associates, Reno, NV, USA; <sup>5</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, USA; <sup>6</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien

**Fragestellung:** Die Phase-3-Studien PAGODA und PAVILION untersuchen die Wirksamkeit, Sicherheit und Pharmakokinetik von PDS 100 mg/ml mit festgelegten Refill-Exchange-Intervallen von 24 bzw. 36 Wochen (W) beim DMÖ und bei DR. Beide Studien erreichten den primären Endpunkt, wobei beim DMÖ PDS Q24 W in Bezug auf die BCVA-Veränderung vs Baseline (BL) RBZ Q4 W nicht unterlegen war, und bei DR PDS Q36 W in Bezug auf den Patientenanteil mit  $\geq 2$ -stufiger DRSS-Verbesserung zur BL der Kontrollgruppe überlegen war. Hier werden erste 2-Jahres-Ergebnisse vorgestellt.

**Methodik:** In PAGODA (NCT04108156) erhielten DMÖ-Patient:innen entweder PDS Q24 W oder RBZ Q4 W 0,5 mg bis W60 mit nachfolgender PDS-Implantation in W64 (implantierter Kontrollarm). In PAVILION (NCT04503551) erhielten DR-Patient:innen entweder PDS Q36 W oder eine klinische Überwachung bis W60 mit nachfolgender PDS-Implantation in W64. Die PDS-Refill-Exchanges erfolgten Q24 W bis W112 (PAGODA) bzw. Q36 W bis W100 (PAVILION). Alle Patient:innen hatten zu bestimmten Zeitpunkten Anspruch auf eine ergänzende Behandlung mit RBZ 0,5 mg.

**Ergebnisse:** In der Wirksamkeitspopulation von PAGODA ( $N=588$ ; PDS Q24 W:  $n=381$ ; implantierte Kontrollgruppe:  $n=207$ ) wurden in der PDS Q24 W- bzw. der implantierten Kontrollgruppe die BCVA-Veränderungen mit  $+9,8$  (95 % KI 8,8–10,8) bzw.  $+9,3$  (8,0, 10,5) Buchstaben vs. BL bis W112 aufrecht erhalten. Auch die Studie PAVILION zeigte eine anhaltende Wirksamkeit in Jahr 2: Im PDS Q36 W-Arm ( $n=106$ ) erreichten 80,2 % (95 % KI: 72,6–87,8 %) der DR-Patient:innen eine  $\geq 2$ -stufige DRSS-Verbesserung vs BL in W100. Insgesamt erhielten  $\geq 95$  % der implantierten Patient:innen während der Refill-Exchange-Intervalle keine ergänzende RBZ-Behandlung. In PAGODA betrug die Endophthalmitis-Rate in den Sicherheitspopulationen 0,6 % (PDS Q24 W,  $N=556$ ) und 0,8 % (implantierter Kontrollarm,  $n=236$ ) von der Implantation bis Woche 112. Ein PDS Q36 W-Patient entwickelte während PAVILION eine Endophthalmitis und erhielt nach Abklingen ein Refill-Exchange. Es wurden keine Endophthalmitis-Ereignisse nach PDS-Implantation bei Patient:innen des implantierten Kontrollarms gemeldet.

**Schlussfolgerungen:** Die 2-Jahres-Ergebnisse von PAGODA und PAVILION unterstützen die primären Analysen, wobei das PDS mit Refill-Exchange-Intervallen von 24 bzw. 36 Wochen eine anhaltende Wirksamkeit nach zwei Jahren zeigte. Es wurden keine neuen Sicherheitssignale beobachtet. Das PDS könnte somit eine langfristige Krankheitskontrolle beim DMÖ bzw. DR ermöglichen.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Frank Koch Beratungstätigkeit;/Advisory Boards/Gutachten: Consultant Tätigkeit für VRmagic/Fa. HaagStreit

Do08-08

**Einfluss des Port-Delivery-Systems mit Ranibizumab (PDS) auf die retinale Nichtperfusion beim diabetischen Makulaödem (DMÖ) und diabetischer Retinopathie (DR): Ergebnisse der Phase-3-Studien PAGODA und PAVILION**

Siedlecki J.<sup>1\*</sup>, Gill M.<sup>2</sup>, Howard D.<sup>3</sup>, Menezes A.<sup>4</sup>, Rahman S.<sup>4</sup>, Latkany P.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>LMU Klinikum, München, Deutschland; <sup>2</sup>Northwestern University Department of Ophthalmology, Chicago, IL, USA; <sup>3</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; <sup>4</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, USA

**Fragestellung:** Das PDS ist ein permanentes, nachfüllbares okuläres Implantat zur kontinuierlichen Verabreichung einer angepassten Ranibizumab (RBZ)-Formulierung in den Glaskörper. Die Studien PAGODA und PAVILION untersuchten das PDS 100 mg/ml mit fixen Refill-Exchange-Intervallen von 24 (PDS Q24 W) bzw. 36 Wochen (PDS Q36 W) beim DMÖ bzw. nicht-proliferativer DR ohne zentrales DMÖ. Hier werden erstmals die Auswirkungen des PDS auf die retinale Nichtperfluationsfläche (NPA) berichtet.

**Methodik:** In den Phase-3-Studien PAGODA (NCT04108156) bzw. PAVILION (NCT04503551) erhielten Patient:innen PDS Q24 W oder intravitreales RBZ (0,5 mg Q4 W) bzw. PDS Q36 W oder eine klinische Überwachung plus ergänzend RBZ 0,5 mg nach Bedarf (Kontrollgruppe). Die mittlere Veränderung der ischämischen NPA in der Makula und im 7-Feld wurde in Woche (W) 64 in PAGODA und W52 in PAVILION als explorativer Endpunkt gemessen.

**Ergebnisse:** PAGODA und PAVILION erreichten ihre primären Endpunkte: PDS Q24 W [*n* = 381] war RBZ Q4 W [*n* = 253] in Bezug auf die BCVA-Veränderung vs Baseline (BL) nicht unterlegen und PDS Q36 W [*n* = 106] war der Kontrollgruppe [*n* = 68] in Bezug auf eine  $\geq 2$ -Schritt-DRSS-Verbesserung überlegen. In PAGODA war die adjustierte mittlere Veränderung der ischämischen NPA in W64 für PDS Q24 W vs. RBZ Q4 W in der Makula vergleichbar (0,1 mm<sup>2</sup>; Differenz [95 % KI], 0 [-0,1, 0,1]) und betrug im 7-Feld 1,2 bzw. 2,7 mm<sup>2</sup> (Differenz [95 % CI], -1,5 [-3,7, 0,7]). In PAVILION betrug die adjustierte mittlere Veränderung der ischämischen NPA in W52 für PDS Q36 W vs Kontrollgruppe 0,01 vs 0,31 mm<sup>2</sup> in der Makula (Differenz [95 % KI], -0,30 [-0,48, -0,12]; *P* = 0,0012) und -0,23 vs 15,50 mm<sup>2</sup> im 7-Feld (Differenz [95 % KI], -15,73 [-22,89, -8,57]; *P* = 0,0000). Zudem zeigte sich mit PDS Q24 W und RBZ Q4 W in Woche 64 eine vergleichbare Verbesserung der Makulaleckage vs. BL (PAGODA). Fluoreszenzangiographie-Aufnahmen von Makulaleckagen sowie retinaler Nichtperfusion von PDS-Patient:innen werden auf dem Kongress präsentiert.

**Schlussfolgerungen:** Bei Augen mit DMÖ verhinderte PDS Q24 W das Fortschreiten der Nichtperfusion der Netzhaut ähnlich wie Ranibizumab Q4 W. Bei nicht-proliferativer DR war PDS Q36 W der Standardbehandlung hinsichtlich der Verhinderung des Fortschreitens der retinalen Nichtperfusion überlegen. Die kontinuierliche Verabreichung durch das PDS hat das Potenzial, das Fortschreiten der retinalen Nichtperfusion zu verlangsamen, die in der klinischen Praxis die Ergebnisse bei DMÖ- und DR-Patient:innen bestimmt.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Jakob Siedlecki Beratungstätigkeit;/Advisory Boards/Gutachten: Novartis Pharma GmbH, Roche, Apellis Pharmaceuticals, Bayer Pharma AG, Pharm-Allergan/Abbvie GmbH

Referententätigkeit: Novartis Pharma GmbH/S. A./S. Inc., Roche AG, Carl Zeiss Meditec AG, Bayer Pharma AG, Pharm-Allergan/Abbvie GmbH, Oculentis OSD Medical GmbH, Heidelberg Engineering GmbH

**AMD – Therapie // AMD—Therapy**

Do09-01

**AMD-Aufklärung leicht gemacht: Videos zur Erkrankung**



Stasch-Bouws J.\*

AMD-Netz e.V., Münster, Deutschland

**Hintergrund und Zielsetzung:** Auf Grund der Komplexität und Chronizität der Erkrankung AMD ist eine gute Aufklärung der Patienten und Angehörigen zentral, auch um die Adhärenz von Beginn an und während der jahrelangen Therapie zu unterstützen. Die Aufklärung der Patienten und Angehörigen soll mittels Videos zur Erkrankung und Behandlung unterstützt werden. Die Wort-Bild-Kombination soll ein besseres Verständnis für die weit verbreitete Augenerkrankung ermöglichen.

**Umsetzung:** Informationen zu den AMD-Stadien werden in kurze und barrierefreie Videos übertragen. Eine Augenärztin führt in patientenverständlicher Sprache durch die Erklärfilme. Es werden Bilder, Grafiken und Animationen zu Ursache, Befund, Verlauf und Therapie gezeigt.

Es werden folgende Videos derzeit produziert:

1. Grundlagen und Frühform der AMD
2. Die intermediäre oder mittlere AMD
3. Entwicklung der Spätform: trockene AMD
4. Die feuchte AMD, Entstehung und Behandlung
5. Therapie der späten feuchten AMD
6. Risikofaktoren für die Ausprägung einer AMD, Prophylaxe einer AMD

**Praxisnahe Anwendung:** Die Videos können in Ruhe außerhalb der Untersuchungssituation zu Hause mit den Angehörigen angesehen werden. Ebenso gut könnten Bildsequenzen aus den Videos auch bereits während der Aufklärungsgespräche in den Praxen oder im Praxisfernsehen Anwendung finden.

Das Pretest-Video und eine kurze Befragung sind hier zu finden:

<https://www.amd-netz.de/nachrichten/neue-erklarfilme-zur-amd-und-online-befragung>

Aus den bisherigen Befragungsergebnissen sind bereits viele Verbesserungsvorschläge eingegangen, die in der weiteren Produktion Anwendung finden werden. Die Videos werden zur DOG 2024 final fertiggestellt sein.

**Video:** <https://player.vimeo.com/video/932042607>

Do09-02

**Update zu Pegcetacoplan bei Geographischer Atrophie: GALE 12-Monats-Ergebnisse**

Ach T.<sup>1\*</sup>, Heier J.S.<sup>2</sup>, Steinle N.<sup>3</sup>, Boyer D.<sup>4</sup>, Abbey A.<sup>5</sup>, Eichenbaum D.<sup>6,7</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Li C.<sup>8</sup>, Yemanyi F.<sup>9</sup>, Dieckmann G.<sup>8</sup>, Pereira D.<sup>8</sup>, Tsuboi M.<sup>8</sup>, Baumaal C.R.<sup>8</sup>, Wykoff C.C.<sup>9,10,11</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Germany; <sup>2</sup>Ophthalmic Consultants of Boston, Boston, USA; <sup>3</sup>California Retinal Consultants/Retina Consultants of America, Santa Barbara, USA; <sup>4</sup>Retina Vitreous Associates Medical Group, Los Angeles, USA; <sup>5</sup>Texas Retina Associates, Dallas, USA; <sup>6</sup>Retina Vitreous Associates of Florida, St. Petersburg, USA; <sup>7</sup>Morsani College of Medicine at The University of South Florida, Tampa, USA; <sup>8</sup>Apellis Pharmaceuticals, Waltham, USA; <sup>9</sup>Retina Consultants of Texas, Houston, USA; <sup>10</sup>Blanton Eye Institute, Houston, USA; <sup>11</sup>Houston Methodist Hospital, Houston, USA

**Introduction:** GALE is an ongoing, 3-year open-label extension study of pegcetacoplan in patients with geographic atrophy (GA) secondary to AMD who completed the phase 3, OAKS/DERBY trials. This report provides updates of the efficacy and safety over 36 months.

**Objective:** To evaluate the efficacy and safety of long-term intravitreal (IVT) pegcetacoplan treatment in patients with GA secondary to AMD.

**Aims:** To report long-term efficacy and safety data through 36 months of continuous pegcetacoplan treatment from OAKS, DERBY and initial 12 months of the GALE study, including data based on fellow eye and GA

lesion location, and to provide an update on real-world experience with pegcetacoplan.

**Methods:** Following OAKS/DERBY, patients could enroll in the GALE 3-year open-label extension study. Patients in the pegcetacoplan arms of OAKS/DERBY continued the same treatment regimen, pegcetacoplan monthly (PM) or pegcetacoplan every other month (PEOM), and sham patients were switched to active pegcetacoplan treatment at their same scheduled interval. Post-hoc time to event analyses assessed time to severe visual impairment (< 35 ETD letters sustained for at least 4 months post-baseline without recovery to  $\geq 40$  letters). Safety and efficacy data over 36 months are reported.

**Results:** In OAKS/DERBY pooled pegcetacoplan reduced the risk of progression to severe visual impairment vs sham (PM: hazard ratio [HR] vs sham: 0.62 [38% risk reduction]; 95% CI: 0.37, 1.04;  $p=0.0684$ ; PEOM: HR vs sham: 0.88 [12% risk reduction]; 95% CI: 0.56, 1.39;  $p=0.5910$ ) by 24 months. 83% ( $n=782$ ) of patients who completed OAKS/DERBY entered GALE, and 92% ( $n=727$ ) who enrolled in GALE completed the first 12 months. Between Months 24 and 36, pegcetacoplan reduced GA growth vs projected sham in nonsubfoveal (NSF) GA by 42% with PM and 28% with PEOM, in subfoveal (SF) GA by 31% with PM and 25% with PEOM, and in the overall population by 35% with PM and 24% with PEOM ( $p$ -values < 0.001). At Month 36, the mean area of retinal tissue preserved in NSF GA was 2.44 mm<sup>2</sup> with PM and 1.94 mm<sup>2</sup> with PEOM. The safety profile in the first 12 months of GALE was consistent with OAKS and DERBY. The estimated rate of reported post marketing events of retinal vasculitis remains  $\sim 0.01\%$  per injection ( $\sim 215,000$  injections) in the real-world setting.

**Conclusions:** Long-term efficacy (with increasing effects over time) and safety of pegcetacoplan were demonstrated in patients with GA secondary to AMD.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Thomas Ach  
Patentinhaber: DE 10 2022 131 803.6, DE 10 2022 132 717.5  
Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachtenh: Apellis, Bayer, Novartis, Roche  
Referententätigkeit: bf campus, Bayer, Heidelberg Engineering, Nidek, Novartis, Roche  
Forschungsstipendien: Nidek.

## Do09-03

### Post-hoc-Analyse der PULSAR-96-Wochen-Daten: Therapieergebnis und Behandlungsintervall in Abhängigkeit von Visus und Morphologie bei Behandlungsbeginn

Zeit O.<sup>1\*</sup>, Gale R.<sup>2</sup>, Sivaprasad S.<sup>3</sup>, Garweg J.<sup>4</sup>, Lanzetta P.<sup>5</sup>, Chaudhary V.<sup>6</sup>, Leal S.<sup>7</sup>, Machewitz T.<sup>8</sup>, Zhang X.<sup>7</sup>,  
on behalf of the PULSAR study investigators

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Charité Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Hull York Medical School, York, Großbritannien; <sup>3</sup>Moorfields Eye Hospital, London, Großbritannien; <sup>4</sup>Berner Augenklinik, Bern, Schweiz; <sup>5</sup>Klinik für Augenheilkunde der Universität Udine, Udine, Italien; <sup>6</sup>McMaster University, Hamilton, Kanada; <sup>7</sup>Bayer Consumer Care AG, Basel, Schweiz; <sup>8</sup>Bayer AG, Berlin, Deutschland;

**Fragestellung:** Wie beeinflussen Visus und Morphologie bei Baseline die Wirksamkeit und Behandlungsmethodenintervalle mit Aflibercept (AFL) 8 mg in der PULSAR Studie bis Woche 96 (W96)?

**Methodik:** In PULSAR wurden die Studienteilnehmenden (Pat.) im Verhältnis 1:1:1 auf drei Studienarme randomisiert: AFL 8 mg alle 12 Wochen (8q12), AFL 8 mg alle 16 Wochen (8q16) und AFL 2 mg alle 8 Wochen (2q8). In allen Armen wurde die randomisierte Dosis zu Beginn dreimal in monatlichen Intervallen appliziert. Für die hier präsentierte Analyse wurden die Teilnehmenden anhand der Best-korrigierten Sehschärfe (BCVA) bei Baseline (BL) in drei Subgruppen eingeteilt. Anhand der Quartil-Verteilung der zentralen Netzhautdicke (CRT) bei BL wurden weitere Subgruppen definiert. In diesen Subgruppen wurden die funktionellen und morphologischen Outcomes analysiert. Außerdem wurde zu W96 die BL-BCVA

und BL-CRT anhand des zuletzt zugewiesenen Dosierungsintervalls in den gepoolten 8q12- und 8q16-Armen analysiert.

**Ergebnis:** Bei niedrigerer Ausgangs-BCVA war die BCVA bei Woche 96 mit einem Gewinn von 6,5 bis 11,7 ETD-Buchstaben besser als bei höherer Ausgangs-BCVA (0,9 bis 1,5 ETD-Buchstaben), wengleich die absolut erreichten BCVA-Werte unabhängig von der Ausgangs-BCVA waren. Die Analyse der Morphologie ergab eine größere CRT-Reduktion je größer die CRT bei BL war. Das BCVA-Ergebnis bei W96 war unabhängig von der Ausgangs-CRT.

Im 8q12-Arm verblieben 252/291 (86,6 %) und im 8q16-Arm 229/292 (78,4 %) der Patienten auf ihrem ursprünglichem oder einem längeren Behandlungsintervall. Bei gepoolter Betrachtung der AFL 8 mg Arme (insgesamt  $N=583$ ) betrug das letzte zugewiesene Intervall bei 162 Pat. 24 Wochen, bei 141 Pat. 16 Wochen, bei 98 Pat. 12 Wochen und bei 71 Pat. 8 Wochen. Abhängig vom zuletzt zugewiesenen Behandlungsintervall ergaben sich folgende BL-Werte für BCVA (in ETD-Buchstaben) und CRT (in  $\mu\text{m}$ ; jeweils  $\pm$  SD): 24 Wochen (BCVA 59,4  $\pm$  12,8; CRT 364  $\pm$  130); 16 Wochen (BCVA 59,4  $\pm$  13,7; CRT 401  $\pm$  140  $\mu\text{m}$ ); 12 Wochen (BCVA 61,0  $\pm$  13,0; CRT 352  $\pm$  122); 8 Wochen (BCVA 60,6  $\pm$  10,6; 400  $\pm$  128  $\mu\text{m}$ ).

**Schlussfolgerung:** Bei W96 wurden in allen BCVA- und CRT-Subgruppen mit Aflibercept 8 mg ähnliche funktionelle und morphologische Ergebnisse erzielt. Die zuletzt zugewiesenen Dosierungsintervalle bei W96 scheinen nicht durch BCVA und CRT zu Studienbeginn beeinflusst zu werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Oliver Zeit  
Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachtenh: Allergan, Bayer, Boehringer Ingelheim, Novartis, Omeicos, Oxular Research, ViGeneron  
Referententätigkeit: Allergan, Bayer, Boehringer Ingelheim, Novartis  
Studien-Teilnahme: Bayer, Boehringer-Ingelheim, Novartis  
Andere: Anstellung bei Bayer endete am 30.09.2016.

## Do09-04

### Flüssigkeitsreduktion und Wirksamkeit von Brolucizumab bei Behandlung der nAMD – Interimsanalyse der BLUE SKY Studie

Pauleikhoff D.<sup>1\*</sup>, Faatz H.<sup>1</sup>, Feltgen N.<sup>2,3</sup>, Krohne T. U.<sup>4</sup>, Liegl R.<sup>5</sup>, Lommatzsch A.<sup>1</sup>, Stanzel B.<sup>6</sup>, Ziemssen F.<sup>7</sup>, Liakopoulos S.<sup>4,8</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>9</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Dreiseidler D.<sup>10</sup>, Jäger K.<sup>10</sup>, Neiens V.<sup>10</sup>, Junkes C.<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Göttingen, Göttingen, Deutschland; <sup>3</sup>Augenklinik Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>4</sup>Universitätsaugenklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>5</sup>Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>6</sup>Augenklinik Sulzbach, Sulzbach, Deutschland; <sup>7</sup>Universitätsaugenklinik Leipzig, Leipzig, Deutschland; <sup>8</sup>Universitätsaugenklinik Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>9</sup>John A. Moran Eye Center, University of Utah, Salt Lake City, USA; <sup>10</sup>Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Deutschland

**Fragestellung:** Retinale Flüssigkeitsansammlung bei Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) führt zur Schädigung der Retina und zu Sehverlust. Die BLUE SKY Studie untersucht erstmalig die Flüssigkeitsreduktion und Wirksamkeit des anti-VEGF Inhibitors Brolucizumab zur Behandlung der nAMD im klinischen Alltag in Deutschland.

**Methodik:** Die BLUE SKY ist eine 24-monatige, nicht-interventionelle, unmaskierte, multizentrische Beobachtungsstudie in anti-VEGF vorbehandelten (vb) sowie behandlungsnaiven (bn) nAMD-Patienten, die gemäß Fachinformation mit Brolucizumab behandelt werden (NCT04543331). Neben Behandlungsdaten werden anatomische, morphologische und funktionelle Parameter sowie Sicherheitsdaten erfasst. Hier werden vorläufige 12-Monatsdaten gezeigt.

**Ergebnisse:** In diese Interimsanalyse wurden 430 nAMD-Patienten eingeschlossen (bn:  $n=165$ [38 %]; vb:  $n=265$ [62 %]). Zum Zeitpunkt der Datenerhebung hatten 268 Patienten [62,3 %] einen Beobachtungszeitraum von 12 Monaten abgeschlossen.

Die vorbehandelten Patienten, die vor Wechsel auf Brolucizumab nicht ausreichend auf Vortherapien ansprachen, wurden im Vorfeld mit

11,5 ± 8,1 Injektionen anderer anti-VEGF Therapien über 14,9 ± 12,1 Monate vorbehandelt.

Während der Behandlung reduzierte sich die Anzahl an Patienten mit intra- bzw. subretinaler Flüssigkeitsansammlung (IRF/SRF) in beiden Kohorten substanziell bereits nach 3 Monaten (Reduktion [IRF/SRF] bis Monat 3: bn [-38 %/-56 %]; vb [-22 %/-55 %]) und blieb bis Monat 12 auf ähnlichem Niveau. Die Retinadicke im zentralen Bereich der Fovea (FCP) bzw. im Umfeld (FCS) reduzierte sich in beiden Kohorten (FCS [Baseline/Monat 12], FCP [Baseline/Monat 12]: bn [465,5 nm/350,5 nm], [449,6 nm/321,4 nm]; vb [404,2 nm/382,1 nm], [395,7 nm/345,0 nm]). Hierbei verbesserte sich der Visus über den Beobachtungszeitraum (EDTRS Buchstaben: bn [+3,3 ltr]; vb [+1,6 ltr]). Die erfassten Sicherheitsdaten bestätigen das Sicherheitsprofil von Brolucizumab.

**Schlussfolgerungen:** Die BLUE SKY Studie untersucht erstmalig die Wirksamkeit von Brolucizumab im klinischen Alltag in Deutschland. Die Interimsanalyse bestätigt die hohe Wirkstärke von Brolucizumab in sowohl behandlungsnaiven als auch vorbehandelten Patienten, die nur unzureichend auf andere anti-VEGF Vortherapien ansprechen, und bestätigt das positive Nutzen-Risiko-Profil.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Daniel Pauleikhoff Beratungstätigkeit;/Advisory Boards/Gutachten: Novartis, Bayer, Roche, Apellis, Astellas, HE, Eyetech, Omnivation Referententätigkeit: Novartis, Bayer, Roche, Apellis, Astellas, HE, Eyetech, Omnivation.

### Do09-05

#### Therapeutisches Ansprechen bei unbehandelter und vorbehandelter neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration

Frank S.<sup>1\*</sup>, Mares V.<sup>1</sup>, Sacu S.<sup>1</sup>, Faustmann G.<sup>2</sup>, Gumpinger M.<sup>2</sup>, Sükei E.<sup>2</sup>, Bogunovic H.<sup>2</sup>, Reiter G. S.<sup>1</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Christian Doppler Lab for Artificial Intelligence in Retina, Department of Ophthalmology and Optometry, Medical University of Vienna, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Die Behandlung der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD) erfolgt in der Praxis meist durch qualitative Beurteilung der Flüssigkeit in optischen Kohärenztomographie (OCT)-Bildern. Dennoch sind Ergebnisse nach wie vor unbefriedigend, und es wurden unterschiedliche therapeutische Effekte beobachtet. Ziel dieser Studie ist es, Unterschiede im Behandlungsansprechen bezüglich Flüssigkeitsvolumen und Visus bei zuvor behandelten und unbehandelten nAMD-Augen zu untersuchen.

**Methoden:** 290 Augen von 290 Patienten mit aktiver nAMD wurden in eine prospektive, multizentrische klinische Studie inkludiert. 286 Augen von 286 Patienten wurden nach Einschluss und nach einem Monat untersucht. Alle Patienten erhielten 2 mg Aflibercept intravitreal. Die Volumina von subretinaler Flüssigkeit (SRF), intraretinaler Flüssigkeit (IRF) und Pigmentepithelabhebungen (PED) für die zentralen 1 und 6 mm, sowie das Gesamtlüssigkeitsvolumen (GV, SRF+IRF+PED von 6 mm) wurden mit dem MDR-zugelassenen Fluid Monitor (Retinsight, Wien, Österreich) in foveazentrierten 20×20° Spectralis OCT-Bildern (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) bestimmt. Die bestkorrigierte Sehschärfe wurde anhand des EDTRS-Rasters in Buchstaben ermittelt. Unterschiede wurden mithilfe multivariater Regressionsmodellen analysiert.

**Ergebnisse:** 154 Augen wurden zuvor behandelt, 132 Augen waren unbehandelt. Initial wurden in der zuvor behandelten Gruppe höhere PED-Volumina ( $p=0,001$ ) und geringere IRF-Volumina ( $p<0,05$ ) festgestellt. Die durchschnittliche Volumenreduktion von PED, SRF und IRF für die zentralen 6 mm in zuvor behandelten Augen betrug 64,8 nL, 125,4 nL bzw. 10,4 nL, bei unbehandelten Augen waren es 135,9 nL, 137,1 nL bzw. 19,7 nL. Im Gegensatz zu SRF und PED zeigten unbehandelte Patienten eine höhere Reduktion der IRF in den zentralen 1 mm und 6 mm ( $p<0,001$ ). Das GV jedoch zeigte eine signifikant höhere Reduktion bei unbehandelten Patienten ( $p<0,05$ ). Initial erreichten beide Gruppen einen ähnlichen Visus,

jedoch hatten die nicht behandelten Patienten eine signifikant höhere Visusverbesserung von +4,5 Buchstaben im Vergleich zu +2,2 Buchstaben ( $p<0,01$ ).

**Schlussfolgerung:** Das Flüssigkeitsvolumen ist der wichtigste Biomarker für die Krankheitsaktivität bei nAMD. Insbesondere Veränderungen des Flüssigkeitsvolumens können auf die individuelle Wirksamkeit der Therapie hinweisen, was eine effiziente Hilfestellung bei personalisierten Behandlungsentscheidungen bieten kann.

### Do09-06

#### FARETINA-AMD und FARETINA-DME: Faricimab bei Patient:innen mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) und diabetischem Makulaödem (DME) im Real-World-Setting

Finger R. P.<sup>1\*</sup>, Ali F.<sup>2</sup>, Leng T.<sup>3</sup>, Tabano D.<sup>4</sup>, Borkar D.<sup>5</sup>, Ko S.<sup>4</sup>, Shaia J.<sup>6,7</sup>, Myers R.<sup>8</sup>, Singh R. P.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik/Department of Ophthalmology, Universitätsmedizin Mannheim, Universitätsklinikum Mannheim GmbH, Mannheim, Deutschland; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, New York Medical College, Valhalla, NY, USA; <sup>3</sup>Byers Eye Institute, Stanford University School of Medicine, Palo Alto, CA, USA; <sup>4</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, USA; <sup>5</sup>Duke University Eye Center, Durham, NC, USA; <sup>6</sup>Center for Ophthalmic Bioinformatics, Cole Eye Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA; <sup>7</sup>Case Western Reserve University School of Medicine, Cleveland, OH, USA; <sup>8</sup>Verana Health, San Francisco, CA, USA

**Fragestellung:** Die Anti-VEGF-Behandlung der nAMD und des DMÖ erfordert häufige Injektionen, um den Visusverlust zu mindern. Faricimab ist der einzige bispezifische Antikörper zur intraokularen Anwendung, der sowohl Angiopoietin-2 als auch VEGF-A inhibiert. FARETINA-AMD und FARETINA-DME sind die größten Real-World-Studien zur Injektionshäufigkeit und zum klinischen Ansprechen bei Patient:innen mit nAMD oder DMÖ, die eine Behandlung mit Faricimab beginnen.

**Methodik:** Die retrospektiven Studien FARETINA-AMD und FARETINA-DME verwenden elektronische Gesundheitsdaten (EHR) aus Augenkliniken in den USA (IRIS®-Register). Eingeschlossen wurden Patient:innen mit nAMD oder DME, die zwischen Februar 2022–Juni 2023 mit der Faricimab (FAR)-Behandlung begannen, die  $\geq 12$  Monate an EHR-Daten vor Beginn der FAR-Behandlung,  $\geq 6$  Monate Follow-Up-Daten und  $\geq 2$  Messungen der bestdokumentierten Sehschärfe (BDVA) aufwiesen, und bei denen die Lateralität bekannt war. Die Analyse der zentralen Netzhautdicke (CST) umfasste Patient:innen mit  $\geq 2$  CST-Messungen.

**Ergebnis:** 26.278 nAMD (32.124 Augen) bzw. 6343 DMÖ-Patient:innen (8970 Augen) wurden mit FAR behandelt, dabei gab es von 10.060 (nAMD) und 1962 (DMÖ) Augen ein Follow-up  $\geq 12$  Monate. Von diesen wurde bei 64,8 % (nAMD) bzw. 71,6 % (DMÖ) der Augen das FAR-Intervall von  $\leq 6$  auf  $> 6$  Wochen innerhalb der ersten 3 FAR-Injektionen verlängert. Bei nAMD-Patient:innen betrug die mittlere BDVA-Veränderung (SD) vs. Baseline (BL) nach 7 Injektionen +3,9 (16,4) bei nicht vorbehandelten bzw. -0,4 (12,0) Buchstaben bei vorbehandelten Augen, die mittlere (SD) CST-Veränderung ( $n=5143$ ) -63,1 (78,0) bzw. -29,4 (82,3)  $\mu\text{m}$ . Bei DMÖ-Patient:innen lag nach 7 Injektionen die mittlere (SD) BDVA-Veränderung vs. BL bei +3,8 (11,6) Buchstaben bei nicht vorbehandelten bzw. +0,7 (12,2) Buchstaben bei vorbehandelten Augen, die mittlere (SD) CST-Veränderung ( $n=1377$  Augen) bei -81,0 (98,5)  $\mu\text{m}$  bzw. -57,0 (104,6)  $\mu\text{m}$ . Ausführliche Baseline-Charakteristika der Real-World-Kohorten und durchschnittlich erhaltene Injektionen werden beim Kongress vorgestellt.

**Schlussfolgerung:** In diesen Real-World-Studien mit Faricimab an  $> 32.000$  Augen (nAMD) und  $> 8000$  Augen (DMÖ) verbesserte sich der Visus bei behandlungsnaiven Augen und stabilisierte sich bei zuvor behandelten Augen. Für die CST wurden Verbesserungen sowohl an zuvor unbehandelten als auch an behandelten Augen gezeigt. Die Behandlungsintervalle konnten bei den meisten Augen innerhalb der ersten 3 Injektionen verlängert werden.

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

Beratungstätigkeit:/Advisory Boards/Gutachten: Alimera, Apellis, Bayer, Böhlinger-Ingelheim, Chiesi, OD-OS, Opthea, ProQR, Roche/Genentech, Inc., Santen  
Referententätigkeit: Alimera, Apellis, Bayer, Novartis  
Forschungsstipendien: Biogen, CentreVue, Novartis.

## Do09-07 Personalisierte Faricimab-Behandlungsintervalle und mögliche Verlängerung bei der Behandlung der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD): eine Post-hoc-Analyse der TENAYA/LUCERNE-Studien

Rübsam A.<sup>1\*</sup>, Patel P. J.<sup>2</sup>, Ambresin A.<sup>3</sup>, Koh A. H. C.<sup>4</sup>, Singer M.<sup>5</sup>, Hill L.<sup>6</sup>, Kotecha A.<sup>7</sup>, Margaron P.<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>NIHR Biomedical Research Centre at Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust and UCL Institute of Ophthalmology, London, Großbritannien; <sup>3</sup>Swiss Visio Montchoisi, RétinElvsée, Lausanne, Schweiz; <sup>4</sup>Eye & Retina Surgeons, Camden Medical Centre, Singapur, Singapur; <sup>5</sup>Medical Center Ophthalmology Associates, San Antonio, TX, USA; <sup>6</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, USA; <sup>7</sup>Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; <sup>8</sup>F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Ziel dieser Post-hoc-Analyse der Studien TENAYA/LUCERNE war es, die Behandlungsergebnisse mit Faricimab (FAR)-Intervallen >Q12 W bei nAMD zu bewerten. Zudem sollte das Potenzial einer Verlängerung auf ein Q20 W-Intervall untersucht werden.

**Methodik:** In TENAYA/LUCERNE (NCT03823287/NCT03823300) erhielten Patienten (Pt) (gepoolt  $N=1329$ ) entweder FAR 6,0 mg bis zu Q16 W ( $n=665$ ) nach 4 initialen Q4 W-Injektionen oder Aflibercept 2,0 mg Q8 W ( $n=664$ ) nach 3 initialen Q4 W-Injektionen. Basierend auf der Beurteilung der Krankheitsaktivität in den Wochen 20 und 24 erhielten Pt des FAR-Arms ( $n=665$ ) bis Woche 60 FAR 6,0 mg in festgelegten Intervallen bis zu Q16 W. Danach folgten alle einem „Treat and Extend“ (T&E)-Regime, in dem die Zuweisung des FAR-Intervalls auf klinisch relevanten Markern der Krankheitsaktivität (BCVA-, CST-Veränderung, neue Makulablutung) basierte. Diese Post-hoc-Analyse bewertete die Wirksamkeit von FAR bei Pt mit durchgehender Behandlung Q12 W bzw. Q16 W. Weiterhin wurde geprüft, wie viele Pt mit Q16 W-Intervall unter Anwendung der T&E Kriterien auf ein Q20 W-Intervall hätten verlängert werden können. Abschließend wurden Prädiktoren (Baseline-Charakteristika, bildgebende Biomarker) für potenzielle Q20 W Intervalle evaluiert.

**Ergebnisse:** Von den in Woche 20/24 im FAR-Arm auf Krankheitsaktivität untersuchten Pt ( $n=650$ ) wurden 57,2 % ( $n=372$ ) immer einem  $\geq$ Q12 W- und 31,4 % ( $n=204$ ) immer einem Q16 W-Intervall zugewiesen. Gegenüber dem Ausgangswert im zweiten Jahr (gemittelt über die Wochen 104–112) wurde in beiden Gruppen die mittlere (SD) BCVA-Veränderung aufrechterhalten (Q12 W: +6,6 [12,9] Buchstaben; Q16 W: +7,5 [11,8] Buchstaben; gesamter FAR-Arm: +4,7 [14,9] Buchstaben). Weiterhin zeigten beide Gruppen ein robustes anatomisches Ansprechen (mittlere (SD) CST-Abnahme in Q12 W: –142,8 [112,7]  $\mu$ m; Q16 W: –145,3 [110,8]  $\mu$ m; gesamter FAR-Arm: –147,1 [125,7]  $\mu$ m). Bei 56 % (329/591) der Pt im FAR Q16 W-Intervall, die während der T&E-Phase  $\geq$  1 FAR-Injektion erhielten, hätte das Intervall potenziell auf Q20 W erweitert werden können.

**Schlussfolgerung:** Verbesserungen im Visus und den anatomischen Ergebnissen blieben bei Pt mit nAMD, die durchgehend FAR in einem Intervall von 12 oder 16 Wochen erhielten, über zwei Jahre bestehen. Darüber hinaus hätte das Intervall bei mehr als 50 % der FAR-behandelten Pt potenziell auf Q20 W verlängert werden können. Somit zeigte FAR als neuartiges Therapeutikum mit dualer Angiopoietin-2/VEGF-A-Blockade eine langanhaltende Wirksamkeit.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Anne Rübsam  
Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Novartis  
Referententätigkeit: Novartis, Bayer, Roche.

## Do09-08 Klinischer Nutzen der kontinuierlichen Verabreichung von Anti-VEGF Ranibizumab mit dem Port Delivery System (PDS) bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration

Feucht N.<sup>1,2\*</sup>, Rachitskaya A. V.<sup>3</sup>, Holekamp N. M.<sup>4</sup>, Dauletbekov D.<sup>4</sup>, Blotner S.<sup>5</sup>, Heinrich D.<sup>4</sup>, Chakravarthy U.<sup>6</sup>, Cordeiro M. C.<sup>5</sup>, Armendariz B. G.<sup>4</sup>, Kanku M. S.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, München, Deutschland; <sup>2</sup>MVZ Augenärzte am Airport, München, Deutschland; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Cleveland Clinic, Cleveland, OH, USA; <sup>4</sup>F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, Schweiz; <sup>5</sup>Genentech, Inc., South San Francisco, CA, USA; <sup>6</sup>Queen's University of Belfast, Belfast, Northern Ireland, Großbritannien; <sup>7</sup>Roche Pharma AG, Grenzach-Wyhlen, Schweiz

**Fragestellung:** Die chronische Erkrankung neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) erfordert eine konsequente Behandlung für optimale Ergebnisse. In Post-hoc-Analysen der Studien LADDER (NCT02510794), ARCHWAY (NCT03677934) und PORTAL (NCT03683251) wurde der klinische Nutzen einer kontinuierlichen Wirkstoffabgabe durch das PDS mit Ranibizumab (RBZ) bei Patient:innen (Pt) mit nAMD untersucht.

**Methodik:** In LADDER erhielten Pt das PDS (RBZ 10, 40 oder 100 mg/ml) mit pro re nata Refills oder monatliche intravitreale RBZ 0,5 mg-Injektionen (monatliches RBZ), in ARCHWAY das PDS mit RBZ 100 mg/ml mit festen 24-wöchigen Refill-Exchange-Intervallen (PDS Q24 W) oder monatliches RBZ. Die aktuell andauernde Extensionsstudie PORTAL schließt nAMD-Pt ein, die LADDER oder ARCHWAY abgeschlossen haben. Nach Aufnahme in PORTAL erhielten alle Pt ab Tag 1 PDS 100 mg/ml Q24 W. Die hier berichtete Post-hoc-Analysen umfassten u. a. Visusveränderungen bei PDS-Langzeitbehandlung  $\geq$  5 Jahre, Trocknung und Fibrose-Inzidenz bis W96.

**Ergebnis:** Bei PDS 100 mg/ml LADDER-to-PORTAL-P ( $n=46$ ) blieb der Visus bis Jahr 5 stabil, mit einem beobachteten BCVA-Snellens-Äquivalent von 20/40 und einer mittleren (95 % KI) BCVA-Veränderung gegenüber dem Ausgangswert (BL) von –1,8 (–8,1, 4,4;  $n=17$ ) ETDRS-Buchstaben in Monat 60. In den PDS Q24 W- bzw. monatlichen RBZ-Armen betrug der Anteil der ARCHWAY-Pt mit intra- oder subretinaler Flüssigkeit 47,6 % (118/248) vs. 50,9 % (85/167) zur BL und 57,8 % (133/230) vs. 56,1 % (87/155) in Woche (W) 96. Zu diesem Zeitpunkt war die mittlere BCVA-Veränderung gegenüber BL unabhängig vom Vorhandensein/Fehlen jeglicher Netzhautflüssigkeit zwischen PDS Q24 W und monatlichem RBZ vergleichbar. Bei 67,9 % bzw. 70,3 % der Augen mit PDS- bzw. monatlicher RBZ-Behandlung traten bis W96 keine CST-Veränderungen  $\geq$  50  $\mu$ m auf. Bei Augen mit Fibrose zu BL stieg die Prävalenz insgesamt von 5,1 % (19/370) auf 6,8 % (25/370), bei PDS Q24 W von 5,4 % (12/222) auf 7,7 % (17/222) und bei monatlichem RBZ von 4,7 % (7/148) auf 5,4 % (8/148). Bei Augen ohne Fibrose zu BL entwickelten 2,4 % (5/210) im PDS-Q24 W-Arm und 0,7 % (1/141) im monatlichen RBZ-Arm bis W96 eine Fibrose.

**Schlussfolgerung:** Diese Post-hoc-Analysen zeigen, dass die klinischen Vorteile der kontinuierlichen Arzneimittelabgabe durch das PDS eine geringere Behandlungslast sowie eine mit monatlichem Ranibizumab vergleichbare nAMD-Krankheitskontrolle und Langzeitergebnisse  $\geq$  5 Jahre bei Minimierung des Fibrosesrisikos beinhalten.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Nikolaus Feucht  
Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Roche, Novartis Pharma GmbH, Abbvie  
Referententätigkeit: Roche, Novartis Pharma GmbH, Abbvie  
Studien-Teilnahme: Novartis Pharma GmbH, Bayer Vital  
Reisestipendien: Roche, Novartis Pharma GmbH, Bayer Vital.

### Sehnerv und visuelles System, Diagnostik und Bildgebung // Optic nerve and visual system, diagnostics and imaging

Do10-01

#### Can the Lamina Cribrosa of Sclera Perform as a Biomarker for Diagnosing Optic Neuropathy?

Huseva Y.\*

Belarusian State Medical University, Eye Microsurgery Centre „VOKA“, the City Children's Hospital, Minsk, Belarus

**Objectives:** To study the lamina cribrosa (LC) of sclera as a potential biomarker in the diagnosis of optic neuropathy.

**Methods:** Using spectral optical coherence tomography (OCT) of the optic disc (OD) a comparative assessment of LC was performed on 79 eyes of patients in three groups: I–axial myopia (36), II–primary open-angle glaucoma (POAG) (27), III–control without ocular pathology (16). The LC depth, LC thickness and prelaminar zone, the prelaminar retinoschisis; relief of LC surfaces; the thickness of choroid and retinal nerve fibre layer (RNFL) were evaluated. The data was statistically approved, Pearson and Spearman correlation coefficients, the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used.

**Results:** An axial length growth of more than 26.3 mm in 36.11% of myopic eyes was accompanied by a tendency to increase reflectivity in the LC centre, perivascularly, as well as a drop in the thickness of the choroid, prelaminar zone and the formation of a gamma zone of peripapillary atrophy. OCT qualitative changes in the LC biomechanical features and disorganization of its structure (uneven porosity, hyporeflexive defects), as well as deformation of the LC surfaces (in particular, prominence backwards of the LC posterior contour in 33.3%), the expressed prelaminar retinoschisis were determined in POAG, in addition to LC morphometric changes (reduction in LC thickness and increase in its depth, along with the lowering choroid and RNFL thickness). In the group of eyes with glaucoma combined with high myopia, LC changes correlated with a progressive increase in the diameter of the BM opening to result in reduction in the prelaminar zone thickness and the appearance of LC focal defects due to choriocapillaris deficiency. The age-related tendency to LC remodelling with superficial location of the LC and disorganization of LC structure and deformation of its anterior surface in all groups was revealed.

**Conclusions:** The identified pathognomonic patterns and morphometric characteristics of the LC in pathologic myopia and glaucoma reflect their pathogenesis, can be useful as OCT markers in the differential diagnosis of optical neuropathies, and LC visualization is recommended to be included in the OCT of OD protocol.

Do10-02

#### Früher Verlust makulärer Ganglienzellen bei Leberscher hereditärer Optikusneuropathie – ein OCT-Biomarker zur Abgrenzung der Optikusneuritis?

Zimmermann J. A.<sup>1\*</sup>, Leclaire M. D.<sup>1</sup>, Storp J. J.<sup>1</sup>, Brix T.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Krämer J.<sup>3</sup>, Biermann J.<sup>1,4,5</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Medizinische Informatik, Universität Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Neurologie und Institut für Translationale Neurologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>4</sup>Medizinische Fakultät der Universität Münster, Münster, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Bielefeld Gem. GmbH, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Im klinischen Alltag ist die Abgrenzung der Leberschen hereditären Optikusneuropathie (LHON) von der Optikusneuritis (ON) in frühen Stadien der Erkrankungen schwierig. Beide betreffen meist junge Patienten mit subakut progredientem Sehverlust. Die optische Kohärenz-

tomographie (OCT) der Papille und Makula weist Unterschiede bei LHON und ON auf.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Pilot-Kohortenstudie erfolgte die Auswertung der OCT-Aufnahmen von Patienten mit LHON ( $n=10$ ) und ON (idiopathische isolierte Optikusneuritis (SION,  $n=8$ ) oder ON als erstes Symptom einer schubförmig remittierenden Multiplen Sklerose (MS-ON,  $n=12$ )). Verglichen wurden die retinale Nervenfaserschicht (RNFL) und die makuläre Ganglienzellschicht (GCL) von betroffenen Patienten mit der RNFL und GCL gesunder Kontrollen. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf die Frühphase der Erkrankungen zwischen 0 und 45 Tagen nach Symptombeginn gelegt.

**Ergebnis:** LHON-Patienten zeigten eine größere RNFL-Schwellung im Vergleich zu ON Patienten während der ersten 60 Tage nach Symptombeginn. Danach kam es bei beiden Krankheitsbildern zu einem Abfall der RNFL zwischen Tag 61 und 120. Während die RNFL bei LHON-Patienten im Verlauf weiter abnahm, zeigte die RNFL der ON-Patienten nach Tag 120 keine eindeutige Progression. Die GCL der LHON-Patienten zeigte im frühen Stadium (0–45 Tage) eine stärkere Abnahme ( $35,50 \mu\text{m}$  ( $34,20 \mu\text{m}$ ;  $39,90 \mu\text{m}$ )) als bei ON-Patienten ( $49,13 \mu\text{m}$  ( $39,82 \mu\text{m}$ ;  $55,06 \mu\text{m}$ )). Dabei war die GCL insbesondere im inneren nasalen Sektor des Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) Rasters bei LHON-Patienten im Vergleich zu Kontrollen und ON-Patienten im frühen Stadium signifikant erniedrigt ( $29,00 \mu\text{m}$  vs.  $53,00 \mu\text{m}$  vs.  $48,50 \mu\text{m}$ ,  $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Abnahme der GCL zeigt sich bei LHON-Patienten bereits in einem frühen Stadium der Erkrankung, insbesondere im inneren nasalen ETDRS-Sektor. Weitere Vergleiche mit ON-Patienten in prospektiven Studien wären wünschenswert. Die GCL könnte als diagnostischer Biomarker zur Unterscheidung von LHON und ON im Frühstadium der Erkrankungen herangezogen werden.

Do10-03

#### „Auf einen Blick“ – Erleichterte Identifikation abnormaler Repräsentationen im visuellen Kortex mit dem innovativen fMRI-„Micro-Probing“

Hoffmann M. B.<sup>1\*</sup>, Lorenz B.<sup>2</sup>, Al-Nosairy K. O.<sup>1</sup>, Quanz E.<sup>1</sup>, Carvalho J.<sup>3</sup>, Cornelissen F. W.<sup>4</sup>, Prabhakaran G. T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Magdeburg, Sektion für klinische und experimentelle Sinnesphysiologie, Magdeburg, Deutschland; <sup>2</sup>TransMIT Center of Translational Ophthalmology c/o Justus-Liebig-University Gießen, Gießen, Deutschland; <sup>3</sup>Laboratory of Preclinical MRI, Champalimaud Research, Champalimaud Foundation, Lissabon, Portugal; <sup>4</sup>University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen, Niederlande

**Fragestellung:** Die Integrität der Sehfunktion basiert auf der optimalen Abstimmung retinaler mit post-retinaler Verarbeitung. Aktuelle Initiativen zur Restauration des retinalen Eingangs in das menschliche Sehsystem stellen daher auch besondere Anforderungen an die funktionelle Bildgebung (fMRT) des visuellen Kortex. Hier ist die neuartige fMRT-basierte „Micro-Probing“ Methode [1] zur Analyse von rezeptiven Feldern neuronaler Populationen (pRF) besonders vielversprechend. Sie beinhaltet die Visualisierung von pRF-Abnormalitäten ohne a priori-Annahmen über das pRF-Profil. Wir demonstrieren das Potenzial dieser Methode am Beispiel kortikaler Repräsentationsanomalien bei congenitalem Fehlen des Chiasma opticum (Achiassmie).

**Methodik:** fMRT-basiertes pRF-mapping des visuellen Kortex bei 3 T wurde für zwei Teilnehmer mit Achiassmie, mit bislang unkartiertem visuellen Kortex, für das dominante Auge durchgeführt. Mit Micro-Probing wurden die pRF-Profile identifiziert und als Rückprojektionen ins Gesichtsfeld visualisiert. Zwei Kontrollen wurden zum Vergleich eingeschlossen.

**Ergebnisse:** Konventionelle Analyseverfahren resultierten in schwer interpretierbare kortikale Karten ipsilateral zum gereizten Auge, die nur mit Zusatzannahmen Vorhersagen zur kortikalen Organisation ermöglichen. Mit Micro-Probing hingegen zeigen sich „auf einen Blick“ abnormale, systematisch fragmentierte pRFs, die spiegelsymmetrisch entlang des verti-

kalen Meridians sind (Symmetriekoeffizient: Achiasmie > Kontrollen (0,31 vs 0,03;  $p < 0,001$ )).

**Schlussfolgerungen:** Die Micro-Probing-Ergebnisse sind ein direkter Beleg für die Vorhersagen früherer Achiasmie-Studien [2], benötigen dabei allerdings keine a priori Annahmen über die kortikalen pRF-Profile. Dies demonstriert das große Potenzial fMRT-basierter Micro-Probing zur Identifikation pathologiebedingter Repräsentations-Abnormalitäten unbekannter Ausprägung im visuellen Kortex. Klinische Anwendungsbereiche des Micro-Probing schließen die fMRT-basierte Detaillierung des visuellen Kortex vor und nach zell- und genbasierter Restaurationstherapien ein, um geeignete Patienten zu identifizieren, den Therapieerfolg zu beurteilen und Vorhersagen zu den Auswirkungen der Therapien auf die Sehfunktion zu machen.

#### Literatur

1. Carvalho et al (2020) Micro-probing enables fine-grained mapping of neuronal populations using fMRI. *Neuroimage* 209:116423
2. Hoffmann MB et al (2012) Plasticity and stability of the visual system in human achiasma. *Neuron* 75:393–401

### Do10-04

#### Mindestvisus-Werte für drei ausgewählte Simulationstests

Beisse F.\*, Könemann L., Beisse C.

Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Bei Verdacht auf funktionelle Sehstörung können augenärztliche Simulationstests in der Regel lediglich einen Verdacht auf falsche Angaben bestätigen. Wünschenswert wäre jedoch, darüber hinaus eine Aussage über den objektiven Visuswert zu erhalten. Daher sollte mit der vorliegenden Studie der jeweilige Mindest-Visus ermittelt werden, der zum Erkennen dreier Simulationstests (Spiegelraumbewegungen, Mojon-Charts und Lang-Stereo-Test) notwendig ist.

**Methodik:** Explorative klinische Single-Center-Querschnittstudie. Gesunden Probanden, deren Sehschärfe künstlich (durch Fehlrefraktion bzw. Mattgläser) herabgesetzt wurde, sowie Patienten mit ausgeprägter organischer Visusminderung wurden die genannten Simulationstests präsentiert. Für die gesunden Probanden wurde die Vernebelung so gewählt, dass der betreffende Test gerade eben noch erkannt wurde. Mit dem jeweiligen Dioptrienwert bzw. Mattheitsgrad wurde anschließend eine Visusbestimmung durchgeführt, um so den jeweiligen Grenzvisus zu bestimmen. Bei der Gruppe der Patienten wurde ermittelt, mit welcher Sehschärfe der jeweilige Test noch erkannt wurde.

**Ergebnis:** Es wurden 21 Augen von 21 gesunden Probanden sowie 55 Augen von 40 Patienten untersucht. Es ergaben sich die nachfolgenden Sehschärfenwerte für die jeweiligen Tests: Spiegelraumbewegungen: Probanden Handbewegungen (Hbw.) bis Fingerzählen; Patienten Hbw. Mojon-Charts: Probanden Visus 0,1 bis 0,63; Patienten 0,1. Lang-Stereo-Test: Probanden Visus 0,25 bis 0,63; Patienten 0,25.

**Schlussfolgerung:** Die für die Erkennung der jeweiligen Tests erforderlichen Grenzvisuswerte lagen in der Studienkohorte bei den Spiegelraumbewegungen bei Hbw, bei den Mojon-Charts bei 0,1 und beim Lang-Stereo-Test bei 0,25. Diese Werte können bei künftigen Anwendungen eine wertvolle klinische Zusatzinformation liefern.

### Do10-05

#### Minimally invasive endovascular interventions for anterior ischemic optic neuropathy

Ryzhova I.\*, Komarova T.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

**Introduction:** Anterior ischemic optic neuropathy (AION) is a major cause of optic nerve atrophy, accounting for up to 40–50% of cases. In roughly

70% of AION patients, the underlying pathology is linked to the internal carotid artery.

**Objectives:** Development of treatment methods for AION.

**Aims:** Use of prolonged pharmacoinfusion (PFI) in treatment of AION as a minimally invasive technique.

**Methods:** We investigated 43 patients (56 eyes) with AION. AION was present in one eye for 70% (30 patients) of participants, and in both eyes for 30% (13 patients) with an average age of 58.4 years.

All patients received selective cerebral angiography by Seldinger and PFI via transfemoral approach.

We monitored changes in visual function using visual acuity (VA), total visual field analysis, electrophysiological testing and ophthalmoscopy.

**Results:** VA before treatment was  $0.3 \pm 0.01$ , visual field  $-197.2 \pm 17.2^\circ$ , the phosphene threshold (PT) was  $-682.4 \pm 14.4$  mA, lability of the visual analyzer (LVA)  $-34.7 \pm 5.8$  Hz, critical flicker fusion frequency (CFFF)  $-20.3 \pm 3.8$  Hz, the ophthalmoscopic picture was manifested by swelling of the optic disc or its atrophy, in 63.2% there was hypertensive angiopathy, in 24.8%—sharp narrowing of retinal vessels.

78.2% of patients showed improvement in visual functions after treatment. VA increased in average by 0.2, in 13.5% of patients VA did not improve, 62.3% of patients felt an improvement in visual functions on the operating table, 14.5% of patients noted improvement within a week, 9.7%—over the next 2 weeks.

The total visual field significantly expanded by  $114.8^\circ$ , PT decreased by 183.2 mA, CFFF increased by 14.8 Hz, LVA—by 10.5 Hz. The changes in the fundus picture were longer lasting; the decrease in optic disc edema occurred from a week to two months, depending on the timing of the start of treatment.

A subsequent evaluation conducted 2–3 months later showed stable visual functions in all participants.

The treatment demonstrated the greatest effectiveness when initiated shortly after disease onset. Patients who received treatment later tended to experience a less favorable improvement in visual function.

**Conclusions:** Our findings suggest that PFI delivered through the transfemoral route offers a promising minimally invasive treatment for patients with AION. This approach has the potential to improve visual function in a substantial proportion of patients, with 78.2% experiencing improvement in this study.

### Do10-06

#### The pseudopapilledema's mimics

Moysenenko N.\*

Ivano-Frankivsk national medical university, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Pseudopapilledema is a condition characterized by optic disc elevation that mimics true papilledema, but without the associated increased intracranial pressure. It can be caused by various factors, including optic disc drusen and vitreoretinal tractions. Accurate diagnosis of pseudopapilledema is challenging due to its resemblance to true papilledema and other optic nerve disorders.

**The aim:** of this study was to investigate the diagnostic challenges associated with pseudopapilledema, a condition characterized by optic disc elevation that mimics true papilledema but lacks the associated increased intracranial pressure.

**Methods:** The patients' presentations. The ophthalmoscopy, OCT and angio-OCT.

**Results:** This study presents three cases of optic nerve abnormalities that initially led to misdiagnosis due to the observation of optic nerve swelling. Case 1 involved a 42-year-old patient with a tilted optic nerve and retinal pigment epithelium detachment in the left eye. Case 2 featured a 75-year-old patient with vitreopapillary traction syndrome. Case 3 involved a 45-year-old patient with non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION). In all three cases, the initial clinical evaluation indicated optic nerve swelling, leading to misdiagnosis. However, further investigations revealed the underlying conditions responsible for the observed optic

nerve abnormalities. These cases highlight the importance of thorough evaluations and the potential challenges in accurately diagnosing optic nerve disorders based solely on clinical examination findings. Improved diagnostic strategies, including the use of ancillary tests such as optical coherence tomography (OCT) and imaging modalities like magnetic resonance imaging (MRI) or computed tomography (CT) scans, are crucial in differentiating between true optic nerve swelling and other optic nerve pathologies. The study highlights the consequences of misdiagnosis, emphasizing the importance of accurate diagnosis in guiding appropriate treatment strategies for optic nerve abnormalities. By identifying the correct underlying pathology, clinicians can modify treatment approaches, potentially leading to improved outcomes and patient management.

**Conclusion:** The findings underscore the significance of comprehensive evaluations and the need for additional investigations to avoid misdiagnosis and optimize treatment decisions in cases of optic nerve abnormalities.

### Kornea – Oberfläche & Keratitis // Cornea: surface & keratitis

#### Do11-01

#### Prävalenz von Motilitätsstörungen bei Patienten mit Schleimhautpemphigoid

Loi Y.M.\*, Roth M., Guthoff T., Geerling G.

Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Das okuläre Schleimhautpemphigoid (SHP) löst durch die Bildung von Autoantikörpern gegen Strukturproteine der Basalmembranzone eine chronisch progrediente Entzündungsreaktion aus. Der damit einhergehende Fibrosierungs- und Vernarbungsprozess kann zu einer Verkürzung des Fornix und mit Fortschreiten der Erkrankung zu einer Symblepharon- und Ankyloblepharonbildung bis hin zu einer vollständigen Keratinisierung der Augenoberfläche führen. Inwieweit diese Veränderungen zu Einschränkung der Bulbus- und Lidmotilität führen und inwiefern diese mit dem klinischen Stadium der Erkrankung wurde bisher nicht untersucht.

**Methodik:** Bei 18 Patienten, 8 Männer und 10 Frauen mit einem mittleren Alter von  $72 \pm 14$  Jahren, mit immundiagnostisch oder klinisch gesichertem Verdacht auf ein SHP und okulärer Beteiligung wurde die monokuläre Exkursion nach Kestenbaum getestet. Bei eingeschränkter Exkursionsfähigkeit erfolgte eine Schielwinkelbestimmung mittels alternierendem Prismencovertest oder eine Untersuchung an der Tangententafel nach Harms. Das Krankheitsstadium wurde nach Foster bewertet. Die Fornixtiefe, vertikale und horizontale Lidspaltenweite, Margin-Reflex-Distance (MRD), Oberlidfurchenposition, Levatorfunktion und ggf. Lagophthalmus wurden erhoben.

**Ergebnisse:** Von 36 Augen (18 Patienten) lag bei 4 (2) ein SHP-Stadium I, bei 5 (3) II, bei 22 (11) III und bei 5 (3) IV nach Foster vor. Bei 15 Patienten bestand an mindestens einem Auge eine Exkursionseinschränkung. In Stadium I bestand bei einer Patientin der Verdacht auf einen Strabismus im Senium. Bei keinem Auge in Stadium II, 68 % der Augen in Stadium III und 100 % in Stadium IV zeigte sich eine Motilitätseinschränkung. Dabei zeigte sich eine eher milde und zum Teil relativ symmetrische Motilitätseinschränkung. Nur 2 Patienten gaben jedoch Doppelbilder an. Ein Lagophthalmus lag in keinem Fall vor.

**Schlussfolgerung:** Wir konnten erstmals zeigen, dass Patienten mit okulärer Beteiligung eines SHP im fortgeschrittenen Stadium auch eine Motilitätseinschränkung entwickeln. Diese führen jedoch selbst bei weit fortgeschrittenem Krankheitsstadium nicht zwangsläufig zu störenden Doppelbildern oder einem Lagophthalmus und sollten auf Grund der Gefahr einer iatrogen induzierten Krankheitsexazerbation daher auch nicht chirurgisch behandelt werden.

#### Do11-02

#### Clinical outcomes of conjunctivochalasis treatment with a new ophthalmic radiofrequency device

Son H.-S.<sup>1\*</sup>, Kim B.<sup>2</sup>, Lee Y.W.<sup>3</sup>, Choi C.Y.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenlinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Republic of Korea; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Kangwon National University Hospital, Kangwon National University School of Medicine, Chuncheon, Republic of Korea

**Purpose:** To investigate the safety and efficacy of a new micro-controlled radiofrequency device for treatment of conjunctivochalasis (Cch).

**Methods:** Data of 127 patients (230 eyes) who underwent ophthalmic radiofrequency treatment for Cch from January 2020 to June 2023 were analyzed retrospectively. Cch coagulation was performed with a radiofrequency electrode tip (OcuRF®, Ilooda, Korea) and a high-frequency radio-wave electric unit (0.6–0.8 watts, 2 MHz, Acutron™, Ilooda, Korea). Pre- and postoperative Cch grading, slit-lamp photography, tear film break-up time (TBUT), and bulbar conjunctival hyperemia using Keratograph 5M (Oculus, Wetzlar, Germany) were evaluated. Cch grade 0 or 1 after surgery was regarded as 'success'. Complications, recurrence, and additional treatment rates were analyzed.

**Results:** In 227 (98.7%) eyes, the radiofrequency treatment led to marked improvement of Cch, with 224 (97.4%) eyes achieving grade 0 or 1 at 2 months postoperatively. Eight eyes (3.5%) received additional treatment. TBUT improved from  $3.17 \pm 0.82$  s to  $5.28 \pm 1.10$  s after surgery ( $P < 0.001$ ). The total bulbar conjunctival hyperemia value showed an improvement from  $1.7 \pm 0.6$  to  $1.4 \pm 0.6$  postoperatively ( $P < 0.05$ ). No serious complications were observed.

**Conclusion:** The novel ophthalmic radiofrequency device led to a marked improvement of Cch with no serious adverse events during the entire follow-up period. Our results suggest that the radiofrequency device presents a safe and efficacious treatment option for Cch.

#### Do11-03

#### Neutrophil activation marker CD15+ as a prognostic factor of ocular surface damage in type 2 diabetics

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

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

**Introduction:** The ocular surface milieu is special with regard to immune properties. It not only performs a barrier function, but also protects its inherent immune cells from potential damage associated with their excessive activity in response to infectious, mechanical or chemical agents. Neutrophil granulocytes (CD45, CD15) are common innate immune cells mostly due to their phagocytic properties, direct migration to inflammation foci and infiltration in adjacent tissues. The neutrophil marker CD15 is known to contribute to cell adhesion to the epithelium and play a key role in eliciting and maintaining an internal inflammatory response. The CD15 carbohydrate epitope is expressed in mature human neutrophils, monocytes, and promyelocytes. This cell surface glycan is involved in cell-to-cell interaction, phagocytosis, and stimulation of degranulation and oxidative burst.

**Purpose:** To evaluate the prognostic value of the neutrophil activation marker CD15+ in ocular surface damage in type 2 diabetics.

**Material and methods:** This study was conducted from January 2021 to January 2021. A total of 60 type 2 diabetics (120 eyes) were enrolled, with an average age of  $62.1 \pm 5.24$  years. Two groups were formed for evaluating the prognostic value of neutrophil CD15 expression. Group 1 comprised 60 eyes with conjunctival impression cytology evidence of ocular surface damage corresponding to Nelson's grade 2 or 3 squamous metaplasia; group 2 (60 eyes)–Nelson's grade 0 or 1.

**Results:** The prognostic value of the percentage expression of CD15+ in ocular surface damage in type 2 diabetics was for the first time evaluated.

A rather high sensitivity of the percentage expression of CD15 (88.3%) allows using it as a parameter for screening for the presence of ocular surface damage in type 2 diabetics. Type 2 diabetics with a percentage of >27% of CD15+ cells had 10.52 times increased odds of ocular surface damage (95%CI, 4.34–25.50;  $p < 0.0001$ ), and this value of the percentage of CD15+ cells can be used for the purpose of screening for ocular surface damage with a sensitivity of 88.3% (95% CI, 77.8–94.2) and specificity of 63.3% (95% CI, 50.7–74.4).

**Conclusion:** First, the prognostic value of the neutrophil activation marker CD15+ in ocular surface damage in type 2 diabetics was for the first time evaluated.

Second, a rather high sensitivity of this biomarker (88.3%) allows using it as a parameter for screening for the presence of ocular surface damage in type 2 diabetics.

Finally, type 2 diabetics with a percentage of >27% of CD15+ cells had 10.52 times increased odds of ocular surface damage (95% CI, 4.34–25.50;  $p < 0.0001$ ), and this value of the percentage of CD15+ cells can be used for the purpose of screening for ocular surface damage with a sensitivity of 88.3% (95% CI = 77.8–94.2) and specificity of 63.3% (95% CI = 50.7–74.4).

## Do11-04

### Effect of OTX-101 0.09 % ciclosporin solution on clinical signs of dry eye disease in patients with moderate-to-severe corneal damage: a post-hoc analysis of randomized clinical trials

Rolando M.<sup>1\*</sup>, Messmer E.<sup>2</sup>, Soejima A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Superficie Oculare ISPRE OFTALMICA srl, Genova 16129, Italy; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany; <sup>3</sup>Sun Pharmaceutical Industries B.V., Hoofddorp, The Netherlands

**Objectives:** To assess the effect of OTX-101 0.09% Ciclosporin versus vehicle on clinical signs of Dry Eye Disease (DED) in a subset of patients with moderate-to-severe corneal damage enrolled in the OTX-101 clinical development programme.

**Methods:** Clinical assessments to monitor response to DED treatment include tear production measurement (Schirmer Test, ST), conjunctival damage inspection (identified with Lissamine Green Staining, LGS) and corneal epithelial damage (Corneal Fluorescein Staining, CFS).

Studies OTX-101-2016-001 and OTX-101-2014-001 included patients with LGS  $\geq 3$  and  $\leq 9$  on a 12-point scale. A subset of patients with moderate-to-severe corneal damage at baseline was analyzed post-hoc, to assess response to treatment in OTX-101 0.09% and vehicle-treated eyes.

Pooled data from studies OTX-101-2016-001 and OTX-101-2014-001 were used for the post-hoc analysis. Worst-eye and Intent-to-treat analysis (ITT) population were used for all analyses.

Patients with moderate-to-severe corneal damage were defined as CFS total score (5 zones)  $\geq 6$  or single zone  $\geq 2$  at baseline (NEI scale).

Difference between treatment vs vehicle arm was tested across 6 variables: 1) ST: percent of eyes with  $\geq 10$  mm increase from baseline and 2) ST mean change from baseline; 3) LGS change from baseline; 4) central CFS mean change from baseline and 5) total CFS change from baseline and 6)  $\geq 50\%$  total CFS improvement from baseline.

**Results:** ITT population from the pooled analysis included 1048 patients. 516 patients (49%) had moderate-to-severe corneal damage at baseline. In this subpopulation, after 3 months of treatment, response outcomes were as follows (respectively OTX-101 vs vehicle):

1. ST: % of eyes with  $\geq 10$  mm increase from baseline 18.2 % vs 8.3 %  
 $p = 0.0003$
2. ST mean change from baseline +2.94 vs +0.28  $p = 0.0008$
3. LGS mean change from baseline; -1.61 vs -0.99,  $p = 0.0006$
4. Central CFS mean change from baseline; -0.48 vs -0.36  $p = 0.0144$
5. Total CFS corneal staining change from baseline -2.30 vs -1.61  $p = 0.0004$

6.  $\geq 50\%$  improvement in total CFS from baseline 44.8 % vs 33.4 %  $p = 0.0010$

**Conclusions:** Results from the post-hoc analysis show statistically significant effect of OTX-101 vs vehicle in moderate-to-severe dry eye patients, with consistent results across all tested variables.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Maurizio Rolando Consulting activity/advisory boards/appraisals: YES

## Do11-05

### Korrelation des Ausmaßes histologischer Entzündung mit Transplantatabstoßung und Endothelversagen bei klinisch inaktiven Hornhautnarben verschiedener Genese

Auw-Hädrich C.<sup>1\*</sup>, Schliifka M.<sup>1</sup>, Siegel H.<sup>1</sup>, van Oterendorp C.<sup>2</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin, Göttingen, Deutschland

**Fragestellung:** Klinisch inaktive Hornhautnarben zeigen sich wiederholt als histologisch entzündet. Ziel dieser Studie war es, das Ausmaß der Entzündung mit Hornhautnarben unterschiedlicher Genese und dessen Korrelation mit Transplantatabstoßung und -versagen zu untersuchen.

**Methodik:** Es wurden 205 primäre Hornhautexplantate mit klinisch inaktiven zentralen Narben eingeschlossen, die durch Herpes-simplex-Virus-Keratitis (HSV,  $n = 55$ ), Keratokonus ( $n = 39$ ), mechanisches Trauma ( $n = 27$ ), Scrophulosa ( $n = 22$ ) oder sonstige/unbekannte Ursachen ( $n = 62$ ) bedingt waren. Zentrale Schnitte (HE- und PAS-Färbung) wurden anhand des Entzündungsgrades klassifiziert und ein Gesamt-Entzündungsscore (ES) berechnet. Die Vaskularisation wurde beurteilt und mit dem klinischen Verlauf korreliert.

**Ergebnis:** HSV-assoziierte Narben zeigten einen Trend zu mehr Transplantatabstoßung bei höherem ES ( $p = 0,07$ ). Bei Keratokonus-assoziierten Narben gab es keinen Unterschied bezüglich Transplantatabstoßung oder Endothelversagen. Narben nach mechanischem Trauma, wie z.B. perforierende Verletzung, wiesen einen Trend zu mehr Transplantatabstoßung ( $p = 0,15$ ) und Endothelversagen ( $p = 0,089$ ) bei höherem ES auf. Scrophulosa-assoziierte Narben zeigten signifikant mehr Transplantatabstoßung ( $p = 0,041$ ) bei einem Cut-off von 0,06 im Gegensatz zum Cut-off von 0,36 der anderen Gruppen. Bei Narben sonstiger Ursachen gab es keinen Unterschied. Die Vaskularisation hatte keinen Einfluss auf die Endpunkte Transplantatabstoßung oder Endothelversagen.

**Schlussfolgerung:** Eine histologische Entzündung bei HSV-Narben und Narben nach mechanischem Trauma scheint eine Transplantatabstoßung zu begünstigen. Trotz niedrigem ES war die Abstoßungsrate bei Keratokonusnarben und Narben nach mechanischem Trauma verhältnismäßig hoch, was auf weitere Einflussfaktoren hindeutet. Obwohl die Zusammenhänge aufgrund der geringen Fallzahlen in den Subgruppen nicht immer statistische Signifikanz erreichten, sollten die beobachteten Trends ernst genommen werden, da die Studie aufgrund der Seltenheit von histopathologisch entzündeten Präparaten mit klinisch inaktiven Hornhautnarben möglicherweise „underpowered“ war.

## Do11-06

### Antisepsis instead of antibiotics—effective management of chronic blepharconjunctivitis in the light of antibiotic stewardship

Gehlsen U.<sup>\*</sup>, Groß D., Schorr S.

Ursapharm Arzneimittel GmbH, Saarbrücken, Germany

**Aim:** Bacterial eye infections are a frequent and global health problem. In the context of antibiotic stewardship, the wide use of antibiotics as first-line treatment should be discussed critically. Antiseptic bibrocathol

2% eye ointment (BEO) is a well-established ophthalmic product with an excellent safety profile. However, its potential as effective treatment for chronic blepharconjunctivitis (BL) is often underestimated. This clinical study was conducted to provide further controlled clinical data to substantiate the benefit of this antiseptic agent in the management of BL.

**Methods:** 200 subjects with BL of at least medium severity were included a multi-centre, double masked, placebo-controlled study, randomized 1:1, and treated with either BEO or placebo eye ointment three times/day for 14 days. Signs and symptoms of BL were assessed using a summarized severity score (lid edema, lid erythema, debris, hyperemia, meibomian gland pouting) and Visual Analog Scale (ocular discomfort). Efficacy, safety, and tolerability of the treatment were assessed at day 7 and 15. The study endpoints were superiority of BEO in signs and symptoms compared to placebo (primary) and significant improvement from baseline (secondary) after 2 weeks.

**Results:** Signs and symptoms of BL significantly improved after treatment with BEO for 2 weeks compared to placebo and to baseline. The mean ( $\pm$ SD) severity score decreased significantly from  $14.2 \pm 2.5$  to  $3.8 \pm 2.8$  in the BEO group and from  $13.7 \pm 2.5$  to  $8.9 \pm 5.7$  in the placebo group. The decrease in the BEO group ( $\Delta -10.4$ ) was significantly higher compared to placebo ( $\Delta -4.7$ ) ( $p < 0.0001$ ). Ocular discomfort improved significantly in the BEO group compared to the placebo group at day 7 and 15. No treatment-related adverse events or safety issues were reported during the study. The individual tolerability was rated excellent. Both primary and secondary endpoints were met, and treatment of BL with BEO confirmed being effective, safe, well tolerated, and favorable.

**Conclusions:** The results of the study prove the safety of BEO and support previous clinical data. The clinical efficacy of topical antiseptic therapy for BL was demonstrated by a rapid symptom improvement paired with a favorable tolerability and emphasizes this treatment approach as excellent option for the management of BL, enabling the avoidance of unnecessary usage of antibiotics, such serving antibiotic stewardship considerations and patient benefit at the same time.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Uta Gehlsen Geschäftsführer oder Angestellter: angestellt bei Ursapharm Arzneimittel GmbH

### Do11-07

#### Chromatic swept-source corneal confocal microscopy—developmental update on a novel scanning approach

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

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

**Purpose:** Corneal confocal microscopy (CCM) offers in vivo imaging at a cellular level, enabling morphological characterization, especially for ocular surface diseases. Obtaining cross-sectional images, analog to slit-lamp microscopy, is time-consuming and motion artifact-prone. Therefore, we proposed a novel 3D scanning approach offering fast volume scans and cross-sectional images of the cornea. A swept-source laser (SS-laser) and intentionally induced longitudinal chromatic aberration (LCA) by a custom optic provide a rapid axial focus scan. The available wavelengths of SS-lasers (near-infrared), their limited sweep range, and the low dispersion of typical optical materials in this spectrum range pose a challenge to achieving sufficient LCA. This work presents the current status of the proposed method.

**Methods:** The SS-laser has a center wavelength of 1060 nm (sweep range 70 nm, sweep rate 10–400 kHz). Different lens materials and their dispersion were evaluated for this wavelength. Ray tracing was used to optimize a custom optical setup consisting of two objective lens groups and determine the theoretical total LCA. However, as the laser system persistently sweeps, an optics simulation validation by direct LCA measurement is impossible. Hence, a spectroscopic validation setup was built. A diffraction

grating spectrally broadens the SS-laser, while a slit selects a fraction of the spectrum, which is focused by the chromatic optics to be tested. The wavelength is changed by rotating the grating, thus changing the focus position, allowing the LCA to be determined using a camera-based approach.

**Results:** The scanning hardware was tested, and frontal images could be captured. The optical simulation resulted in a setup with two identical lens triplets to induce LCA. A single triplet consists of two customized lenses of chalcogenide glass  $As_{40}Se_{60}$  and a catalog lens. The theoretical LCA of the entire optical setup is 143  $\mu$ m. After a long manufacturing process, the triplets are now assembled and are currently being evaluated individually.

**Conclusions:** The proposed novel scanning method uses a SS-laser and induced LCA to offer in vivo fast volume scanning and real-time cross-sectional images of the cornea with cellular resolution. The scanning and analog/digital hardware work correctly. The optics simulation prospects cross-sections through the entire epithelium, including the anterior stroma. Experimental chromatic validation is currently being performed.

### Do11-08

#### Keratoplastik bei Patienten mit Akanthamoebenkeratitis: Frühe „low load Keratoplasty“ im Gegensatz zur späten optischen und therapeutischen Keratoplastik

Abu Dail Y.<sup>1\*</sup>, Flockerzi E.<sup>1</sup>, Munteanu C.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>2</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>Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Homburg/Saar, Deutschland

**Hintergrund:** Eine frühe therapeutische perforierende Keratoplastik (TKP) bei Acanthamoeba-Keratitis (AK) wird mit einer schlechteren Visus-Prognose verbunden als die verzögerte optische perforierende Keratoplastik (OKP) nach erfolgreicher konservativer Behandlung der AK (AAT). Dies hat zu einer Tendenz geführt, die AAT zu verlängern und die perforierende Keratoplastik bei Patienten mit AK zu verzögern. In dieser retrospektiven Serie werden die Ergebnisse von Patienten mit therapieresistenter AK vorgestellt, bei denen eine frühzeitige perforierende Keratoplastik durchgeführt wurde, nachdem die Amöbenzahl der Hornhaut durch eine intensive AAT reduziert wurde, die so genannte „low load keratoplasty“ (LLKP).

**Patienten und Methoden:** Die Krankenakten unserer Abteilung wurden nach Patienten mit AK, bestätigt durch histologische Untersuchung und/oder PCR und/oder in vivo konfokale Mikroskopie, durchsucht. 28 Patienten unterzogen sich einer LLKP und hatten eine Nachbeobachtungszeit von mindestens einem Jahr zwischen 2009 und 2023. Demografische Daten, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und Augeninnendruck beim ersten und letzten Besuch, Sekundärglaukom (SG), Rezidiv und Transplantat-überlebensrate wurden bewertet.

**Ergebnisse:** Die Zeit vom Beginn der AAT bis zur perforierenden Keratoplastik (PKP) betrug  $68 \pm 113$  Tage. Die Nachbeobachtungszeit nach LLKP betrug  $53 \pm 42$  Monate. Der Visus (logMAR) verbesserte sich von  $1,9 \pm 1$  präoperativ auf  $0,5 \pm 0,6$  beim letzten Besuch ( $p < 0,001$ ). 14 % der Patienten entwickelten ein SG, zwei von denen unterzogen sich einer Glaukomoperation. Keine Enukleation war nötig. Die Rezidivrate betrug 4 %. Die Kaplan-Meier-Überlebensrate nach 4 Jahren betrug 70 % für das erste und 87,5 % für das zweite Transplantat.

**Schlussfolgerung:** Die LLKP scheint eine gute Visus-Prognose mit einer früheren visuellen und psychologischen Habilitation sowie niedrigen Rezidiv- und SG-Raten zu erzielen. Diese Ergebnisse sollten uns ermutigen, den optimalen Zeitpunkt der PKP bei therapieresistenter AK zu überdenken.

## Tränenwege, Tränendrüse // Tear Ducts/Lacrimal gland

### Do13-01

#### Never change a running system – Kongenitale Tränenwegstenosen rechtzeitig behandeln

Wawer Matos P.A.<sup>1\*</sup>, Manolova N.<sup>2</sup>, Rokohl A.C.<sup>1</sup>, Zwingelberg S.B.<sup>1</sup>, Leister N.<sup>3</sup>, Kopecký A.<sup>4,5</sup>, Roters S.<sup>1</sup>, Heindl L.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik Köln – Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>St. Martinus Krankenhaus, Düsseldorf, Deutschland; <sup>3</sup>Uniklinik Köln – Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Köln, Deutschland; <sup>4</sup>Ophthalmology Clinic, University Hospital of Ostrava, Ostrava, Tschechien; <sup>5</sup>Department of Craniofacial Surgery, Faculty of Medicine, University of Ostrava, Ostrava, Tschechien

**Fragestellung:** Die kongenitale Tränenwegstenose kann unbehandelt zu schwerwiegenden Folgen im Sinne von narbigen Strikturen bis zu präkanalikulären Stenosen führen, die dann eine invasivere chirurgische Therapie erforderlich machen, sodass in der vorliegenden Arbeit untersucht wurde, wann der geeignete Zeitpunkt für die Behandlung einer kongenitalen Tränenwegstenose sein sollte.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden 159 Patienten im Alter von 0–18 Jahren mit kongenitaler Tränenwegstenose eingeschlossen, die zwischen 2006 und 2016 mit einem tränenwegs chirurgischen Eingriff behandelt wurden. Verschiedenste mögliche Einflussfaktoren auf den chirurgischen Therapieerfolg wurden mithilfe eines standardisierten Fragebogens in einem Telefoninterview mit den Eltern der Patienten mindestens 12 Monate nach erfolgter Operation untersucht. Die statistische Auswertung erfolgte mittels nichtparametrischer Tests und Cox-Regressionsanalyse.

**Ergebnis:** Eine Heilung durch die Tränenwegspülung mit Überdruck konnte in 91,2 % ( $n=145$ ) aller Fälle erzielt werden. Bei 126 von 155 Patienten (81,29 %) wurden postoperativ weder Symptome noch ein Rezidiv beobachtet. Das mittlere rezidivfreie Intervall nach vorheriger Operation (76,1 Monate) war signifikant kürzer als bei Patienten ohne vorherige Operation (146,1 Monate) ( $p < 0,001$ ). Ein Rezidiv trat in 14 von den insgesamt 155 Fällen (9 %) auf. Die Operationstechnik hatte keinen Einfluss auf das Wiederauftreten ( $p > 0,05$ ). Bei Kindern, die älter als 3 Jahre waren und/oder bereits früher operiert wurden, war das Rezidivrisiko erhöht. Eine erneute Operation ging bei 14 von 30 Patienten mit statistisch signifikant anhaltenden postoperativen Symptomen einher ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Der postoperative Behandlungserfolg bei Patienten mit kongenitaler Tränenwegstenose ist hoch. Das Risiko für das Wiederauftreten von Symptomen aufgrund einer postoperativen Re-Stenose ist bei Kindern, die jünger als 3 Jahre sind, bei Kindern, die nach der ersten Operation beschwerdefrei sind, bzw. bei Kindern, die noch nicht operiert wurden, geringer. Daher ist ein rechtzeitiger Eingriff bei kongenitalen Tränenwegstenosen entscheidend, auch um weitere invasivere tränenwegs chirurgische Eingriffe zu vermeiden.

### Do13-04

#### Outcomes of dacryocystorhinostomy for complex nasolacrimal duct obstruction associated with sinonasal pathology

Wagner L.<sup>1\*</sup>, Kopinski P.<sup>1</sup>, Farrell L.<sup>2</sup>, Graves J.<sup>1</sup>, Stokken J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mayo Clinic, Rochester (Minnesota), USA; <sup>2</sup>University College Dublin, Dublin, Ireland

**Objective:** Sinonasal pathology such as chronic inflammatory disease or neoplasms can cause secondary nasolacrimal duct obstruction (NLDO). While many studies have analyzed success rates of dacryocystorhinostomy (DCR) for simple acquired NLDO, there is a paucity of data on DCR outcomes for NLDO secondary to known sinonasal pathologies. This study describes case characteristics, management and surgical outcomes of complex NLDO at a tertiary academic center in comparison to simple NLDO.

**Table 1 | Do13-04**

Variable	Complex NLDO N=79	Simple NLDO N=160	p-value
Endoscopic approach N (%)	54 (68.35 %)	50 (31.25 %)	<0.01
Multidisciplinary surgery N (%)	56 (70.89 %)	13 (8.13 %)	<0.01
Bilateral surgery N (%)	29 (36.71 %)	9 (5.70 %)	<0.01
Revision lacrimal surgery N (%)	22 (27.84 %)	23 (14.38 %)	0.012
Dacryocystitis at time of surgery N (%)	8 (10.12 %)	11 (6.96 %)	0.38
Time of stent removal days mean (SD)	124.67 (74.51)	81.90 (52.82)	<0.01
Functional success (Epiphora improved or resolved) N (%)	56 (70.89 %) 45/57 (78.9 %)	140 (87.50 %) 121/137 (88.3 %)	0.017 0.09
Initial surgery Revision	11/22 (50 %)	19/23 (82.6 %)	0.02
Time of last follow-up in days mean (SD)	412.11 (437.9)	137.15 (156.01)	<0.01

**Methods:** Retrospective comparative cohort study of all DCR procedures with complete medical records and at least 3 months follow up, performed at a single institution over a 5-year period (2018–22). Patient and surgical variables were recorded and compared between complex and simple NLDO groups with Chi-square test or t-test for categorical and continuous variables, respectively. The primary outcome was functional success of DCR, assessed by improvement or resolution of epiphora at 3 months.

**Results:** 239 cases were included. Of those, 79 (33.1%) were identified as complex NLDO associated with sinonasal pathology. The reasons for complex NLDO were history of sinonasal cancer (48.1%), chronic inflammatory disease (34.1%), history of trauma (17.7%) or prior radiation to the relevant anatomical area (19%). DCR for complex cases was more likely to be performed endoscopically (68.4% vs. 31.3%,  $p < 0.01$ ), done by a multidisciplinary team of ENT and oculoplastic surgeon (70.9% vs. 8.1%,  $p < 0.01$ ) and require bilateral surgery (36.7% vs. 8.1%,  $p < 0.01$ ). Functional success was achieved in 78.9% of complex cases after initial DCR surgery and in 50% of revisions. The overall functional success rate was 70.9% for complex NLDO compared to 87.5% for simple cases ( $p = 0.017$ ). Lacrimal silicone stents remained in place longer in complex NLDO ( $124.67 \pm 74.51$  vs.  $81.9 \pm 52.82$  days,  $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** Complex NLDO was more commonly managed with endoscopic DCR and a multidisciplinary surgical approach. Success rate of DCR in our complex cohort was lower compared to simple NLDO, especially for revision surgery. These findings can facilitate surgical planning and patient counseling.

### Do13-05

#### Glass Onion – The LP Eye. Versorgung einer schweren penetrierenden Bulbusverletzung

Stein M.\*, Viestenz A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

**Hintergrund:** Schwere penetrierende Bulbusverletzungen mit intraokularen Fremdkörpern stellen auch für erfahrene Ophthalmotrachirurgen und -chirurginnen immer wieder spezielle Situationen mit extremen

Anforderungen an das operative Geschick dar. Der beschriebene Fall soll diese Schwierigkeiten illustrieren und adressiert auch den postoperativen Verlauf mit möglichen peri- und postoperativen Komplikationen.

**Methodik:** Darstellung des initialen Befundes, der operativen Versorgung und des klinischen Verlaufs eines Patienten mit penetrierender Bulbusverletzung in klinischem und intraoperativem Bild- und Videomaterial.

**Ergebnisse:** Es wird der Fall eines 47-jährigen Mannes, welcher auf ein Weinglas gestürzt war, vorgestellt. Der Visus des betroffenen Auges, nach erster ophthalmochirurgischer Versorgung am Vortag ex domo, lag bei Lux; es zeigte sich eine nasale Ablatio retinae, ein Hämophthalmus und intraokular verbliebene Glassplitter. Intraoperativ wurden mehrere zum Teil sehr große gläserne Fremdkörper formell passend zu einem Weinglas aus dem Auge entbunden. Verschiedene Instrumente zur Bergung wurden ausprobiert, die üblichsten Fremdkörperextraktionspinzetten konnten die Glasscherben in einigen Fällen nicht halten, auch wurde für die meisten Fremdkörper das vier-Hände-Prinzip zur Bergung benötigt. Postoperativ stellte sich ein, infolge eines Durchstoßes der Raphe durch einen Glassplitter entstandenes, großes durchgreifendes Makulaforamen dar. Dieses wurde in einer zweiten Operation 4 Monate nach Trauma, durch Peeling der ILM und Bildung eines Flaps aus dieser, welcher mit Fibrinkleber fixiert wurde, versorgt. Zwei Monate nach der Makulachirurgie zeigen sich erste Anzeichen einer makulären Regeneration und Wiederaufbaus retinalen Strukturen. Der Visus liegt weiterhin über 0,1.

**Schlussfolgerung:** Die bestmögliche Versorgung eines okulären Traumas mit intraokular verbliebenen Fremdkörpern sollte durch erfahrene Ophthalmotraumachirurgen und mit ihrem Team erfolgen. Die vollständige Bergung der Fremdkörper kann sich als herausfordernd darstellen, ist aber zur Vermeidung einer Endophthalmitis, falls nur noch möglich zum Bulbuserhalt und bestenfalls für eine bestmögliche postoperative Visusentwicklung essentiell. Alle folgenden chirurgischen Maßnahmen und somit das visuelle Outcome des Patienten sind von ihr abhängig.

**Video:** <https://player.vimeo.com/video/932123184>

## Uveitis – Real World Erfahrungen // Uveitis—Real World Experience

Do14-01

### Systemische Erkrankungen bei Patienten mit Aniridiesyndrom – Ein Bericht aus dem Register für kongenitale Aniridie

Obst J.<sup>1,2\*</sup>, Fries F.N.<sup>1,2</sup>, Náráy A.<sup>1,3</sup>, Munteanu C.<sup>2</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>, Lagali N.<sup>4</sup>, Käsmann-Kellner B.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Ungarn; <sup>4</sup>Department of Biomedical and Clinical Sciences, Faculty of Medicine, Linköping University, Linköping, Schweden

**Fragestellung:** Die kongenitale Aniridie manifestiert sich als Teil eines komplexen Syndroms mit zahlreichen Augenentwicklungsanomalien und systemischen Erkrankungen. Mit dieser Studie soll ein Überblick über die häufigsten systemischen Begleiterkrankungen und den Zeitpunkt ihres Auftretens geschaffen werden, um Screening, zielgerichtete Therapien und die damit verbundene Lebensqualität der betroffenen Patienten zu verbessern.

**Methodik:** Unsere retrospektive, monozentrische Studie umfasst 321 Patienten mit kongenitaler Aniridie im Alter von 4 Monaten bis 90 Jahren, die sich zwischen Juni 2003 und Januar 2022 einer umfassenden augenärztlichen Untersuchung unterzogen haben. Erfasst wurden Alter, Geschlecht, Aniridie-Typ (sporadisch oder familiär), Ergebnisse genetischer Tests, sowie Informationen zu systemischen Anomalien.

**Ergebnis:** Die Untersuchungsergebnisse von 321 Patienten (171 Frauen [53%]) wurden ausgewertet, davon 21 (6,5%) mit gesichertem Wilms-Tumor bzw. WAGR(O)-Syndrom, sowie 30 (9%) Patienten mit sporadi-

schen Fällen von Aniridie. Eine genetische Testung erfolgte bisher bei 159 (49,5%) Patienten, wodurch bei 128 (80,5%) dieser Patienten eine PAX6-Mutation festgestellt wurde. Die häufigsten systemischen Anomalien, festgestellt bei 149 (46%) Patienten, umfassten unter anderem 28 (8,7%) Patienten mit Schilddrüsendysfunktion, 26 (8,0%) mit Adipositas, 25 (7,5%) mit arterieller Hypertonie und 22 (7,0%) mit geistiger Entwicklungsstörung.

**Schlussfolgerung:** Unsere umfangreiche Betrachtung der genetischen, klinischen und insbesondere metabolischen und neurologischen Aspekte des Aniridiesyndroms unterstreicht die Komplexität dieser genetischen Störung und ihre weitreichenden Auswirkungen auf die Betroffenen. Die Vielzahl möglicher systemischer Komplikationen bedürfen einer frühzeitigen Diagnose und multidisziplinären Behandlung der Fachrichtungen Ophthalmologie, Humangenetik, Pädiatrie, Innerer Medizin und Neurologie um eine optimale Versorgung von Patienten mit Aniridiesyndrom gewährleisten zu können.

Do14-02

### Langzeitergebnisse nach Kataraktoperation mit Implantation einer Intraokularlinse bei juveniler idiopathischer Arthritis (JIA)-assoziiierter und ANA-positiver anteriorer Uveitis bei Jugendlichen und Erwachsenen

Backes J.<sup>1\*</sup>, Wortmann C.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1,2</sup>, Koch J.<sup>1</sup>, Lapp T.<sup>1,3</sup>, Evers C.<sup>1</sup>, Kasper M.<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>Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Patienten mit JIA-assoziiierter Uveitis entwickeln infolge von Entzündung und Steroidtherapie häufig eine sehmindemde Katarakt. Die Studie analysiert Ergebnisse und Komplikationen nach Kataraktoperation mit Intraokularlinsen-Implantation bei Jugendlichen und Erwachsenen mit JIA-assoziiierter bzw. ANA-positiver Uveitis.

**Methodik:** Umfangreiche Analyse von Visus, uveitistypischen Augenbefunden und -Therapien vor, während sowie einen Tag, 6 Wochen, 1 und 2 Jahre nach der Operation; Dokumentation entsprechend SUN-Kriterien. Die Eingriffe ( $n=94$ ) erfolgten mit Phakoemulsifikation, intrakapsulärer Implantation einer faltbaren hydrophoben Acrylat-IOL und intravitrealer Triamcinolon-Injektion; etwaige Modifikationen der OP-Technik entsprechend präexistenten uveitisbedingten Augenveränderungen.

**Ergebnisse:** Alle Patienten (100% ANA positiv, 84% weiblich, JIA-Diagnosealter  $5,6 \pm 5,2$  Jahre) litten an einer chronischen anterioren Uveitis (Diagnosealter  $13,5 \pm 17,5$  Jahre). Die Operationen erfolgten im mittleren Alter von 24,8 Jahren (SD 16,26), bei 67% unter Therapie mit konventionellen synthetischen (cs) disease-modifying anti-rheumatic drugs (DMARD), bei 64,9% mit biologischen (b)DMARD. Bei 80,6% bestanden weitere uveitisbedingte Komplikationen (z. B. Bandkeratopathie, Synechien, Makulaödem). Der best-korrigierte Visus (logMAR) betrug präoperativ  $1,54 \pm 1,34$ , ein und zwei Jahre postoperativ  $0,36 \pm 0,67$  bzw.  $0,42 \pm 0,83$  ( $p < 0,001$ ). Bei 37,9% zeigte sich eine Fibrinbildung am ersten postoperativen Tag. Ein bzw. zwei Jahre nach der OP zeigten 51,9% bzw. 38,6% eine Nachstarbildung (Nd:Yag Kapsulotomie bei 18,5% bzw. 22,9%), 28,4% bzw. 35,7% Riesenzellen auf der IOL, 32,1% bzw. 32,9% posteriore Synechien, 12,7% bzw. 5,8% ein Makulaödem, 18,8% bzw. 18,6% eine Glaukom-typische Optikopathie und 9,0% bzw. 8,8% eine okuläre Hypotension.

**Schlussfolgerungen:** Ein gutes funktionelles und morphologisches Ergebnis kann bei JIA-assoziiierter bzw. ANA-positiver Uveitis im Jugend- und Erwachsenenalter mit einer Kataraktoperation mit IOL-Implantation erzielt werden, wenn die Entzündung unter DMARD Therapie gut kontrolliert wird. Der langfristige postoperative Krankheitsverlauf entscheidet über die Entwicklung OP-unabhängiger entzündlich-bedingter intraokularer Komplikationen und die Visusprognose.

## Do14-03

### Plasmakonzentration von sCD73 und S100A8/A9 bei anteriorer Uveitis im Kindesalter

Schell M.<sup>1,2\*</sup>, Kasper M.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Wu X.<sup>1,3</sup>, Bauer D.<sup>1</sup>, Windschall D.<sup>4</sup>, Föll D.<sup>5</sup>, Heinz C.<sup>1,3</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,3</sup>, Baquet-Walscheid K.<sup>6,3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum und Ophtha-Lab am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universität Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie, Sendenhorst, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik für Pädiatrische Rheumatologie und Immunologie, Münster, Deutschland; <sup>6</sup>MVZ für Laboratoriumsmedizin Koblenz-Mittelrhein, Koblenz, Deutschland

**Fragestellung:** Lösliches soluble CD73 (sCD73) ist eine Ektonukleotidase, die an der Umsetzung von ATP zu Adenosin beteiligt ist. Frühere Daten weisen auf eine Erhöhung der CD73-Expression bei Monozyten von pädiatrischen Patienten mit idiopathischer anteriorer Uveitis (IAU), juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) und JIA-assoziiierter Uveitis (JIAU) sowie eine mögliche Rolle von CD73 in der Wirkung von Methotrexat (MTX) hin. In dieser Studie wurde die sCD73-Ausschüttung bei selbigen Entitäten analysiert. Zudem wurde eine mögliche Korrelation mit S100A8/A9, einem etablierten Biomarker bei entzündlichen Erkrankungen, untersucht.

**Methodik:** Die Plasmaspiegel von sCD73 und S100A8/A9 von Patienten (2–19 J.) mit IAU ( $n=20$ ), JIA ( $n=10$ ), JIAU ( $n=26$ ) sowie alters- und geschlechts-gematchten gesunden Kontrollen ( $n=22$ ) wurden mittels enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) quantifiziert. Die Blutentnahmen erfolgten vor und 4–6 Monate nach Beginn einer Basistherapie mit MTX bzw. nach Therapieerweiterung um Adalimumab (Ada).

**Ergebnis:** Die sCD73-Plasmaspiegel der Therapie-naiven JIA- und JIAU-Patienten waren gegenüber der IAU-Gruppe und den gesunden Kontrollen signifikant erhöht ( $p=0,003$ ). Die sCD73-Spiegel der IAU-Patienten unterschieden sich nicht von den gesunden Kontrollen. Unter Therapie mit MTX wurde eine Reduktion der sCD73-Spiegel in der JIAU-Gruppe festgestellt, sodass diese nicht mehr signifikant höher als bei den IAU-Patienten ( $p=0,079$ ) oder den gesunden Kontrollen ( $p=0,169$ ) waren.

Die S100A8/A9-Plasmaspiegel der Therapie-naiven JIAU- und IAU-Patienten waren gegenüber den gesunden Kontrollen signifikant erhöht ( $p=0,012$ ). Unter Behandlung mit MTX sanken die S100A8/A9-Spiegel der Patientengruppen und unterschieden sich nicht mehr signifikant von den gesunden Kontrollen ( $p=0,418$ ).

Vor einer Therapieerweiterung mit Ada wiesen die Proben der JIAU-Patienten signifikant erhöhte S100A8/A9-Spiegel im Vergleich zu den gesunden Kontrollen auf ( $p=0,042$ ). Unter Ada-Therapie war kein signifikanter Unterschied der S100A8/A9-Spiegel zwischen der JIAU-Gruppe und den gesunden Kontrollen mehr messbar ( $p=0,286$ ).

**Schlussfolgerung:** sCD73- und S100A8/A9-Plasmaspiegel differieren zwischen Patienten mit IAU, JIA, JIAU und gesunden Kontrollen. Die MTX- oder Ada-Therapie zeigt unterschiedliche Auswirkungen auf diese Parameter. Bei Uveitispatienten ohne Systemtherapie bzw. mit MTX-refraktärer JIAU können die erhöhten S100A8/A9-Level eine entsprechende Entzündungsaktivität andeuten.

## Do14-04

### Positiver QuantiFERON-TB Gold-Test bei Uveitis-Patienten im Rahmen eines Screenings – Ergebnisse der letzten 10 Jahre aus der Tertiärversorgung in einer nicht-endemischen Region

Koch A.<sup>1\*</sup>, zur Bonsen L. S.<sup>1</sup>, Rübsam A.<sup>1</sup>, Pleyer U.<sup>1,2</sup>, Albus S.<sup>3</sup>, Pohlmann D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin – Klinik für Augenheilkunde, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Berlin Institute of Health, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin – Medizinischen Klinik m. S. Infektiologie und Pneumologie, Berlin, Deutschland

**Hintergrund:** Der QuantiFERON-TB Gold Test (QFT) ist ein Vollbluttest, der die Freisetzung von Interferon-Gamma misst und eine aktive (ATBI) sowie latente Tuberkuloseinfektion (LTBI) identifizieren kann. Die Erkennung ei-

ner mit Tuberkulose assoziierten Uveitis in nicht-endemischen Regionen ist eine diagnostische Herausforderung. Der QFT wird routinemäßig zum Screening auf eine Tuberkuloseinfektion (TB) bei Uveitis-Patienten eingesetzt, insbesondere vor einer immunsuppressiven Therapie.

**Methoden:** Es wurde eine Analyse der Daten von 2285 Patienten durchgeführt, die sich zwischen 2013 und 2022 in der Uveitissprechstunde der Charité Universitätsmedizin Berlin vorstellten und sich einem QFT-Screening unterzogen. Anschließend wurden klinische Daten von QFT-positiven Patienten mit Uveitis erhoben.

**Ergebnisse:** Unter den 2285 Fällen waren 192 (8 %) Uveitis-Patienten ohne TB-Vorgeschichte QFT-positiv. Bei 17 dieser Patienten wurde eine klinisch aktive Tuberkuloseinfektion diagnostiziert, und sie erhielten eine antituberkulöse Therapie (ATT) in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Collaborative Ocular Tuberculosis Study (COTS). 53 % der Patienten mit ATBI stammten aus nicht-endemischen Regionen, wohingegen es in der LTBI-Gruppe 82 % waren. Die Uveitis posterior war in beiden Gruppen der vorherrschende Subtyp (LTBI 42 % vs. ATBI 47 %). Bei 26 % aller 192 QFT-positiven Uveitis-Patienten wurden Begleiterkrankungen festgestellt (12 % Koinfektionen; 13 % nicht-infektiöse, meist systemische Erkrankungen). Nach einer sechsmonatigen ATT bei Patienten mit aktiver TB kam es zu einer signifikanten Verbesserung des Visus von 0,65 LogMAR auf 0,25 LogMAR ( $p=0,005$ ). Außerdem erhielten 77 % dieser Patienten begleitend eine systemische Steroidtherapie.

**Schlussfolgerung:** Die Bedeutung des TB-Screenings – auch in nicht-endemischen Regionen – wird durch die Prävalenz des positiven QFT und die Anzahl der aktiven Tuberkulosefälle in der untersuchten Kohorte unterstrichen.

## Do14-05

### Real World Therapieerfolg bei intravitrealer Fluocinolonacetonid Anwendung bei nicht infektiöser Uveitis

Schulte-Bunert K.<sup>1\*</sup>, Baquet-Walscheid K.<sup>1,2</sup>, Bograd N.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,2</sup>, Heinz C.<sup>1,2</sup>

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

Fluocinolonacetonid (FAc) 190 µg ermöglicht die Behandlung einer nicht infektiösen Uveitis. Diese Arbeit untersuchte das Anwendungsspektrum und den Therapieerfolg von FAc in der Behandlung von Patienten mit nicht infektiöser Uveitis im klinischen Alltag.

Retrospektive Analyse von 126 Augen, die mit FAc bis Februar 2023 wegen einer nicht infektiösen Uveitis behandelt wurden und mindestens eine Kontrolluntersuchung nach Injektion hatten (Follow-Up 6 Wochen bis 40 Monate). Primärer Endpunkt war das Nicht-Ansprechen auf die FAc-Therapie (fehlende Verbesserung MÖ oder Inflammation, Rescue Therapie) nach 6 Wochen. Sekundärer Endpunkt war das Versagen nach initialem Therapieerfolg.

Nach 6 Wochen war bei 82,4 % ein Therapieerfolg zu beobachten, bei 17,7 % versagte das Implantat (16,7 % MÖ schlechter, 1 % erneute Inflammation). Die anatomischen Uveitisunterformen hatten keinen Einfluss auf das primäre Ansprechen ( $N=97$ ;  $p=0,82$ ). Eine assoziierte Grunderkrankung fand sich bei 67,1 % der Augen in der Erfolgsgruppe und bei 22,2 % in der Versagergruppe ( $N=97$ ;  $p=0,03$ ). Die durchschnittliche Dauer der Uveitis unterschied sich nicht (8,36 ± 0,79 Jahre Erfolg und 8,44 ± 8,53 Jahre Versagen;  $p=0,067$ ). Die Anzahl der Dexamethason Injektionen vor Implantation unterschieden sich nicht (5 ± 4,2 Injektionen Erfolg und bei 4 ± 5,34 Versagen;  $n=97$ ;  $p=0,37$ ).

Nach 6 Monaten wiesen 7 Augen von 53 mit anfänglichem Therapieerfolg ein Versagen durch ein verschlechtertes MÖ auf; ein Auge mit anteriorer (20 % aller Augen mit anteriorer) und 6 Augen mit posteriorer Uveitis (31 % aller mit posteriorer) ( $p=0,0169$ ). Nach 12 Monaten versagten 5 Augen erstmals wegen rezidivierendem MÖ; ein Auge mit intermedärer (10 % aller mit intermedärer), 2 Augen mit posteriorer (20 % aller mit pos-

teriorer) und 2 mit Panuveitis (20 % aller mit Panuveitis) ( $p=0,007$ ). Nach 12 Monaten erfolgte bei 1 Auge mit posteriorer Uveitis eine Dexamethason-Injektion-Rescue-Therapie. Es wurde kein erstmaliges Therapieversagen nach 24 Monaten ( $n=41$ ) beobachtet.

Nach 6 Wochen zeigte sich bei 82 % ein positives Ansprechen, dieses korrelierte nicht mit der Uveitisform und der -dauer, jedoch wiesen erfolgreich behandelte Augen häufiger assoziierte Grunderkrankungen auf. Augen ohne Erstansprechen hatten in der Vergangenheit einen höheren systemischen Therapiebedarf. Ein Therapieversagen im weiteren Verlauf findet sich nach 6 und 12 Monaten nur bei wenigen, wobei Augen mit posteriorer Uveitis häufiger betroffen waren.

Do14-06

Quantifizierung von Entzündungszellen im vorderen Glaskörper mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) des Vorderabschnitts

Just M. D.<sup>1\*</sup>, Weigandt A.<sup>1</sup>, Foti S.<sup>1</sup>, Guzman G.<sup>1</sup>, Saßmannshausen M.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Mauschwitz M. M.<sup>1</sup>, Wintergerst M. W. M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum Grischun, Chur, Schweiz

**Fragestellung:** Die bisher fehlende vereinheitlichte Quantifizierung vorderer Glaskörperzellen stellt bei der Bewertung der Entzündungsaktivität bei Uveitis eine große Herausforderung dar. In dieser Arbeit wird die Quantifizierbarkeit vorderer Glaskörperzellen mittels Vorderabschnitts-OCT geprüft.

**Methodik:** Es wurden 750 swept-source-basierte optische Kohärenztomographie B-Scans des Vorderabschnitts („Imaging App“, SS-OCT, ANTERION, Heidelberg Engineering®) von 25 Augen (22 Patienten mit Uveitis nach SUN-Kriterien) von zwei Ratern bewertet. Pro Auge erfolgten je 15 B-Scans im vertikalen Volumen- (Länge 10 mm, Höhe 7,5 mm, Auflösung 1024) und im Radial-Scanmuster (Länge 10 mm, Auflösung 1024). Wir untersuchten die Interrater-Reliabilität (IRR) hinsichtlich subjektiver Bildqualität (gut, mittel, schlecht) und Zellzahlbewertung pro Scan. Zudem verglichen wir die Scanmuster bezüglich der auswertbaren (= ohne Irisanschnitt) B-Scan Länge (0–100 % in 5 % Schritten) mittels t-Test und analysierten den Zusammenhang mit dem subjektiven klinischen Grading (Glaskörperzellen 0; 0,5; 1; 2) mithilfe der Spearman-Korrelation.

**Ergebnisse:** Es wurden 87,47 % der Aufnahmen mit beachtlicher Übereinstimmung (IRR; ungewichteter  $\kappa=0,692$ ;  $p<0,0001$ ) bezüglich der Bildqualität als „gut“ bewertet. Im Vergleich zum Volumen- ist die auswertbare B-Scan Länge des Radial-Scanmusters über 15 B-Scans signifikant größer (Mittelwert 79,7 % vs. 59,4 %; 95 % Konfidenzintervall (95 % KI) 17,4–23,0;  $p<0,0001$ ). Es bestand eine exzellente IRR bezüglich der mittleren Zellzahlbewertung, unabhängig von der Anzahl der bewerteten B-Scans pro Untersuchung (Interclass-Korrelation (95 % KI): für einen B-Scan: 0,978 (0,962–0,988); für drei B-Scans: 0,973 (0,963–0,98); für acht B-Scans: 0,971 (0,965–0,976); für 15 B-Scans: 0,972 (0,967–0,975); jeweils  $p<0,0001$ ). Die Korrelation zwischen subjektivem klinischen Grading und mittlerer Glaskörperzahl aus 15 B-Scans wies eine moderate positive Korrelation auf (Spearman  $r=0,629$ ;  $p<0,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Aktuell fehlt es bei Uveitis an zuverlässigen und objektiven quantitativen Endpunkten für klinische Studien. Die Quantifizierung vorderer Glaskörperzellen mittels Vorderabschnitts-OCT könnte eine objektivierbare Methode zur Einstufung der Entzündungsaktivität darstellen. Weitere (longitudinale) Untersuchungen zur Etablierbarkeit der Methodik im klinischen als auch wissenschaftlichen Setting werden benötigt.

Künstliche Intelligenz und automatisierte Bildauswertung in der Retinologie // AI & automated image analysis in retinology

Fr06f-01

High-Level Annotation von OCT-Biomarkern im Rahmen des BMBF-Projekts „Ophthalmic-AI“ unter Verwendung von Active-Learning

Rothaus K.<sup>1\*</sup>, Heimes-Bussmann B.<sup>1</sup>, Wolf M.<sup>2</sup>, Weichsel J.<sup>3</sup>, Rauch J.<sup>4</sup>, von Ehrlich-Treuenstätt G.<sup>5</sup>, Luc J.<sup>6</sup>, Kemmler-v. Saint Paul R.<sup>3</sup>, Hunsicker T.<sup>7</sup>, Profitlich H.-J.<sup>2</sup>, Boden K.<sup>5</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,8</sup>, Kiefer S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Hohenzollernring 74, 48145 Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Interaktives Maschinelles Lernen, Stuhlsatzenhausweg 3, 66123 Saarbrücken, Deutschland; <sup>3</sup>Heidelberg Engineering, Max-Jarecki-Straße 8, 69115 Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik, AG Biomedizinische Daten & Bioethik, Joseph-von-Fraunhofer-Weg 1, 66280 Sulzbach, Deutschland; <sup>5</sup>Augenklinik Sulzbach, An der Klinik 10, 66280 Sulzbach, Deutschland; <sup>6</sup>Lang. Tec–Semantic Text Processing, Bundesstraße 28 a, 20146 Hamburg, Deutschland; <sup>7</sup>Universität des Saarlandes – AE Arbeits- & Organisationspsychologie, Campus A; 3, 66123 Saarbrücken, Deutschland; <sup>8</sup>Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Im Rahmen des BMBF geförderten Verbundprojektes „Ophthalmic AI“ (Förderkennzeichen 16SV8638, Laufzeit 15.03.2021–14.03.2024, <https://www.interaktive-technologien.de/service/ergebnissteckbriefe/meiki/ophthalmo-ai>) wurde eine Plattform zur intelligenten, kooperativen Diagnose- und Therapieunterstützung zur Behandlung von Patienten mit neovaskulärer AMD (nAMD) bzw. Diabetischen Makulaödem (DMÖ) entwickelt. Wir stellen hieraus das Konzept zur Annotation von Biomarkern in SD-OCT Bildern vor. Anhand annotierter OCTs und Informationen aus in SNOMED rekodierten Krankenakten, wurden Modelle zur Interpretation von SD-OCTs und Prognose des Krankheitsverlaufes entwickelt.

**Methodik:** Es wurden 1293 Teilnehmer eingeschlossen, 757 nAMD und 536 DMÖ Patienten. Krankenakten konnten mit 3192 abfragbaren Parametern durchsucht werden. Im Beobachtungszeitraum wurden 33.560 OCTs mit nAMD und 18.189 mit DMÖ akquiriert. Zur Annotation der OCTs wurde eine Plattform entwickelt, um Biomarker zu markieren. 4 Grader annotierten dabei in 1235 Schnittbildern (B-Scans) aus 413 OCTs, jeweils 8 Netzhaut (NH) Schichten und 9 krankheitsrelevante Merkmale. Für die Annotationsplattform wurde ein detailliertes Annotationshandbuch erstellt sowie ein Zertifizierungsprozess der Grader etabliert. Bei der Auswahl der OCTs wurden Active-Learning Techniken angewandt. Für jedes OCT wurden 3 B-Scans (superior, zentral und inferior) zufällig gewählt.

**Ergebnis:** Zunächst wurden Segmentierungen der NH-Schichten durchgeführt (ILM, IPL, OPL, ELM, EZ, RPE, BM), die in mindestens 96 % der B-Scans eingezeichnet wurden. Danach wurden folgende Biomarker eingezeichnet:

Diese Daten flossen in eine verbesserte prototypische Software im Rahmen des Forschungsprojekts von Heidelberg-Engineering (mittlerer

Tab. 1 | Fr06f-01

Biomarker	Anzahl B-Scans
Drusen	937
Pigment-Epithel Abhebung	523
Intraretinale Flüssigkeit	234
Subretinale Flüssigkeit	180
Subretinal hyperreflektives Material	122
Fibrovaskuläre Transition	69
Weitere	52

absoluter Fehler stabil bei Kontrollgruppe zwischen 1,7 µm (BM) und 2,5 µm (GCL); signifikante Verbesserung bei pathologischer Gruppe, z. B. für ELM 28,7 auf 9,7 µm) und in Prognose-Model des DFKI (z. B. Visus). **Schlussfolgerung:** Mit Hilfe des Annotations-Tools für OCTs konnte Expertenwissen von Ophthalmologen in Segmentierungs- und Prognosemodelle einfließen. Durch Active-Learning Iterationen wurden diese weiter optimiert. Die segmentierten OCTs können zusammen mit dem historischen Krankheitsverlauf aus Bildern (z. B. NH-Dicken) und Akteneinträgen (z. B. Visus, IVI-Gaben) dargestellt werden. Dies kann zukünftig im klinischen Alltag eine effizientere Therapieverlaufskontrolle ermöglichen.

## Fr06f-02 Automatisierte individuelle Mikroperimetrietestung der geografischen Atrophie bei altersbedingter Makuladegeneration

Schenk M. S.<sup>1\*</sup>, Schürer-Waldheim S.<sup>1</sup>, Mares V.<sup>1</sup>, Jeremic N.<sup>1</sup>, Gumpinger M.<sup>1</sup>, Faustmann G.<sup>1</sup>, Baratsits M.<sup>2</sup>, Kuchernig L.<sup>1</sup>, Mai J.<sup>1</sup>, Bogunovic H.<sup>1</sup>, Reiter G. S.<sup>1</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Vienna Clinical Trial Center, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist die Erstellung eines individualisierten künstlichen Intelligenz (KI)-basierten Mikroperimetrie (MP) Testmusters bei Patienten mit geographischer Atrophie (GA) bei altersbedingter Makuladegeneration (AMD), um die retinale Sensitivität in definierten Regionen mit morphologischen Merkmalen zu beurteilen.

**Methodik:** Prospektiv wurden Patienten mit GA < 12 mm<sup>2</sup>, BCVA ≥ 20/125 and partiell erhaltener Fovea inkludiert. Individuelle MP Testpunkte wurden anhand von der Morphologie der Photorezeptoren und des retinalen Pigmentepithels (RPE) erstellt und mit MP-3 type S Mikroperimeter (Nidek, Japan) getestet. Eine automatisierte KI-basierte MDR-zertifizierte Segmentation (GA Monitor, RetInSight, Austria) eines Spectral-domain OCT (Spectralis, Heidelberg Engineering, Germany) mit 97 B-Scans vermisst die ellipsoide Zone (EZ) und das retinale Pigmentepithel (RPE) und stellt Verluste dar. Ein KI-basierter Algorithmus verteilt objektiv und automatisiert die 40 Testpunkte in definierten Zonen. Vier Kontrollpunkte wurden in den Atrophiezonen platziert, während die anderen 36 Punkte in einem radiären Muster um die Fovea verteilt wurden. Eine KI-gesteuerte Bildregistrierung zwischen OCT und MP-3 Fundus Autofluoreszenz ermöglicht das präzise Berechnen der Koordinaten.

**Ergebnis:** 54 Augen von 38 Patienten wurden inkludiert. Anhand der automatisierten Segmentierung wurde die Netzhaut in folgende Zonen unterteilt (1) keine RPE/EZ Degeneration (2) EZ Ausdünnung von < 20 µm Restdicke zwischen EZ und RPE (3) EZ Verlust (4) GA. Die vorab durchgeführte Bildregistrierung ermöglicht eine präzise Ausrichtung des Geräts auf das Studienauge, sodass die Punkte mit einer geringen Abweichung von 23,83 ± 10,57 µm platziert werden konnten. Ein Mindestabstand von 140 µm zu den definierten Zonengrenzen wurde eingehalten, um einen Einfluss von umliegenden Photorezeptoren auf die gemessene retinale Sensitivität zu verhindern. Ein Anstieg der Sensitivität von Atrophie- zur Transitionszone und nicht betroffener Netzhaut konnte vermessen werden.

**Schlussfolgerung:** KI-basierte Identifikation neurosensoraler Degeneration ermöglicht eine individualisierte funktionelle MP Messung der Netzhautveränderungen bei GA in Echtzeit, um wertvolle Einblicke in Krankheitsverlauf und -stadien zu erhalten. Frühe anatomische Veränderungen, welche mit Funktionsdefiziten korrelieren, sind zukünftig zur prognostischen Einschätzung und Wirksamkeit von Therapien bei AMD wichtig.

## Fr06f-03 Auswirkungen automatisch quantifizierter makulärer Fluidvolumina auf die Sehschärfe bei neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration

Eidenberger A.<sup>1\*</sup>, Reiter G. S.<sup>1,2</sup>, Fuchs P.<sup>2</sup>, Frank S.<sup>1,2</sup>, Mares V.<sup>1,3</sup>, Sükei E.<sup>1</sup>, Sacu S.<sup>2,4</sup>, Sadeghipour A.<sup>5</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory for Ophthalmic Image Analysis (OPTIMA), Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasilien; <sup>4</sup>Vienna Clinical Trial Center, Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>5</sup>RetInSight GmbH, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Ziel ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen 3-dimensionaler Quantifizierung intraretinaler Flüssigkeit (IRF), subretinaler Flüssigkeit (SRF) und der Pigmentepithelabhebung (PED) durch künstliche Intelligenz (KI) und dem bestkorrigierten Visus, verglichen mit dem Zusammenhang zwischen zentraler Netzhautdicke (CRT) und Visus in Augen mit aktiver neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD).

**Methodik:** Un- und vorbehandelte Augen mit nAMD wurden in eine prospektive, multizentrische, randomisierte (1:1), doppelt maskierte Phase III Studie inkludiert. In beiden Gruppen wurde die Makula mittels 20°x20° optischer Kohärenztomographie (OCT) (97 B-Scans; Spectralis, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) aufgenommen. IRF, SRF und PED wurden mittels eines zertifizierten KI-Algorithmus (Fluid Monitor, RetInSight, Wien, Österreich) lokalisiert und quantifiziert. Die CRT wurde zwischen der Membrana limitans interna und der Bruch-Membran mittels der integrierten OCT-Software automatisch bestimmt und bei Bedarf manuell korrigiert. Mittels linearer Regressionsanalyse wurde die Assoziation zwischen den Variablen bestimmt, wobei „unbehandelt“ als unabhängiger Faktor berücksichtigt wurde.

**Ergebnis:** 290 Augen von 290 Patient:innen (mittleres Alter: 79,14 Jahre) wurden in diese Analyse einbezogen. 134 waren unbehandelt und 156 vorbehandelt. Bei Baseline gab es keinen signifikanten Unterschied im 6-mm-Gesamtflüssigkeitsvolumen zwischen den Gruppen ( $p = 0,179$ ), aber vorbehandelte Augen wiesen eine signifikant niedrigere CRT auf ( $p = 0,024$ ). Die multiple lineare Regressionsanalyse ergab, dass eine höhere CRT mit einem schlechteren Visus verbunden war ( $\beta = -0,29$ ,  $p < 0,001$ , korr.  $R^2 = 0,131$ ). Der Visus konnte am besten durch die IRF- und SRF-Volumina innerhalb der 6 mm vorhergesagt werden ( $\beta = -0,032$ ,  $p < 0,001$ ;  $\beta_1 = -0,009$ ,  $p < 0,001$ ; korr.  $R^2 = 0,202$ ). PED Volumina zeigten keine signifikante Assoziation. Der unbehandelte Status zeigte zwar keinen signifikanten Zusammenhang, erhöhte aber die Stärke des Modells (korr.  $R^2 = 0,202$  vs. korr.  $R^2 = 0,191$ ).

**Schlussfolgerung:** Höhere IRF und SRF in der Makula sind mit einem schlechteren Visus assoziiert. IRF, SRF und PED können präzise quantifiziert und lokalisiert werden, was für die Überwachung der Dynamik der Volumina entscheidend ist. Aufgrund der topographischen Verteilung von SRF lässt sich die schwächere Assoziation zwischen CRT und Visus erklären, was sich mit Ergebnissen aus früheren Studien deckt.

### Fr06f-04

#### Flüssigkeitsquantifizierung mit künstlicher Intelligenz bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration und diabetischem Makulaödem unter Behandlung mit Faricimab

Stanzel B.\*, Messias A., Lorenz A.T., Darwisch W., Haring F., Roberts P., Julich-Haertel H., Boden K., Szurman P.

Augenklinik Sulzbach, Sulzbach, Deutschland

**Fragestellung:** Die Auswirkungen einer Faricimab-Behandlung auf die neovaskuläre altersabhängige Makuladegeneration (nAMD) und das diabetische Makulaödem (DME) wurden mit Hilfe einer auf künstlicher Intelligenz basierenden Methode zur Quantifizierung des retinalen Flüssigkeitsvolumens in der Spektral-Domänen optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) beurteilt.

**Methodik:** In die Studie wurden retrospektiv behandlungsnaive Patienten mit nAMD und DME oder Patienten, die zuvor ein anderes intravitreales Medikament erhielten (Switchers), aufgenommen, die 4 monatliche intravitreale Faricimab-Injektionen bekamen. SD-OCT (Heidelberg Engineering) wurde zu Beginn und nach 16 Wochen aufgenommen und anschließend mit dem Fluid Monitor® (RetInSight) ausgewertet. Die Flüssigkeitsvolumina in den zentralen 1 mm der Netzhaut wurden quantifiziert und in 3 Kompartimente eingeteilt: Pigmentepithelablösung, subretinale Flüssigkeit und intraretinale Flüssigkeit. Die Summe dieser Kompartimente wurde berechnet (SF), und ihre Beziehung zur zentralen Subfelddicke (CST) wurde mit einer linearen Standardregressionsanalyse untersucht. Die Daten zur besten berichteten Sehschärfe (BRVA) wurden aus den Krankenakten entnommen.

**Ergebnis:** Dreißig nAMD (23 Switcher) und 16 DME (15 Switcher) Augen wurden eingeschlossen. Die mittlere SF (nL) betrug zu Beginn  $121,49 \pm 17,34$  und  $32,53 \pm 7,47$  und reduzierte sich signifikant auf  $78,79 \pm 16,11$  ( $p < 0,0024$ ) und  $12,39 \pm 3,29$  ( $p < 0,0033$ ) für nAMD bzw. DME. Der mittlere CST ( $\mu\text{m}$ ) verringerte sich ebenfalls signifikant von  $403,74 \pm 25,61$  und  $346,92 \pm 19,15$  auf  $320,64 \pm 21,33$  ( $p < 0,0007$ ) bzw.  $293,22 \pm 12,32$  ( $p < 0,0047$ ) bei nAMD und DME. Ein ähnliches Muster wurde für jedes Netzhautkompartiment beobachtet. Bei Studienbeginn betrug das Bestimmtheitsmaß (R-Quadrat) zwischen SF und CST  $0,79$  ( $p < 0,0001$ ) und  $0,50$  ( $p < 0,0021$ ); nach 16 Wochen betrug es  $0,79$  ( $p < 0,0001$ ) bzw.  $0,36$  ( $p = 0,0137$ ) für nAMD und DME. Der BRVA (logMAR) verbesserte sich signifikant bei nAMD:  $0,56$  auf  $0,44$  ( $p < 0,0033$ ), während er bei DME stabil blieb:  $0,46$  auf  $0,44$  ( $p < 0,40$ ).

**Schlussfolgerung:** Nach Umstellung auf Vabysmo bzw. nach dem Aufladen mit Vabysmo sank die Gesamtflüssigkeit bei nAMD um 35 % und bei DME um 62 %. Die SF-Reduktion war etwa 2- bzw. 4-mal größer als die CST-Reduktion bei AMD bzw. DME. Das Flüssigkeitsvolumen scheint einen detaillierteren Einblick in die Leckage der Netzhaut zu bieten und sollte daher in größeren realen Kohorten weiter validiert werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Boris Stanzel

Patentinhaber: Geuder

Beratungstätigkeit:/Advisory Boards/Gutachten: Roche, C. Zeiss Meditec, Bayer, Tenpoint Therapeutics, Novartis, Apellis, Samsara Vision, Sharpview  
Referententätigkeit: Roche

Studien-Teilnahme: Roche, Pixium, Abbvie

Reisestipendien: Roche, Apellis, Samsara Vision, Sharpview

Forschungstipendien: Roche

### Fr06f-05

#### Querschnittsanalyse der Photorezeptorreflektivität in Patienten unter systemischer Hydroxychloroquintherapie

Saßmannshausen M.<sup>1\*</sup>, Vaisband M.<sup>2</sup>, Schneider A. M.<sup>1</sup>, Hagla A.<sup>1</sup>, Weinz J.<sup>3</sup>, Hasenauer J.<sup>2</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Ach T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Life & Medical Sciences Institute, Universität Bonn, Deutschland, Bonn, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsaugenklinik Bonn – GRADE Reading Center, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Die systemische Hydroxychloroquintherapie (HCQ) zur Behandlung rheumatoider Erkrankungen kann zur Degeneration von Photorezeptoren und dem Retinalem Pigmentepithel führen. Unklar bleibt, ob die Bestimmung der Photorezeptor-Reflektivität (PR-R) aus der hochauflösenden Spektral-Domänen optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) als Frühindikator einer HCQ-bedingten Makulopathie herangezogen werden kann.

**Methodik:** In Patienten unter systemischer HCQ-Therapie ohne bislang nachweisbare strukturelle Netzhautveränderungen sowie in alterskorrigierten Kontrollpatienten mit einer rheumatologischen Grunderkrankung ohne oder vor Beginn einer HCQ-Einnahme wurden hochauflösende SD-OCT Volumenscans ( $30^\circ \times 25^\circ$ , 121 B-Scans, zentriert auf Fovea) angefertigt.

Es erfolgte die Bestimmung der PR-R (Verhältnis der Reflektivität im Bereich der Photorezeptoren) mittels eines automatischen Bildanalyseansatzes.

Der Einfluss von Patientenalter, Einnahmedauer, kumulativer Dosis sowie Netzhautlokalisierung im ETDRS Gitter (Early Treatment Diabetes Retinopathy Study; 1 mm (zentral), 1–3 mm (innerer Ring) und 3–6 mm (äußerer Ring)) auf die PR-R wurde mittels gemischt-variabler Modelle bestimmt.

**Ergebnisse:** Es konnten 25 Augen von 25 HCQ-Patienten [Alter:  $53,7 \pm 12,4$  Jahre (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung); mittlere kumulative Einnahmedosis:  $515,1 \text{ g} \pm 383,2 \text{ g}$ ; mittlere Einnahmedauer:  $6,5 \pm 5,0$  Jahren] sowie 16 Augen von 16 Kontrollen ohne HCQ-Einnahme [ $49,6 \pm 15,6$  Jahre] eingeschlossen werden.

In der globalen Analyse (ohne ETDRS-Subgruppenanalyse) zeigte sich eine reduzierte PR-R mit zunehmenden Patientenalter ( $-4,2 \pm 1,2$  AU (arbitrary unit/willkürliche Einheit),  $p = 0,002$ ). Im Vergleich zu den Kontrollen ergab sich unter einer systemischen HCQ-Einnahme eine signifikante Zunahme der PR-R ( $+3,4 \pm 1,3$  AU,  $p = 0,011$ ). Die topographische Analyse zeigte hingegen eine reduzierten PR-R unter systemischer HCQ auf mit einer stärksten Reduktion im zentralen ETDRS Feld ( $-0,165 \pm 0,015$  AU,  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse dieser Querschnittsanalyse weisen erstmals auf bereits nach wenigen Jahren systemischer HCQ-Einnahme detektierbare Veränderungen der Photorezeptoren hin. Abweichungen der PR-R könnten Ausdruck einer veränderten Stoffwechselaktivität im Bereich der Photorezeptorbanden unter systemischer HCQ Einnahme sein. Weiterführende longitudinale Analysen zur Änderung der PR-R über die Zeit sowie auch deren Korrelation zur Netzhautfunktion werden derzeit durchgeführt.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Marlene Saßmannshausen

**Andere:** Studienunterstützung: Heidelberg Engineering, Zeiss Meditec AG

## Fr06f-06 KI-basierte OCT-Beurteilung der Geographischen Atrophie bei Patienten mit nicht-exsudativer altersabhängiger Makuladegeneration

Kellner U.<sup>1,2\*</sup>, Book M.<sup>1</sup>, Deutsch S.<sup>1</sup>, Farmand G.<sup>1</sup>, Golshahi A.<sup>1</sup>, Kellner S.<sup>1,2</sup>, Skopinski B.<sup>1</sup>, Slowik S.<sup>1</sup>, Weinitz S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>MVZ Augenärztliches Diagnostik- und Therapiezentrum Siegburg GmbH, Zentrum für seltene Netzhauterkrankungen, Siegburg, Deutschland; <sup>2</sup>RetinaScience, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Bei der Geographischen Atrophie (GA) als einer Spätform der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) werden in der OCT verschiedene Stadien in Abhängigkeit von der Beteiligung des retinalen Pigmentepithels (RPE) oder/und der Photorezeptoren differenziert (in-komplette/komplette Atrophie des RPE oder/und der äußeren Netzhautschichten). Diese Differenzierung sowohl in der gesamten Fläche der OCTs als auch im Vergleich verschiedener Untersuchungen im Verlauf ist zeit-aufwändig und im klinischen Alltag nicht zu leisten. Daher wurde der Einsatz einer automatisierten KI-basierten Analyse der OCTs geprüft.

**Methodik:** Mit dem RetInSight GA-Monitor wurden zwischen Oktober 2023 bis zum März 2024 OCTs von Patienten mit geographischer Atrophie bei AMD analysiert. Dafür wurden 320 ältere und aktuelle OCT-Volumen-Scans, aufgenommen mit dem Heidelberg Engineering Spectralis System, via HE Heyex 2 in den cloudbasierten GA-Monitor Analyse-Server hochgeladen und innerhalb von einigen Minuten ausgewertet.

**Ergebnis:** Der GA-Monitor erlaubt die getrennte Beurteilung von Atrophien des RPE und der äußeren Netzhautschichten in einem zentralen Areal (ETDRS-Grid 1 mm) und einem größeren Areal (ETDRS-Grid 6 mm). Dabei wird die Gesamtfläche der Atrophie in mm<sup>3</sup>, deren Verteilung graphisch und Änderungen im Verlauf prozentual dargestellt. Die Darstellung erlaubt rasch das Ausmaß von Atrophien und deren Progression zu erfassen. Im Verlauf lassen sich Augen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit der GA-Progression differenzieren. Einzelne Augen zeigen initial über Jahre eine langsame GA-Progression, die dann innerhalb von Monaten in eine rapide Verschlechterung übergeht. Voraussetzung zur Analyse sind gut zentrierte OCT-Volumen-Scans sowie die Abwesenheit exsudativer Läsionen.

**Schlussfolgerung:** Der GA-Monitor ermöglicht im klinischen Alltag die rasche Beurteilung von OCT-Parametern bei GA. Die Verlaufsbeurteilung erlaubt Augen mit rascher GA-Progression zu identifizieren als ein potenzielles Kriterium zur Therapieentscheidung.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Ulrich Kellner Geschäftsführer oder Angestellter: MVZ Augenärztliches Diagnostik- und Therapiezentrum Siegburg GmbH  
Beratungstätigkeit:/Advisory Boards/Gutachten: Bayer Vital GmbH, Chiesi GmbH, Janssen-Cilag GmbH, Roche GmbH, Stada GmbH  
Referententätigkeit: AbbVie GmbH, Bayer Vital GmbH, Heidelberg Engineering GmbH, Novartis GmbH  
Studien-Teilnahme: Bayer Vital GmbH, Mylan Ltd, Novartis GmbH, Roche GmbH

## Fr06f-07 Deep Learning Algorithmus zur Erkennung einer Makulaablösung an Fundusaufnahmen zur Bestimmung der operativen Dringlichkeit von Netzhautablösungen

Langhans D. S.\*<sup>1</sup>, Vounotrypidis E., Buchwald H.-J., Parlak M., Bayhan K., Wolf A., Elhardt C., Wertheimer C.

Klinik für Augenheilkunde, Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Der Zeitpunkt der operativen Versorgung einer Netzhautablösung scheint entscheidenden Einfluss auf das postoperative Ergebnis zu haben. Der Operationszeitpunkt wurde anhand der Frage bestimmt, ob die Fovea bereits abgehoben oder noch anliegend und damit auf ein

dringlicheres Vorgehen hindeutend war. Ziel der Studie war es daher, ein neuronales Netz zu entwickeln, das eine Makulaablösung erkennen kann. **Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Studie mit vorliegendem Ethikvotum. In die Studie wurden 475 Augen mit Netzhautablösung vor operativer Versorgung eingeschlossen. Anhand präoperativer OCT-Aufnahmen der Makula wurden sie sorgfältig in zwei Gruppen eingeteilt. 229 Augen zeigten eine anliegende Makula und 246 Augen eine bereits abgehobene Makula. Klinische Daten und 90-Grad-Fundusfotos wurden in ein speziell dafür entwickeltes neuronales Netz eingegeben. Die klinischen Risikofaktoren umfassten Alter, Geschlecht, Seite, Linsenstatus, Sehschärfe und Wochentag bei Aufnahme. Die Daten wurden in einen Trainings-, Validierungs- und Testdatensatz aufgeteilt. Die Genauigkeit des Netzwerks bei der Entscheidungsfindung wurde anhand des unabhängigen Testdatensatzes bestimmt. Der Einfluss der einzelnen Datengruppen wurde mittels Class Activation Maps, Ablation Studies, Receiver Operating Characteristic und Schwellenwertanalysen ausgewertet. **Ergebnis:** Eine vernünftige Genauigkeit von 0,76, Sensitivität von 0,52 und Spezifität von 0,95 wurde mit den Fundusfotos allein erreicht. Class activation maps konnten zeigen, dass das neuronale Netz oft entweder die Ränder oder die Struktur der abgehobenen Netzhaut als wichtig erachtete. Gemeinsam mit klinischen Daten verbesserte sich die Genauigkeit auf gute 0,92. Klinische Daten allein ergaben hingegen eine Genauigkeit von 0,93 mit einer Sensitivität von 0,97 und Spezifität von 0,93. Die Ablation study verdeutlichte die Sehschärfe als wichtigsten Faktor für die Klassenbestimmung. Ein Schwellenwert, der nur mit der Sehschärfe eine Sensitivität von 0,97 und eine Spezifität von 0,83 ergab, lag bei 0,85 logMAR (0,14 dezimal).

**Schlussfolgerung:** Es war möglich zu zeigen, dass ein neuronales Netz anhand von Fundusfotos und klinischer Daten verlässlich den Makulastatus bei Netzhautablösung erkennen kann. Zukünftige Studien müssen herausarbeiten, ob neuronale Netzwerke die Zuverlässigkeit in der Entscheidung über die Dringlichkeit einer Behandlung bei Netzhautablösung verbessern können.

## Fr06f-08 Etablierung eines neuronalen Netzwerks zur Vorhersage der Visusentwicklung nach Vitrektomie und Peeling bei epiretinaler Membran

Kamnig R.\*<sup>1</sup>, Robatsch N., Vounotrypidis E., Wolf A., Wertheimer C.  
Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Hintergrund:** Neben der Verbesserung von Metamorphopsien erfahren etwa zwei Drittel der Patienten drei Monate nach Pars-plana-Vitrektomie (ppV) und Membran-Peeling bei epiretinaler Membran (ERM) einen Visusanstieg. Die Identifizierung dieser Patienten vor der Operation ist klinisch relevant im Sinne der Patientenberatung und der Indikationsstellung. Folgende Arbeit dient der Etablierung eines neuronalen Netzwerks zur Vorhersage der Visusentwicklung bei Patienten mit ERM-Peeling unter Verwendung von präoperativen Risikofaktoren und B-Scans aus der optischen Kohärenztomographie.

**Methoden:** 477 Augen von 473 Patienten mit ERM in unterschiedlichen Stadien wurden in die Studie eingeschlossen. Die Patienten unterzogen sich je nach Linsenstatus einem ERM-Peeling entweder mit oder ohne Kataraktoperation. Es wurde ein dreiteiliges neuronales Netz zusammengestellt. Die Bilder wurden mit mehreren bereits veröffentlichten Netzwerken verarbeitet. Ein Multilayer Perceptron wurde anhand sieben klinischer Risikofaktoren (Linsenstatus, Sehschärfe usw.) trainiert. Beide Netze wurden kombiniert und wiederum in einem zweiten Multilayer Perceptron verarbeitet. Das Labeling des automatisierten Lernens erfolgte danach, ob eine Verbesserung von  $\geq 2$  Linien logMar beobachtet wurde oder nicht. Der Datensatz wurde in einen Test- und einen Validierungsdatsatz aufgeteilt. Zusätzlich wurde ein unabhängiger Testdatensatz verwendet, um die Leistung durch Messung nach Genauigkeit, Sensitivität und Spezifität zu bewerten.

**Ergebnisse:** Die Verwendung von MobileNet als neuronales Netz unter Verarbeitung von Bildern und klinischen Daten zusammen ergab eine Genauigkeit von 0,69, eine Sensitivität von 0,82 und eine Spezifität von 0,58. Die alleinige Verwendung klinischer Daten führte zu einer Genauigkeit von 0,73, einer Sensitivität von 0,82 und einer Spezifität von 0,65 in dem oben beschriebenen neuronalen Netzwerk.

**Zusammenfassung:** Mit unserem auf Deep Learning basierenden neuronalen Netzwerk konnten wir bei etwa sieben von zehn Patienten eine Verbesserung des Visusergebnisses korrekt vorherzusagen, und zwar mit einer guten Sensitivität und einer angemessenen Spezifität. Zukünftige Studien müssen das klinische Potenzial bewerten und die Genauigkeit mit einer größeren Fallzahl erhöhen.

### AMD – Diagnostik // AMD—diagnostics

#### Fr09-01

#### Bewertung der Netzhautfunktion durch Zwei-Photonen-Sehen bei Augenerkrankungen

Labuz G.<sup>1\*</sup>, Rayamajhi A.<sup>2</sup>, Kessler L.<sup>1</sup>, Zielinska A.<sup>3</sup>, Komar K.<sup>3</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Karlsruhe Institut für Technology, Karlsruhe, Deutschland; <sup>3</sup>Institute of Physics, Faculty of Physics, Astronomy and Informatics, Nicolaus Copernicus University, Torun, Polen

**Fragestellung:** Die Zwei-Photonen-Empfindlichkeit ist ein neuer Parameter der Netzhautfunktion. Im Gegensatz zum normalen Ein-Photonen-Sehen ist die Zwei-Photonen-Wahrnehmung nichtlinear und resultiert aus der gleichzeitigen Absorption von zwei Photonen. In dieser Studie wurde untersucht, ob die Zwei-Photonen-Sensitivität der Netzhaut ein empfindliches Maß für den Nachweis von Augenerkrankungen ist.

**Methodik:** Insgesamt wurden 55 Patienten mit Augenerkrankungen in die Studie aufgenommen. Sie wurden in zwei Gruppen eingeteilt: Glaukompatienten ( $n=22$ ) und Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration (AMD,  $n=33$ ). Die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) wurde bewertet. Die konventionelle Mikroperimetrie wurde mit sichtbarem (weißem) Licht durchgeführt, das von einem LCD-Bildschirm ausgestrahlt wurde. Die Zwei-Photonen-Sensitivität wurde mit einem lasergesteuerten Mikroperimetrieverfahren unter Verwendung von Infrarotlicht (IR, 1045 nm) in Verbindung mit Scanning-Laser-Ophthalmoskopie ermittelt. Der IR-Lichtstimulus erschien während des Zwei-Photonen-Sehprozesses grün.

**Ergebnis:** Das Durchschnittsalter ( $\pm$  Standardabweichung) der Glaukom- und AMD-Patienten betrug  $65,4 \pm 9,2$  und  $75,4 \pm 6,4$  Jahre. Bei den Vergleichsgruppen lag es bei  $65,1,1 \pm 9,0$  bzw.  $72,8 \pm 5,8$  Jahren. Hierbei zeigte sich keine statistisch signifikanten Unterschiede ( $p \geq 0,17$ ). Der BCVA unterschied sich jedoch signifikant zwischen der Kontroll- und der Krankheitsgruppe, und zwar beim Vergleich hinsichtlich des Glaukoms um  $0,06 \pm 0,14$  vs.  $-0,04 \pm 0,08$  logMAR ( $p=0,002$ ) und hinsichtlich der AMD um  $0,16 \pm 0,16$  vs.  $-0,02 \pm 0,08$  logMAR ( $p < 0,001$ ). Das Zwei-Photonen-Sehen war in der Glaukomgruppe mit  $9,5 \pm 1,8$  dB signifikant beeinträchtigt, verglichen mit  $10,7 \pm 1,1$  dB in der Kontrollgruppe ( $p=0,004$ ). Die AMD verschlechterte die Empfindlichkeit gegenüber IR-Licht erheblich:  $8,1 \pm 1,4$  dB im Vergleich zu  $10,2 \pm 1,1$  dB in der Kontrollgruppe ( $p < 0,001$ ). Die Standard-Mikroperimetrie zeigte ebenfalls signifikante Unterschiede beim Glaukom ( $16,0 \pm 3,5$  vs.  $17,6 \pm 2,0$  dB,  $p=0,02$ ) und der AMD ( $13,1 \pm 3,3$  vs.  $17,1$  dB,  $p < 0,001$ ), aber die Zwei-Photonen-Methode führte zu einer geringeren Datenstreuung.

**Schlussfolgerung:** Glaukom und AMD beeinträchtigen die im Ein- und Zwei-Photonenbereich gemessene Netzhautempfindlichkeit erheblich. Die Nichtlinearität des Zwei-Photonen-Sehens könnte jedoch die Testgenauigkeit verbessern und sich als zusätzlicher diagnostischer Parameter für die Beurteilung der Augenfunktion neben der Sehschärfe erweisen.

#### Fr09-02

#### Korrelation objektiver Funktionsparameter mit Drusen bei Patienten mit intermediärer altersabhängiger Makuladegeneration

Tode J.<sup>1\*</sup>, Ares I.<sup>2,3</sup>, Charsooghi M.<sup>2</sup>, Binter M.<sup>1</sup>, Lindziute M.<sup>1</sup>, Brinkmann R.<sup>4</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>5</sup>, Hamann M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>OD-OS GmbH, Teltow, Deutschland; <sup>3</sup>Praxis Dr. Rasch, Potsdam, Deutschland; <sup>4</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Drusen kennzeichnen die altersabhängige Makuladegeneration (AMD). Haben Drusen einen messbaren Einfluss auf die visuelle Funktion? Objektive Messungen der visuellen Funktion im Bereich von Drusen sind selten. Wir untersuchen Zusammenhänge zwischen Drusen und dem multifokalen Elektroretinogramm (mfERG) bei Patienten mit intermediärer AMD (iAMD).

**Methodik:** Sechs Patienten mit iAMD wurden untersucht. Die subjektive Sehfunktion einschließlich bestkorrigiertem Visus (BCVA), Niedrigkontrastvisus (LCVA) und Low Luminance Visus (LLVA) wurden gemessen. Die Morphologie wurde mittels Spektral-Domain optischer Kohärenztomographie (SD-OCT) untersucht. SD-OCT-Bilder wurden automatisch segmentiert und manuell korrigiert. Die objektive Sehfunktion wurde anhand des mfERG im Bereich der Makula bestimmt, und zur en-face Beurteilung der Netzhautfunktion in ETDRS-Sektoren unterteilt. Diese Studie ist deskriptiv. Sie folgt der Deklaration von Helsinki. Die Daten sind Teil der im Deutschen Studienregister gelisteten Studie DRKS00031781.

**Ergebnisse:** Alle 12 eingeschlossenen Augen hatten eine iAMD, AREDS Grad 2. Die ellipsoide Zone war intakt. Der durchschnittliche BCVA betrug  $66 \pm 5,4$  Buchstaben. Das mittlere Drusenvolumen im ETDRS-Grid betrug  $0,49 \pm 0,068$  mm<sup>3</sup>. In einer deskriptiven Analyse korrelierte das höchste Drusenvolumen in der zentralen fovealen Fläche ( $0,036$  mm<sup>3</sup>) mit der niedrigsten zentralen Amplitude im mfERG ( $48,84$  nV). Dies wurde auch in anderen Makulabereichen beobachtet. Augen mit einem höheren zentralen Drusenvolumen hatten signifikant ( $p < 0,05$ ) niedrigere mittlere mfERG-Amplituden ( $60,3 \pm 29$  nV;  $n=6$ ) als Augen mit niedrigerem zentralen Drusenvolumen ( $98 \pm 15$  nV;  $n=6$ ). Es gab keine Korrelation zwischen den gemessenen Visustests und den zentralen mfERG-Amplituden.

**Schlussfolgerungen:** Diese Studie soll die Zusammenhänge zwischen Morphologie und Lage der Drusen, subjektiver Sehschärfe und objektiver visueller Funktion im mfERG erörtern. Wir können zeigen, dass die objektive visuelle Funktion in Makulabereichen mit ausgeprägten Drusen reduziert ist. Dieser Zusammenhang besteht nicht zwischen Drusen und dem subjektiven BCVA. Ob LLVA und LCVA, die deutlich vor dem BCVA bei Patienten mit iAMD reduziert sind, mit dem Volumen der Drusen negativ korrelieren, muss in größeren Studien quantitativ geklärt werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Jan Tode Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: OD-OS GmbH, Bayer, Novartis, Roche

Referententätigkeit: OD-OS GmbH, Bayer, Novartis, Roche

#### Fr09-03

#### Fluoreszenz-Lebensdauer-Imaging-Mikroskopie (FLIM) von pigmentierten Zellen bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (AMD)

Fritsch S.<sup>1\*</sup>, Wall K.<sup>1</sup>, von der Emde L.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Curcio C.A.<sup>2</sup>, Ach T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, USA

**Fragestellung:** In den Spätstadien der neovaskulären AMD kommt es bei 62 % der Patienten zur Ausbildung von pigmentiertem (sub-)retinalen fibrösem Gewebe. Eine de novo Melaninsynthese oder die Veränderung

gen einzelner Organellen im Rahmen einer epithelial-mesenchymalen Transition (EMT) des retinalen Pigmentepithels (RPE) sind mögliche Mechanismen für die Entstehung dieser pigmentierten Läsionen. Ziel war, mittels Fluoreszenz-Lebensdauer-Imaging-Mikroskopie (FLIM) die autofluoreszierenden Eigenschaften dieser pigmentierten Läsionen zu untersuchen, um Rückschlüsse zur Entstehung ableiten zu können.

**Methodik:** Von fünf Spenderaugen mit neovaskulärer AMD (Alter  $91,5 \pm 2,1$  Jahre) sowie fünf gesunden Kontrollen (Alter  $82,5 \pm 0,7$  Jahre) wurden histologische Schnitte in der Fovea und der 1 mm entfernten Perifovea mittels FLIM (konfokales Laser-Scanning-Mikroskop, Anregung 488 nm; scan-Breite 50  $\mu$ m) untersucht. Die mittleren Fluoreszenzlebensdauern des intakten RPEs, des Pigments in Narbenarealen der äußeren Netzhaut sowie das Pigment in der Aderhaut wurden analysiert. Für die Signifikanzanalyse wurden Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 115 Regionen von anatomisch intaktem RPE, pigmentierten Narbenarealen und choroidalem Pigment mittels FLIM abgebildet und analysiert. Im Vergleich zu intaktem RPE der Kontrollaugen (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung:  $0,48 \pm 0,03$  ns) zeigten pigmentierte Zellen in den fibrotischen Läsionen bei neovaskulärer AMD signifikant verlängerte Fluoreszenzlebensdauern ( $0,52 \pm 0,04$  ns;  $p < 0,01$ ). Es zeigte sich jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den melanotischen Zellen in den Läsionen ( $0,48 \pm 0,02$  ns) im Vergleich zu dem untersuchten, anatomisch intakt aussehenden RPE ( $0,50$  ns  $\pm 0,04$  ns;  $p = 0,5$ ). Die pigmentierten Zellen der Aderhaut wiesen im Vergleich zum RPE der Kontrollaugen eine deutlich kürzere Lebensdauer auf ( $0,22$  ns  $\pm 0,05$  ns,  $p < 0,01$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Fluoreszenzlebensdauern pigmentierter Zellen in fibrotischem Narbengewebe sind denen des intakten RPEs in AMD betroffenen Augen sehr ähnlich und lassen die Vermutung zu, dass dieses Pigment von RPE-Zellen abstammen könnte. Ein besseres Verständnis der Transformation von RPE-Zellen könnte dazu beitragen, pathogenetische Mechanismen aufzuklären und therapeutische Strategien für das Überleben des RPEs bei neovaskulären Veränderungen zu entwickeln.

## Fr09-04

### Einfluss von Saccharin auf Progression und Therapie der nAMD: eine systematische Untersuchung an Patienten und im Mausmodell

Pompös I.-M.<sup>1\*</sup>, Künzel S. E.<sup>2</sup>, Flesch L. T. M.<sup>2</sup>, Frentzel D. P.<sup>2</sup>, Knecht V. A.<sup>2</sup>, Winkler S.<sup>1</sup>, Skosyrski S.<sup>1</sup>, Rübsum A.<sup>2</sup>, Dreher F.<sup>3</sup>, Kociok N.<sup>1</sup>, Schütte M.<sup>3</sup>, Dubrac A.<sup>4</sup>, Lange B.<sup>3</sup>, Yaspo M.-L.<sup>5</sup>, Lehrach H.<sup>5</sup>, Strauß O.<sup>1</sup>, Joussen A. M.<sup>2</sup>, Zeitz O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup>Alacris Theranostics, Berlin, Deutschland; <sup>4</sup>Département de Pathologie et Biologie Cellulaire, Montréal, Kanada; <sup>5</sup>Max-Planck-Institut für Molekulargenetik, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Künstlichen Süßstoffen, vor allem dem Saccharin, sind systemische Nebeneffekte nachgewiesen worden. Daher untersuchten wir die Wirkung von Saccharin auf den Krankheitsverlauf von Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD), die mittels Anti-VEGF-A-Therapie behandelt wurden. Das mögliche Schutz- oder Gefährdungspotential von Saccharin im Zusammenhang mit der neovaskulären AMD wurde in einer umfassenden humanen und murinen Studie erforscht.

**Methodik:** Die Studie umfasste eine Querschnittsanalyse bei 46 nAMD-Patienten unter intravitrealer Anti-VEGF-A-Therapie. Mittels LC-MS/MS wurde der Zusammenhang zwischen sechs Süßstoffmetaboliten aus dem Blut mit der Krankheitsausprägung getestet. Parallel dazu wurde in einer humanen RPE-Zelllinie die Expression von Süß-Rezeptoren bestimmt und mittels PCR das geänderte Expressionsmuster in Abhängigkeit von Saccharin gemessen. Darüber hinaus wurde im Mausmodell der laserinduzierten chorioidalen Neovaskularisation (CNV) die Wirksamkeit von oral verabreichtem Saccharin auf Genexpressionsebene gemessen und über Bildgebung sowie immunhistochemische Methoden beurteilt.

**Ergebnisse:** Saccharin zeigte einen signifikanten Zusammenhang mit einer gut kontrollierten CNV-Aktivität und einer Reduktion von subretinalem hyperreflektivem Material bei Menschen ( $p = 0,004$  und  $p = 0,015$ ). Im Mausmodell beobachteten wir unter Saccharin-Behandlung eine Verminderung der Leckagen und der Größe fibrotischer Bereiche ( $p < 0,05$ ) sowie eine 40 %ige Abnahme der Zahl mononukleärer Phagozyten ( $p = 0,06$ ). Darüber hinaus zeigten Genexpressionsanalysen nach der Saccharin-Behandlung eine Herunterregulierung von Genen des Komplementsystems und des VEGFR-1-Signalwegs. *In vitro* konnte die funktionelle Expression des Geschmacksrezeptors Typ 1 Mitglied 3 (TAS1R3) in RPE-Zellen nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung:** Saccharin scheint den Krankheitsverlauf bei nAMD zu mildern, indem es die pathologische Läsionsaktivität und Fibrose reduziert, was auf einen Schutzeffekt, während der Anti-VEGF-A-Behandlung hinweist. Das murine CNV-Modell spiegelt diese Ergebnisse wider und unterstreicht die Rolle von Saccharin bei der Reduktion von VEGFR-1-vermittelten Immunantworten, möglicherweise über Wechselwirkungen mit Geschmacksrezeptoren im RPE. Um diese vielversprechenden Erkenntnisse eines therapeutischen Potenzials von Saccharin zu prüfen, ist weitere Forschungen zur Klärung seiner Wirkungsmechanismen nötig.

## Fr09-05

### Bacillary Layer Detachment bei neovaskulärer AMD

Kaiser K. P.<sup>1\*</sup>, Wegner I.<sup>2</sup>, Lentzsch A.<sup>2</sup>, Bjelopera E.<sup>2</sup>, Agostini H.<sup>3</sup>, Quiering C.<sup>4</sup>, Rose U.<sup>4</sup>, Liakopoulos S.<sup>2,1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>2</sup>Cologne Image Reading Center, Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; <sup>4</sup>Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel ist die Evaluierung hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens und der Relevanz des *bacillary layer detachment* (BALAD) als neuer Biomarker in der Spectral-Domain optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) in Augen mit einer neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD).

**Methodik:** Es handelt sich um eine Post-hoc-Analyse der SALT-Studie, einer 12-monatigen randomisierten, internationalen Phase IV Multicenterstudie, wobei intravitreale Injektionen mit 0,5 mg Ranibizumab pro re nata mit 2 mg Aflibercept alle zwei Monate hinsichtlich der Stabilität der *central subfield retinal thickness* (CSRT) in unbehandelten Augen mit nAMD verglichen wurden. 400 Patienten (400 Augen) wurden nach dem Zufallsprinzip aus einer Subgruppe von SALT-Probanden ausgewählt, welche eine komplettes Follow-Up und zu Beginn der Studie keine Atrophie oder Fibrose der Fovea aufwiesen. Monatliche SD-OCT Aufnahmen wurden von einem zertifizierten Reading Center auf das Vorliegen, Persistenz und Rekurrenz von BALAD sowie in Hinblick auf verschiedene retinale Biomarker ausgewertet.

**Ergebnis:** In 49 der 400 Augen (12 %) mit nAMD konnten BALAD identifiziert werden, wovon 82 % (40/49) zu Baseline beobachtet wurden. Während sich in den meisten Fällen BALAD in der nächsten Visite wieder zurückbildeten, blieben nur 14/49 (29 %) in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungen bestehen. Eine Rekurrenz der BALAD wurde in 6/49 Augen (12 %) beobachtet. Männer waren in der Gruppe der Augen mit BALAD deutlich häufiger vertreten. Die bestkorrigierte Sehschärfe von Augen mit BALAD war während des gesamten Studienzeitraums schlechter und der *foveal center point* (FCP) höher als in Augen ohne BALAD. In Augen mit BALAD zeigte sich zu Baseline im Vergleich zu Augen ohne BALAD signifikant häufiger ein Makulaödem, subretinale Flüssigkeit, intraretinale Blutung und makuläre Neovaskularisation (MNV) Typ 2, und die CSRT war signifikant höher. Dahingegen waren die sub-retinale Pigmentepithel (RPE)-Flüssigkeit und MNV Typ 1 und 3 signifikant seltener in Augen mit BALAD im Vergleich zu Augen ohne. Augen mit BALAD zeigten signifikant

häufiger *outer retinal tubulations*, Makulaödem, Fibrose und eine makuläre Atrophie zu Monat 12.

**Schlussfolgerung:** In unserem Datenset trat BALAD bei etwa 12 % der Augen mit aktiver nAMD auf, insbesondere bei Augen mit Typ 2 MNV und bei Baseline. BALAD scheint ein Biomarker zu sein, der auf eine ausgeprägte Aktivität einer makulären Neovaskularisation hinweist.

### Fr09-06

#### Funktionelle und bildmorphologische Ergebnisse eines Switches auf Faricimab bei neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration: 6-Monatsdaten nach Loading

Eckardt F.\*, Hafner M., Lorger A., Klaas J.E., Schworm B., Kreutzer T., Priglinger S., Siedlecki J.

Augenklinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser retrospektiven Kohortenstudie war es, die Wirksamkeit einer Therapieumstellung auf den neuen anti-VEGF/Ang2-Inhibitor Faricimab bei „Poor respondern“ mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) zu untersuchen.

**Methodik:** Als „Poor responder“ wurden Patienten definiert, bei denen das Treat & Extend-Intervall unter Ranibizumab oder Aflibercept-Therapie nicht über vier bis sechs Wochen ausgedehnt werden konnte. Erfasst wurden demografische Daten, multimodale Bildgebungsparameter und der Visus. Primäre Zielgrößen waren Veränderungen der zentralen Retinadicke (CST), der subfovealen Aderhautdicke (SFCT), des Visus und des Injektionsintervalls. Alle Patienten erhielten zunächst vier monatliche Faricimab-Dosen, dann folgte ein „Treat & Extend“ Schema.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 56 Augen von 50 Patienten eingeschlossen. Im Durchschnitt wurden vor dem Wechsel  $36,3 \pm 25,4$  Injektionen verabreicht. Die Daten wurden durchschnittlich  $186,5 \pm 14,2$  Tage nach Vervollständigung der vier Loading-Dosen erhoben. Durch die Therapieumstellung auf Faricimab konnte die CST signifikant reduziert werden ( $363,5 \pm 108,7$  vs.  $328,9 \pm 82,0$   $\mu\text{m}$ ;  $p = 0,004$ ). Auch die mittlere SFCT sank von  $168,6 \pm 76,7$   $\mu\text{m}$  auf  $143,1 \pm 69,8$   $\mu\text{m}$  ( $p < 0,001$ ). Das durchschnittliche Injektionsintervall konnte von  $34,1 \pm 11,3$  Tage auf  $55,1 \pm 32,3$  Tage wesentlich verlängert werden ( $p < 0,001$ ). Auf den Visus konnte kein Einfluss gezeigt werden ( $0,4 \pm 0,3$  LogMAR vs.  $0,5 \pm 0,3$  LogMAR;  $p = 0,61$ ).

**Schlussfolgerung:** Bei nAMD-Patienten mit suboptimalem Ansprechen auf Aflibercept oder Ranibizumab kann Faricimab eine deutliche Intervallverlängerung mit guten anatomischen Ergebnissen bei stabilem Visus ermöglichen. Weitere prospektive randomisierte Studien sind erforderlich.

### Fr09-07

#### Veränderung von subretinalem hyperreflektiven Material bei neovaskulärer AMD von Typ 2 zu Typ 1 unter anti-VEGF-Therapie

Jandewerth T.<sup>1\*</sup>, Hermann M.<sup>2</sup>, Lentzsch A.<sup>3</sup>, Wegner I.<sup>3</sup>, Agostini H.<sup>4</sup>, Liakopoulos S.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde am Klinikum Darmstadt, Darmstadt, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** In einigen Augen mit exsudativer nAMD verändert sich subretinales hyperreflektives Material (SHRM) von einer makulären Neovaskularisation (MNV) Typ 2 zu einer MNV Typ 1 unter anti-VEGF Therapie, indem sich die Oberfläche des SHRM zunehmend hyperreflektiv darstellt. Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss dieser Veränderung auf die morphologischen und funktionellen Ergebnisse zu untersuchen.

**Methodik:** Die Daten dieser post-hoc Analyse stammen aus einer 12-monatigen, randomisierten, multizentrischen Phase IV-Studie, welche die Effektivität von intravitrealen Injektionen (IVOM) mit Ranibizumab im Vergleich zu Aflibercept bei Patienten mit nAMD untersucht. Bei der Baseline-Messung und nach zwölf Monaten erfolgte eine multimodale Bildgebung. Monatlich erfolgten SDOCT-Aufnahmen. Insgesamt wurden 203 Augen von 203 Patienten, bei denen zum Zeitpunkt der Baseline-Messung SHRM vorlag, eingeschlossen. Zwei zertifizierte, verblindete Untersucher teilten den Befund eines jeden Auges in die folgenden Gruppen ein: (A) SHRM blieb bestehen im Sinne einer MNV Typ 2, (B) SHRM änderte sich teilweise zu einer MNV Typ 1, (C) SHRM änderte sich komplett zu einer MNV Typ 1, (D) SHRM war nicht mehr nachweisbar. Zusätzlich wurde die Zunahme der Fläche der reduzierten Fundus-Autofluoreszenz (FAF) nach zwölf Monaten ausgewertet. Es wurden Varianzanalysen (ANOVAs) sowie post-hoc t-tests angewendet.

**Ergebnisse:** Die Veränderung des bestkorrigierten Visus (BCVA) nach drei Monaten zeigte einen signifikanten Unterschied ( $p < 0,05$ ) zwischen der SHRM-Gruppe A (Anstieg um 3,8 ETDRS Buchstaben) mit Gruppe B (Anstieg um 9,9), Gruppe C (Anstieg um 10,7) und Gruppe D (Anstieg um 10,8). Nach zwölf Monaten zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe A (Anstieg um 4,6 ETDRS Buchstaben) mit Gruppe C (Anstieg um 15,1) und Gruppe D (Anstieg um 10,6), jedoch nicht mit Gruppe B (Anstieg um 8,4). Im Hinblick auf die Fläche der reduzierten FAF nach zwölf Monaten zeigte sich auch hier ein Unterschied zwischen Gruppe A (Anstieg der Durchschnittsfläche reduzierter FAF um  $1,076$   $\text{mm}^2$ ) und Gruppe B (Anstieg um  $0,079$   $\text{mm}^2$ ) und Gruppe C (Anstieg um  $0,077$   $\text{mm}^2$ ), jedoch nicht mit Gruppe D (Anstieg um  $0,385$   $\text{mm}^2$ ).

**Schlussfolgerung:** Bei Augen mit einer Änderung des SHRM von einer MNV Typ 2 zu MNV Typ 1 im Laufe der anti-VEGF Therapie zeigte sich ein signifikant höherer Anstieg des Visus nach drei und zwölf Monaten und eine geringere Zunahme der Fläche reduzierter FAF nach zwölf Monaten.

### Fr09-08

#### Untersuchung funktioneller Eigenschaften von Anti-Drug-Antikörpern (ADA) gegen Brolicizumab

Busch M.<sup>1\*</sup>, Koch S.<sup>1</sup>, Kasper M.<sup>2</sup>, Lange C.<sup>3</sup>, Stahl A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Deutschland; <sup>2</sup>Ophtha-Lab, Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** In einer früheren Studie konnten wir in Serumproben von Patienten einer ophthalmologischen Querschnittskohorte mit einer erheblichen Häufigkeit das Vorkommen von gegen Brolicizumab gerichteten Serumantikörpern messen, die einen möglichen Risikofaktor für das gehäufte Auftreten intraokularer Entzündung und retinaler Vaskulitis nach intravitrealer Brolicizumab-Injektion darstellen. In der hier vorliegenden Studie haben wir funktionelle Eigenschaften dieser Anti-Drug-Antikörper (ADA) untersucht.

**Methodik:** Um mögliche Wirkstoff-neutralisierende Eigenschaften der ADA zu untersuchen, wurden HUVECs in verschiedenen Stimulationsansätzen mit VEGF, Brolicizumab und IgG-Molekülen aus ADA-positiven oder ADA-negativen Patientenserum inkubiert. Anschließend wurde die Zellproliferation im CyQUANT- und Sprouting-Assay bestimmt. Zudem wurde eine ADA- bzw. Immunkomplex-vermittelte Aktivierung des Komplementsystems durch die Quantifizierung von C5a in Zellkulturüberständen der verschiedenen Stimulationsansätze mit humanem Komplementserum (HCS) als standardisierte Komplementquelle untersucht sowie die Formierung des terminalen Komplementkomplexes C5b-9 auf der Oberfläche von HUVECs mittels Immunfluoreszenz.

**Ergebnisse:** Der proliferationssteigernde Effekt von VEGF auf die HUVECs wurde durch die zusätzliche Inkubation der Zellen mit Brolicizumab effektiv gehemmt. Wurden die Zellen neben VEGF und Brolicizumab zusätzlich mit IgG aus ADA-positiven oder ADA-negativen Seren inkubiert, war die Proliferation auf einem vergleichbaren Niveau wie nach Stimulation der Zellen mit VEGF allein. Gemessen am C5a-Gehalt bestanden kei-

ne Unterschiede in der Komplementaktivierung zwischen den verschiedenen Stimulationsansätzen. Allerdings lag ein Trend zu einer verstärkten C5b-9-Formierung auf HUVECs nach Inkubation mit Brolicizumab und IgG aus ADA-positiven Seren vor.

**Schlussfolgerung:** Es wurden keine auf der Antigenspezifität beruhenden wirkstoffneutralisierenden Effekte der ADA beobachtet. Die Ergebnisse deuten aber auf von der Antigenspezifität unabhängige Wechselwirkungen zwischen IgG- und Brolicizumab-Molekülen hin. Der Trend einer möglicherweise verstärkten ADA- bzw. Immunkomplex-vermittelten C5b-9-Formierung auf vaskulären Endothelzellen sollte weiter untersucht werden, da hierin ein Mechanismus für die unter Brolicizumab-Injektion gehäuft auftretenden intraokularen Entzündungen und retinalen Vasculitiden bestehen könnte.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Martin Busch Referententätigkeit: Referentenhonorar (Forum Oculus Spezial Altona 2022 der Firma Bayer am 19.11.2022 in Dötlingen)  
Forschungstipendien: Forschungsförderung 2021 (Deutsches Förderprogramm für Augenheilkunde der Fa. Bayer 2021)

## Glaukomdiagnostik und -therapie // Glaucoma diagnostics and therapy

### Fr10-01

#### Glaucoma diagnosis and care in Eastern Europe

Palarie N.<sup>1\*</sup>, Aghayeva F.<sup>2</sup>, Kosior-Jarecka E.<sup>3</sup>, Kobakhidze N.<sup>4</sup>, Kovalska M.<sup>5</sup>, Daka Q.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Moldova, Republic of; <sup>2</sup>Chiemsee Eye Clinic, Chiemsee, Germany; <sup>3</sup>Medical University of Lublin, Department of Diagnostics and Microsurgery of Glaucoma, Lublin, Poland; <sup>4</sup>Chichua Medical Center Mzera, Department of Ophthalmology, Tbilisi, Georgia; <sup>5</sup>Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine; <sup>6</sup>University of Prishtina „Hasan Prishtina“, Prishtina, Kosovo

**Objectives:** The aim of this study was to explore the status of glaucoma management in six Eastern European countries (Azerbaijan, Georgia, Kosovo, Moldova, Poland, Ukraine).

**Methods:** A standard questionnaire was sent to glaucomatologists from six Eastern European countries (EEC) addressing existence of a national glaucoma patient organization; resident education in ophthalmology; nonemergency access to an ophthalmologist; use of diagnostic techniques/instruments; frequency of visual field testing; reimbursement of the diagnostic methods; initial treatment; prescription of generics in ophthalmology; rights of the pharmacist regarding dispensing of glaucoma medication. Answers were analyzed and summarized.

**Results:** As of 2023, none of the EEC had a glaucoma patient organization. Among these, four out of six countries have developed national glaucoma guidelines. Four out of the six nations reported no waiting period for residency positions, while in the remaining two, the wait could extend up to a year. The length of residency programs varies from two to five years. None offer glaucoma fellowship programs, and access to surgical training during residency is notably limited.

Four out of the six EEC allow patients to directly consult an ophthalmologist for non-emergency cases, the other two countries require a referral from a general practitioner. A common protocol for initial glaucoma diagnosis across all EEC includes the use of slit lamp examination, Goldman/Maklakov tonometry, standard automated perimetry, and ophthalmoscopy, with Goldman and Maklakov tonometers being the predominant types used in the region. Typically, glaucoma patients undergo visual field testing twice a year.

First prescription of glaucoma medication is made exclusively by ophthalmologist in all the countries. Financial coverage for diagnostic tests varies: three countries provide full coverage through state insurance, two offer partial coverage, and one country has only private insurance coverage. The initial treatment approach for glaucoma is medical monotherapy, with no restrictions in prescribing either branded or generic medications.

**Conclusion:** This first of its kind research provides valuable insights into glaucoma management practices in EEC, emphasizing the need for improved standardization and patient-centered support across the region to enhance the quality of care and prevent blindness due to glaucoma.

### Fr10-02

#### Selbsttonometrie und Telemedizin als neue ambulante Versorgungsform in der Glaukomversorgung – Ergebnisse des Innovationsfondsprojektes SALUS

Oldiges K.<sup>1\*</sup>, Steinmann M.<sup>2</sup>, Englmaier V.A.<sup>1</sup>, Storp J.J.<sup>1</sup>, Zimmermann J.A.<sup>1</sup>, Brücher V.C.<sup>1</sup>, Holtrup L.<sup>1</sup>, Greiner W.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Universität Bielefeld, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, AG;<sup>5</sup>: Gesundheitsökonomie und Gesundheitsmanagement, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Das Thema Ambulantisierung gewinnt aktuell aufgrund des anhaltenden Fachkräftemangels verstärkt an Bedeutung. In der Augenheilkunde besteht ambulantes Potenzial für Glaukompatienten, die ihren Augeninnendruck in ihrem häuslichen Umfeld mit einem Selbsttonometer selbstständig messen können, anstatt für ein stationäres Tagesstiosprofil (TTP) für mindestens 24 h in einer Klinik aufgenommen werden zu müssen.

Von Dezember 2019 bis November 2023 wurde das Projekt SALUS (Selbsttonometrie und Datentransfer bei Glaukompatienten zur Verbesserung der Versorgungssituation) im Rahmen des Innovationsfonds als neue Versorgungsform durch den G-BA gefördert. Dabei wurde die ambulante Selbsttonometrie mit dem stationären TTP verglichen. Die Patienten sowie die behandelnden Ärzte waren dabei telemedizinisch über eine elektronische Fallakte vernetzt. Die Projektergebnisse sollen vorgestellt werden.

**Methodik:** Das SALUS-Projekt bestand aus einer 33-monatigen prospektiven, randomisiert-kontrollierten, unverblindeten Nicht-Unterlegenheits-Studie. Insgesamt wurden 267 Patienten mit einer Indikation für ein TTP in einem Zeitraum von 16 Monaten durch den behandelnden Augenarzt eingeschlossen. Für jeden Patienten gab es 6 Untersuchungszeitpunkte innerhalb von 12 Monaten. Die Untersuchungsdaten konnten von allen Beteiligten datenschutzkonform in der elektronischen Fallakte eingesehen werden. Die Qualitätssicherung der erhobenen Daten erfolgte über einen in der Fallakte integrierten Reading-Prozess nach dem Vier-Augen-Prinzip.

**Ergebnisse:** Im Rahmen des SALUS-Projektes wurde ein neues ambulantes Versorgungskonzept entwickelt, das zur Verbesserung der Glaukomversorgung beitragen könnte. Durch den Einsatz der elektronischen Fallakte könnte der Patient stärker in seinen Krankheitsverlauf eingebunden werden. Der Reading-Prozess könnte durch eine zusätzliche Ebene der Überprüfung von Fehlern und Inkonsistenzen Reliabilität und Validität erhöhen.

Die finalen Evaluationsergebnisse waren zum Zeitpunkt der Abstract-Einreichung noch nicht bekannt.

**Schlussfolgerung:** Das Thema Ambulantisierung hat aktuell durch neue Konzepte der Regierungskommission zur Neustrukturierung der Krankenhauslandschaft eine hohe Relevanz. Auch die Corona-Pandemie hat gezeigt, wie wichtig es ist, neue ambulante Wege zu schaffen. SALUS adressiert demnach ein aktuelles und hochrelevantes Thema, welches zukünftig im medizinischen Alltag oder in Form von Folgeprojekten Anwendung finden sollte.

Fr10-03

Are optic nerve head and macula vascular OCTA parameters superior to structural OCT parameters to predict glaucoma in high axial 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>, Hyman L.<sup>5</sup>, Jonas J. B.<sup>6,7</sup>, Weinreb R. N.<sup>2</sup>, Zangwill L. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, Augenklinik, Mainz, Germany; <sup>2</sup>Hamilton Glaucoma Center, Shiley Eye Institute, La Jolla, USA; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology and Vision Science, School of Medicine, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, USA; <sup>4</sup>Department of Biomedical Engineering, School of Engineering, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, USA; <sup>5</sup>Wills Eye Hospital, Thomas Jefferson University, Philadelphia, USA; <sup>6</sup>Department of Ophthalmology, Medical Faculty Mannheim, Heidelberg University, Mannheim, Germany; <sup>7</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Base, Basel, Switzerland

**Purpose:** To identify regional differences in structural and vascular optic nerve head (ONH) and macula parameters and to identify the best parameter to detect glaucoma in eyes with high axial myopia.

**Methods:** 885 eyes of 514 glaucoma patients and 767 eyes of 401 healthy subjects were stratified into 3 axial myopia groups: no myopia (axial length [AL] < 24 mm), mild myopia (24 mm < AL < 26 mm) and high myopia (AL > 26 mm). Spectralis OCT was used to measure global and sectoral peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL), Bruch's membrane opening minimum rim width (BMO-MRW), ganglion cell inner plexiform layer (GCIPL) and macular RNFL (mRNFL). ONH (peripapillary) and macular superficial vessel density (sVD) were measured with the Avanti AngioVue OCT system. Linear mixed models were used to compare eye characteristics and age- and visual field mean deviation adjusted area under the receiver operating characteristic curves (AUC) were used to evaluate the diagnostic accuracies of all parameters.

**Results:** Global and sectoral pRNFL was significantly thinner in high myopes in the healthy and glaucoma group ( $p=0.013$  and  $p=0.003$ , respectively). BMO-MRW was similar in the 3 myopia groups in healthy and glaucoma eyes (all  $p>0.288$ ). Global and sectoral GCIPL was similar in the 3 myopia groups in healthy eyes (all  $p>0.111$ ) and significantly thinner in high myopes in the glaucoma group ( $p<0.04$ ). Global and sectoral mRNFL was significantly thicker in high myopes in healthy eyes (all  $p<0.009$ ) and did not vary significantly by myopia status in glaucoma eyes (all  $p>0.09$ ). In healthy eyes ONH sVD was significantly lower in high myopic eyes compared to non- and mild myopic eyes ( $p=0.022$ ). Macular sVD was in healthy eyes significantly lower in high myopic eyes compared to non- and mild myopic eyes ( $p=0.036$ ). ONH and macular sVD was similar in the 3 groups in glaucoma eyes ( $p=0.104$  and  $p=0.086$ , respectively). For OCT parameters the diagnostic accuracy was highest for global pRNFL (AUC = 0.95), followed by inner temporal GCIPL and outer inferior mRNFL (both AUC = 0.92) and nasal BMO-MRW (AUC = 0.89). For OCTA parameters the AUC was higher for ONH sVD compared to macular sVD and ranging between 0.76, 0.87 and 0.91, respectively for non-mild and high myopic eyes. The AUC for macular sVD was 0.73, 0.77 and 0.79 respectively.

**Conclusion:** Structural OCT parameters had higher AUCs and seem to be superior to predict glaucoma in eyes with high axial myopia compared to vascular OCTA parameters.

Fr10-04

Diagnostische Vergleichbarkeit und Glaukomexpertenbewertung von innovativen Perimetrieverfahren bei Glaukompatienten in Deutschland

Schrittenlocher S.<sup>1\*</sup>, Dietlein T.<sup>1</sup>, Lücke V.<sup>1</sup>, Irle H.<sup>1</sup>, Weliwitage J.<sup>2</sup>, Lücke J. N.<sup>1</sup>, Enders P.<sup>1</sup>, Hoffmann E. M.<sup>3</sup>, Rosentreter A.<sup>4</sup>, Lübke J.<sup>5</sup>, Dinslage S.<sup>6</sup>, Widder R. A.<sup>7</sup>, Kong G.<sup>8</sup>, Vingrys A. J.<sup>9</sup>, Cursiefen C.<sup>1</sup>, Lappas A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Universitäts-Augenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Helios Universitätsklinikum Wuppertal – Augenklinik, Wuppertal, Deutschland; <sup>5</sup>Universitätsklinikum Freiburg – Augenklinik, Freiburg, Deutschland; <sup>6</sup>Augenzentrum Bad Tölz, Bad Tölz, Deutschland; <sup>7</sup>St. Martinus Krankenhaus Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>8</sup>Royal Victorian Eye and Ear Hospital, Melbourne, Australien; <sup>9</sup>Centre for Eye Research Australien, Royal Victorian Eye and Ear Hospital, Melbourne, Australien

**Fragestellung:** Bestimmung der diagnostischen Genauigkeit innovativer Perimetriemethoden, wie der Virtual-Reality-Brille und der Tablet-basierenden Perimetrie, im Vergleich zur konventionellen Halbkugelperimetrie für die Glaukomerkennung in Deutschland.

**Methodik:** 204 Patienten wurde mit zwei unterschiedliche Perimetrieverfahren untersucht. Alle Patienten wurden zunächst mit der konventionellen Weiß-auf-Weiß Halbkugelperimetrie (HKP; Octopus 900, Haag-Streit) und anschließend mit einer der beiden neuen Perimetriemethoden untersucht: Gruppe 1 ( $n=101$  Patienten) kopfgetragene Virtual-Reality-Brille (VRP) PalmScan VF2000 (MicroMedicalDevice) oder Gruppe 2 ( $n=103$  Patienten) Tablet-basierenden Anwendung *Melbourne Rapid Fields Glaucoma Lite* (MRF; Glance Optical Pty.Ltd.). Im weiteren Verlauf wurden die Untersuchungsergebnisse verglichen und von einem aus insgesamt zehn Glaukomexperten durch Beantwortung eines Fragebogens bewertet. Statistik: Bland-Altman-Plots. Endpunkte: mittlere Defekttiefe (mean defect, MD), Musterstandardabweichung (pattern standard deviation, PSD), Zuverlässigkeitsindizes (falsch-positiv, falsch-negative Antworten, Malfixation).

**Ergebnisse:** Die Interklassenkorrelation (ICC) für Gruppe 1 (VRP) im Vergleich zur HKP betrug 0,915 für den Parameter MD und 0,703 für den Parameter PSD. In Gruppe 2 (MRF) betrug die ICC 0,431 für MD und 0,401 für PSD. Die Untersuchungsdauer (Mittelwert±Standardabweichung SD) betrug  $6,23 \pm 1,77$  min in Gruppe 1 im Vergleich zu HKP  $2,83 \pm 1,05$  min und  $4,00 \pm 0,72$  min in Gruppe 2 im Vergleich zu HKP  $2,48 \pm 0,72$  min. Der mittlere Defekt (Mittelwert±SD) betrug in Gruppe 1  $-9,72 \pm 7,13$  dB für HKP und  $-8,73 \pm 8,19$  dB für VRP und in Gruppe 2  $-5,13 \pm 8,04$  dB für HKP und  $-7,08 \pm 7,57$  dB für MRF ( $p<0,001$  bzw.  $p=0,087$ ). Die PSD (Mittelwert±SD) betrug in Gruppe 1  $4,92 \pm 2,30$  dB für HKP und  $5,51 \pm 3,71$  dB für VRP und in Gruppe 2  $4,56 \pm 2,27$  dB für HKP und  $7,44 \pm 3,43$  für MRF ( $p<0,001$  bzw.  $p<0,001$ ).

Anhand der Ergebnisse würden die befragten Glaukomexperten dem jeweiligen Patienten zu 74,6 % eine Nachuntersuchung mit der VRP und zu 47,1 % eine Nachuntersuchung mit der MRF empfehlen.

**Schlussfolgerung:** Die diagnostische Genauigkeit für die Virtual-Reality-Perimetrie war sehr hoch und für die Tablet-basierte Perimetrie mit der Melbourne Rapid Fields Applikation sehr niedrig. Im direkten Vergleich, würde die befragten Glaukomexperten das kopfgetragene Virtual-Reality-Gerät eher zur Glaukom-Überwachung empfehlen als die Tablet-basierte Perimetrie.

## Fr10-05 Comparison of inflammation and quality of life after MicroPulse versus Continuous Wave Transscleral Cyclophotocoagulation in a randomized controlled trial

Keidel L. F.<sup>1\*</sup>, Nobl M.<sup>2</sup>, Eckardt F.<sup>1</sup>, Priglinger S.<sup>1</sup>, Mackert M. J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany; <sup>2</sup>Auro Augenpraxisklinik Rosenheim, Rosenheim, Germany

**Purpose:** Micropulse Cyclophotocoagulation (MPCPC) is a newer procedure, in which a pulsed laser is used, giving the tissue the opportunity to recover and prevent thermal damage. This work aims to clarify whether MPCPC is gentler in terms of postoperative irritation and is better tolerated regarding pain perception and quality of life (QoL), compared to Conventional CPC (CWPC).

**Methods:** Randomized prospective cohort study: In all patients, a laser flare meter was used to measure anterior chamber flare (ACF). Central macular thickness (CMT) was assessed using optical coherence tomography (OCT). To quantify pain perception and QoL, patients completed the Visual Analogue Scale (VAS) and the GAL-9 questionnaire. ACF, CMT, VAS and QoL levels were then compared between the MPCPC and the CWPC group.

**Results:** 60 eyes of 60 patients were included, with 30 eyes in the MPCPC group and 30 eyes in the CWPC group. A significantly higher increase in ACF was found in the CWPC group as compared to the MPCPC group at one day ( $39.5 \pm 43.1$  (0.4–227.2) vs.  $8.2 \pm 0.5$  (0–37.4) pc/ms;  $p=0.004$ ) and one week after surgery ( $45.3 \pm 35.6$  (–23.6–133.7) vs.  $15.12 \pm 15.6$  (–7.8–56.4) pc/ms;  $p=0$ ). ACF values then more and more equalized at week six ( $35.2 \pm 38.4$  (–4.8–196.1) vs.  $14.0 \pm 20.1$  (–12.6–60.9) pc/ms;  $p=0.270$ ) and month three ( $24.4 \pm 42.1$  (–30.8–199.3) vs.  $27.6 \pm 53.9$  (–12.6–232.4) pc/ms;  $p=0.610$ ). The increase in ACF at week one did not show a significant correlation with the final decrease in intraocular pressure (IOP,  $p=0.465$ ). Moreover, the CWPC group showed a markedly higher increase in CMT ( $165.5$  (15–354)  $\mu\text{m}$  versus  $55.8$  (24–141)  $\mu\text{m}$ ). The increase in VAS and the decrease in QoL scores did not show to be significantly different between the two groups.

**Conclusions:** Compared to MPCPC, patients treated with CWPC presented with more marked anterior chamber irritation only in the early postoperative period. ACF did not correlate with final IOP. CWPC and MPCPC are equally well tolerated in terms of pain perception and QoL, yet CWPC may cause more severe, postoperative inflammatory macular edema.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Leonie Franziska Keidel Referententätigkeit: Recordati Rare Diseases Inc., CHIESI GmbH  
Forschungsstipendien: Medical and Clinician Scientist Program (MCSP), Ludwig-Maximilians-Universität München

## Fr10-06 Einfluss antiglaukomatöser Lokalthherapie auf die Perfusion der fovealen avaskulären Zone

Assaf R.\*, Brinkmann C. K., Holland U.

Klinik für Augenheilkunde Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum Neubrandenburg, Neubrandenburg, Deutschland

**Einleitung:** Patienten mit primärem chronischen Offenwinkelglaukom bedürfen meist einer lokalen antiglaukomatösen Therapie aus ein bis mehreren Wirkstoffen. Die Fovea wird durch variable Augeninnendruckwerte vaskulär beeinflusst. Die Rolle einzelner Antiglaukomatosa auf die retinale Mikrozirkulation der Patienten wurde bisher nicht ausreichend untersucht. Speziell die Perfusion der fovealen avaskulären Zone (FAZ) unter unterschiedlichen antiglaukomatösen Lokalthapien innerhalb des Zieldruck-Konzeptes findet noch zu wenig Beachtung. Mittels Angio-OCT steht hierfür eine nichtinvasive Methode zur Verfügung.

**Methodik:** Im Rahmen der prospektiven GlauFova-Studie wurden 189 sequentielle Patienten (110w, 79 m;  $68 \pm 4a$ ) mit primärem chronischem

Offenwinkelglaukom im Rahmen von Tagesdruckprofilen untersucht. Als gematchte Kontrollgruppe dienten 50 Nicht-Glaukompatienten (32w, 18 m;  $62 \pm 6a$ ). 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 Lokalthapie (30 und 60 min 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.

## Fr10-07 Sonographische Darstellung des Filterkissens nach chirurgischer Versorgung mit dem PAUL-Glaukom-Implantat

Weber C.\*, Waltz W., Holz F. G., Liegl R., Mercieca K.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Neben herkömmlichen Glaukom-Drainage-Implantaten, wie dem *Baerveldt*- bzw. *Ahmed-Valve-Implantat*, wurde das PAUL Glaukom-Implantat (PGI) als neues, innovatives Therapieverfahren entwickelt. Da das Filterkissen sich im Bereich der Basisplatte bildet, ist dieses anhand einer Spaltlampenuntersuchung nicht adäquat beurteilbar. Hier kann eine sonographische Untersuchung zur vollständigen Darstellung verwendet werden.

**Methodik:** Patienten, die sich in unserer Glaukom-Sprechstunde nach PGI-Implantation vorstellten, erhielten eine 15 MHz-Ultraschalluntersuchung (Quantel, Compact Touch). Hier wurde sowohl im transversalen (T) als auch im longitudinalen (L) Schnitt das Filterkissen vermessen und die Konfiguration (ein- oder zwei Kompartimente) beurteilt. Zusätzlich wurden klinische Daten (IOD, drucksenkende Augentropfen, Glaukomtyp, usw.) dokumentiert.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden zum Zeitpunkt der Auswertung 34 Augen von 31 Patienten eingeschlossen. Bei 25 Augen (73,5 %) zeigte sich ein Filterkissen ober- und unterhalb der Basisplatte mit zwei Kompartimenten, 9 Augen (26,5 %) hatten ein Filterkissen mit nur einem Kompartiment. Die durchschnittliche Prominenz des inferioren Filterkissens lag durchschnittlich bei 2,74 mm bei einer Ausdehnung von 20,9 mm (T) und 15,8 mm (L) und die Prominenz des superioren Filterkissens durchschnittlich bei 1,46 mm bei einer Ausdehnung von 21,05 mm (T) und 15,44 mm (L). Die Prominenz beider Filterkissen betrug 3,81 mm. Der durchschnittliche IOD zum Zeitpunkt der postoperativen Untersuchung lag bei 12,67 mmHg (7–30 mmHg). Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Filterkissen mit ein oder zwei Kompartimenten ( $p=0,014$ ) im Hinblick auf den IOD, bei Filterkissen mit 1 Kompartiment lag ein IOD von 16,22 mmHg vor, bei Filterkissen mit 2 Kompartimenten ein niedrigerer IOD von 11,33 mmHg. Außerdem zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen der Gesamt-

prominenz des Filterkissens ( $p=0,005$ , Pearson-R: 0,49) und dem IOD, die Ausdehnung (T+L) zeigte keine signifikante Korrelation.

**Schlussfolgerung:** Die Sonographie stellt eine geeignete Modalität zur Darstellung des Filterkissens nach PGI-Implantation dar. Filterkissen mit einem Kompartiment ober- und unterhalb der Basisplatte hatten einen signifikant niedrigeren IOD. Die Sonographie kann als nützliche Ergänzung und potenziell prädiktiver Marker zur Beurteilung der Durchgängigkeit und Funktion des PGI verwendet werden.

### Fr10-08

#### Reduzierte Fahrtauglichkeit bei Glaukom-Patienten – Real-World-Daten aus einer Univ.-Augenklinik

Möller P.\*, Wabbels B., Mercieca K., Calzolaio F.

Univ.-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** In Deutschland geht man von etwa einer Million Glaukom-Patienten aus, zwei Drittel davon jenseits des 70. Lebensjahres. Durch den demographischen Wandel ist mit einer steigenden Prävalenz zu rechnen. Typische Gesichtsfelddefekte können bis zur Fahrtauglichkeit oder sogar Erblindung führen, allerdings ist für viele Menschen das selbstständige Führen eines PKWs für die Selbstständigkeit im Alltag und die Lebensqualität essentiell.

**Methodik:** Über zwei Monate wurden konsekutive Patienten der Glaukom-Sprechstunde zu Führerschein und Fahrverhalten befragt. Die Angaben wurden anschließend mit dem aktuellen Visus, Gesichtsfeldbefund, demographischen Daten sowie Glaukomdiagnose und -dauer verglichen. Wir wählten einen explorativen Studienansatz, um einen Überblick über die Bedeutung in der täglichen augenärztlichen Praxis zu gewinnen.

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter der 197 befragten Patienten betrug  $69,0 \pm 14,5$  Jahre. 49,2% der Patienten waren weiblich. 172 Befragte (87,3%) gaben an, einen Führerschein zu besitzen, wobei 125 von diesen (72,7%) noch mit dem Auto führen. Die häufigste Diagnose war das primäre Offenwinkel-Glaukom ( $n=88$ ), gefolgt von einer heterogenen Gruppe von Patienten mit Sekundärglaukomen ( $n=74$ ). Seltener waren Pseudoexfoliations-Glaukome ( $n=22$ ), Normaldruck-Glaukome ( $n=7$ ) oder primäre Engwinkel-Glaukome ( $n=6$ ). Die mittlere Dauer zwischen Erstdiagnose und aktueller Untersuchung betrug 1,7 Jahre. Der mittlere log-MAR-Visus lag bei  $0,24 \pm 0,52$ . Die Auswertung der Perimetrie ergab eine mittlere Mean-Deviation am rechten Auge von  $8,62 \pm 8,56$  dB und am linken Auge von  $8,10 \pm 8,02$  dB. Anhand des Visus ( $n=1$ ) bzw. der Perimetrie ( $n=23$ ) haben wir 24 Patienten (19,2%) identifiziert, nicht mehr die Kriterien zum Führen eines PKWs erfüllten, aber bisher noch Auto fahren.

**Schlussfolgerungen:** Die Beurteilung der Fahrtauglichkeit gehört zu den ophthalmologischen Aufgaben. Sie ist insbesondere bei Patienten mit Glaukom von großer Bedeutung und sollte routinemäßig in deren Betreuung abgebildet werden. Unsere Daten zeigen, dass knapp 20% der Patienten, die aktuell PKW fahren, nicht mehr fahrtauglich waren. Die augenärztliche Pflicht zur Aufklärung kann für Behandelnde wie Betroffene sehr unangenehm sein, muss aber aus Sicherheitsgründen – nicht nur für den Betroffenen, sondern auch für die Allgemeinheit im Straßenverkehr – durchgeführt werden!

## Biometrie und Deep Learning // Biometrics and Deep Learning

### Fr11-01

#### Prädiktion des refraktiven Outcomes nach Katarakt-Operation mittels Deep Learning

Wertheimer C.\*, Freisenich T., Wolf A., Hartmann L. M.

Uniklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Neben einer guten Sehschärfe wird ein gutes refraktives Ergebnis nach einer Katarakt-Operation vom Patienten erwartet. Viele präoperative Faktoren können das Risiko für einen refraktiven Fehler erhöhen. Neuronale Netzwerke sind prädestiniert, aus solch komplexen Datensätzen sinnvolle Informationen zu extrahieren. Diese Studie hatte das Ziel, ein neuronales Netzwerk zu etablieren, das anhand verschiedener präoperativer Faktoren das individuelle Risiko für einen hohen refraktiven Fehler vor der Katarakt-Operation vorhersagen kann.

**Methodik:** Bei dieser retrospektiven, monozentrischen Studie, die von der zuständigen Ethikkommission genehmigt wurde, wurden insgesamt 1357 Augen nach einer strikten Qualitätskontrolle eingeschlossen. Vor der Katarakt-Operation wurde bei allen Augen eine präoperative Biometrie mittels des IOL Master 700 (ZEISS) durchgeführt. Für die Studie wurden folgende Faktoren berücksichtigt: K1, Alter, K1 des anderen Auges, Linsendicke, Achslänge, Hornhautdicke und Hornhautdicke des anderen Auges, Vorderkammertiefe sowie die Hauptdiagnose (z. B. Katarakt, epiretinale Membran, Amotio retinae). Im Anschluss wurden die Augen annotiert. Ein postoperativer refraktiver Fehler von mehr als 0,75 Dioptrien Abweichung wurde dabei als hoher refraktiver Fehler eingestuft. Nach der Annotation wurde der Datensatz in einen Trainingsdatensatz, einen Validierungsdatsatz und einen Testdatensatz aufgeteilt.

**Ergebnis:** Der Trainingsvorgang des neuronalen Netzwerks erfolgte mithilfe des Trainings- und Validierungsdatsatzes. Die Bewertung der Zuordnungsgenauigkeit erfolgte anhand des unbekanntes Testdatensatzes. Das neuronale Netzwerk erzielte eine Genauigkeit von 83% bei der Zuordnung zu einem hohen oder niedrigen postoperativen refraktiven Fehler.

**Schlussfolgerung:** Eine präoperative Prädiktion eines hohen postoperativen refraktiven Fehlers nach Katarakt-Operation war bei mehr als 8 von 10 Patienten korrekt möglich. Eine Erhöhung der Fälle zum Training des Netzes würde diese Genauigkeit noch erhöhen. Das neuronale Netz könnte bei der präoperativen Beratung der Patienten von Hilfe sein.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Christian Wertheimer Bezahlte Autoren- oder Co-Autorenschaften: Elsevier

### Fr11-02

#### Verbesserung des Vorhersagefehlers in zweiten Augen mit kurzer und langer Achslänge mittels Bayesscher Risikostratifizierung

Reifeltshammer S. A.<sup>1,2\*</sup>, Straßmair K.<sup>1,2</sup>, Waser K.<sup>1,2</sup>, Laubichler P.<sup>1,2</sup>, Mariacher S.<sup>1,2</sup>, Khalil H.<sup>1,2</sup>, Pomberger L.<sup>1,2</sup>, Bolz M.<sup>1,2</sup>, Hirschnall N.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich; <sup>2</sup>Johannes Kepler Universität, Linz, Österreich

**Fragestellung:** Ziel der Studie ist die Verbesserung des postoperativen Outcomes des zweiten Auges nach Katarakt-Operation durch Verwendung von Parametern des ersten Auges in einem auf Bayes Statistik basierenden Risikostratifizierung-Modell.

**Methodik:** In dieser prospektiven Studie wurden PatientInnen inkludiert, bei denen eine bilaterale Katarakt-Operation geplant wurde. Es erfolgten präoperativ sowie 8 Wochen postoperativ eine optische Biometrie (IOLMaster 700, Carl Zeiss Meditec, Deutschland), zwei Vorderabschnitts-OCT-Messungen (CASIA-2, Tomey, Japan und MS-39, CSO, Italien) sowie

Scheimpflug Topo- und Tomographie (Pentacam HR, Oculus, Deutschland). Zudem wurden Autorefraktion, subjektive Refraktion und Visusbestimmung in Fern- und Intermediärdistanz durchgeführt.

**Ergebnis:** Es wurden 134 Augen von 67 Patienten inkludiert. Bei bisher 46 vervollständigten Datensätzen zeigte sich ein mittleres Alter von  $71,54 \pm 1,18$  Jahren. Die mittlere Achslänge für rechte Augen betrug  $23,15 \pm 0,12$  mm, für linke Augen  $23,12 \pm 0,15$  mm. Es zeigte sich ein ähnlicher mittlerer absoluter Fehler in beiden Augen, mit  $0,27 \pm 0,22$  D im ersten und  $0,29 \pm 0,19$  D im zweiten Auge. Die Verwendung des Bayes-Ansatzes ermöglichte eine Reduktion des mittleren absoluten Vorhersagefehler auf  $0,21 \pm 0,13$  D.

**Schlussfolgerung:** Der Bayes-Ansatz zeigte eine Verbesserung des Fehlers des zweiten Auges nach der Katarakt-Operation, insbesondere hinsichtlich des mittleren absoluten Fehlers. Zudem kann dieser Ansatz mittel Risikostratifizierung angeben, ob ein Korrekturfaktor für das zweite Auge verwendet werden soll oder nicht.

### Fr11-03

#### Differences between keratometry and total keratometry measurements in a large dataset obtained with a modern swept source optical coherence tomography biometer

Wendelstein J.<sup>1,2,3\*</sup>, Langenbacher A.<sup>4</sup>, Hoffmann P.<sup>5</sup>, Bolz M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IROC AG, Zürich, Switzerland; <sup>2</sup>Kepler Universitätsklinikum, Linz, Austria; <sup>3</sup>Insitut für Experimentelle Ophthalmologie der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany; <sup>4</sup>Insitut für Experimentelle Ophthalmologie der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany; <sup>5</sup>Augen und Laserklinik Castrop Rauxel, Castrop Rauxel, Germany

**Purpose:** This study aimed to explore the concept of total keratometry (TK) by analyzing extensive international datasets representing diverse ethnic backgrounds. The primary objective was to quantify the disparities between traditional keratometry (K) and TK values in normal eyes and assess their impact on intraocular lens (IOL) power calculations using various formulas.

**Design:** Retrospective multicenter intra-instrument reliability analysis.

**Methods:** The study involved the analysis of biometry data collected from ten international centers across Europe, the United States, and Asia. Corneal power was expressed as equivalent power and astigmatic vector components for both K and TK values. The study assessed the influence of these differences on IOL power calculations using different formulas. The results were analyzed and plotted using Bland-Altman and double angle plots.

**Results:** The study encompassed a total of 116,982 measurements from 57,862 right eyes and 59,120 left eyes. The analysis revealed a high level of agreement between K and TK values, with 93.98% of eyes exhibiting an absolute difference of 0.25 D or less. Astigmatism vector differences exceeding 0.25 D and 0.50 D were observed in 39.43% and 1.08% of eyes, respectively.

**Conclusions:** This large-scale study underscores the similarity between mean K and TK values in healthy eyes, with rare clinical implications for IOL power calculation. Noteworthy differences were observed in astigmatism values between K and TK. Future investigations should delve into the practicality of TK values for astigmatism correction and their implications for surgical outcomes.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Jascha Wendelstein Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Carl Zeiss Meditec AG Referententätigkeit: Alcon, Bausch and Lomb, Carl Zeiss Meditec AG, Johnson Johnson Vision, Rayner

Andere: ESCRS Peter Barry Fellowship Grant

### Fr11-04

#### Messung und Vorhersage der Verkippung und Dezentrierung einer neuen glistening-freien hydrophoben einteiligen Intraokularlinse mittels Machine Learning

Straßmair K.\*, Waser K., Laubichler P., Mariacher S., Khalil H., Pomberger L., Bolz M., Hirnschall N.

Kepler Universitätsklinikum und Johannes Kepler Universität, Linz, Österreich

**Fragestellung:** Ziel der prospektiven Studie war die Messung der postoperativen Verkippung und Dezentrierung einer Intraokularlinse und die Vorhersage dieser Werte anhand präoperativer biometrischer Daten mittels Machine Learning.

**Methodik:** Diese prospektive Studie umfasste Patienten, bei denen eine Kataraktoperation an beiden Augen geplant war. Die Untersuchungen wurden präoperativ und 8 Wochen postoperativ durchgeführt. Dazu zählen optische Biometrie (IOLMaster 700, Carl Zeiss Meditec AG, Deutschland), Swept-Source-OCT (CASIA II, Tomey, Japan und MS-39, CSO, Italien) und Scheimpflugaufnahmen (Pentacam HR, Oculus, Deutschland). Darüber hinaus wurden bei der letzten Nachuntersuchung Autorefraktion, subjektive Refraktion und die Sehschärfe für den Fern- und Intermediärbereich bestimmt.

**Ergebnis:** Es konnten 100 Augen von 50 Patienten eingeschlossen werden. Zum Zeitpunkt der Analyse sind 48 vollständige Datensätze verfügbar. Das Durchschnittsalter betrug 72,28 Jahre (SD: 1,11). Die axiale Augenlänge für das rechte und linke Auge betrug  $23,12$  mm (SD: 0,14) bzw.  $23,05$  mm (SD: 0,14). Es traten keine Komplikationen oder Glistening auf. Die durchschnittliche postoperative Verkippung und Dezentrierung betrug  $4,92^\circ$  (SD: 0,81) bzw.  $0,26$  mm (SD: 0,11).

**Schlussfolgerung:** Die postoperative Verkippung und Dezentrierung der neuen Clareon Intraokularlinse (Alcon, USA) lag im physiologischen Bereich. Die untersuchte Kunstlinse zeigte eine sehr gute Stabilität im Kapselsack. Die Vorhersage der postoperativen Verkippung und Dezentrierung mittels Machine Learning wird beim Kongress der DOG in Berlin vorgestellt.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Klaus Straßmair Forschungsstipendien: Prüfer-initiierte Studie (76127871) mit einer allgemeinen Finanzierung von Alcon, USA

### Fr11-05

#### Vorhersage der tagesgleichen Sehschärfe und der Wahrscheinlichkeit eines signifikanten postoperativen Visusgewinns nach Katarakt-Operation aus IOL-Master-700-Reportberichten mittels „Deep-Learning“

Arens S.\*, Glegola M., Böhringer D., Reinhard T.

Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Vorhersage der tagesgleichen Sehschärfe und der Wahrscheinlichkeit eines signifikanten Visusgewinns nach Katarakt-Operation aus präoperativen IOL-Master-700-Reportberichten könnte die Abläufe am Vorbereitungsstag optimieren und die Beratung der Kataraktpatienten verbessern. Wir präsentieren einen „Deep Learning“ Ansatz zur Vorhersage der tagesgleichen Sehschärfe und der Wahrscheinlichkeit für einen postoperativen Visusanstieg um mindestens 5 ETDRS-Zeilen (0,5 logMAR).

**Methoden:** Die monochromen En-Face-Bilder, die OCT-Schnitte des vorderen Augenabschnittes und der Sehgrube aus IOL-Master-700-Reportberichten wurden von etwa 1000 Patienten mittels eines „pretrained visual transformers“ (VIT) Modells von OpenAI in einen latenten Merkmalsraum überführt. Für die Vorhersage der aktuellen Sehschärfe wurde ein Multi-Layer-Perceptron trainiert. Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit eines erwarteten postoperativen Visusanstiegs um mindestens 0,5 logMAR wurde ein Random-Forest-Klassifikator angeleitet. Die Daten wur-

den dafür in Trainings- und Testsets (80/20) aufgeteilt. Die Daten der tageselektierten Sehschärfe wurden zum Untersuchungszeitpunkt in unserer Ambulanz erhoben. Die postoperativen Daten entstammen dem Partnernetzwerk niedergelassener Augenärzte (Augennetz Südbaden).

**Ergebnisse:** Die Vorhersage der aktuellen Sehschärfe erzielte im Testset einen mittleren quadratischen Fehler von 0,071 und einen Pearson-Korrelationskoeffizienten von 0,584 ( $p < 0,001$ ). Unser Klassifikator zur Vorhersage eines postoperativen signifikanten Visusanstiegs erreichte eine Genauigkeit von 0,878 mit einer „Area under the Curve“ von 0,78.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Studie demonstriert, dass sich sowohl die tagesgleiche Sehschärfe als auch die Wahrscheinlichkeit eines signifikanten postoperativen Visusgewinns nach Katarakt-Operation automatisiert aus den IOL-Master-700-Reportberichten ableiten lässt. Differenzen zwischen der abgeleiteten und der tatsächlich gemessenen Sehschärfe könnten beispielsweise helfen, (neuro-)ophthalmologische Ko-Morbiditäten zu demaskieren. Die Antizipation eines signifikanten Visusanstiegs wäre hilfreich in der Patientenführung und Beratung und könnte perspektivisch sogar Retinometer-Messungen ersetzen. Wir arbeiten aktuell an Optimierungen im Niedrig-Visus-Bereich, insbesondere durch Vergrößerung des Trainingsdatensatzes.

### Fr11-06

#### Einfluss der Pupillengröße auf Biometriemessungen mit dem Anterior®

Biloruska O.\*, Seibel I.

Augentagesklinik Strausberg/Panketal/Schönefeld MVZ, Panketal, Deutschland

**Einleitung:** Bewertung der Auswirkung der Pupillenerweiterung auf biometrische Messungen mit dem Anterior® (Heidelberg Engineering).

**Design:** Prospektive, nicht randomisierte Kohortenstudie

**Methoden:** Ziel dieser Studie war es, die Übereinstimmung der Messungen der Augenbiometrie vor und nach der Pupillendilatation zu beurteilen. Die Messungen wurden mit dem Anterior® (Heidelberg Engineering, Deutschland) an Patienten mit klinisch manifester Katarakt ohne Vor-Operationen durchgeführt. Die axiale Länge (AL), die flachste und steilste Keratometrie (K1, K2), Linsendicke (LD), die Vorderkammertiefe (VKT) und IOL-Kalkulationen der monofokalen Hoya XC1 (mit Barrett Universal II-, Haigis- und SRK/T-Formel) wurden vor und 30 min nach der Erweiterung der Pupille mit 2 mg Tropicamid und 5 % Neosynephrine gemessen.

**Ergebnisse:** Es wurden 101 Augen von 55 Kataraktpatienten vermessen. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug  $70,68 \pm 9,98$  Jahre. Die Pupillendilatation hatte keinen signifikanten Einfluss auf AL ( $p = 0,300$ ), Keratometrie [steilster K 1 ( $p = 0,88$ ) und flachster K 2 ( $p = 0,611$ )], Nivea der sphärischen Aberrationen ( $p = 0,09$ ) und HOA (high order aberration) in 4 mm Zone ( $p = 0,981$ ). Sowohl die VKT als auch Linsendicke waren nach der Dilatation statistisch signifikant erhöht (beide  $p < 0,001$ ). Bei der IOL-Kalkulation wichen diese bei der Miosis-Messung um  $0,13 \pm 0,17$  Dioptrien (Barrett Universal II),  $0,15 \pm 0,2$  Dioptrien (Haigis) und  $0,11 \pm 0,18$  Dioptrien (SRK/T) von der jeweiligen Mydriasis-Messung ab (ohne stat. Signifikanz). **Conclusion:** Auch wenn die VKT in Mydriasis größer gemessen wurde, so zeigte die Mydriasis keinen signifikanten Einfluss auf die empfohlene Auswahl der IOL-Stärke unabhängig von der Wahl der ausgewerteten Formeln und der in ihnen berücksichtigten Parameter. Daher scheint auch eine Messung in Mydriasis zuverlässig.

### Fr11-07

#### Chord $\mu$ und Chord $\alpha$ – ein wenig harmonisches Pärchen

Hassel O.<sup>1\*</sup>, Reitemeyer E.<sup>1</sup>, Savini G.<sup>2</sup>, Fernandez J.<sup>3</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des Universitätsklinikums Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>IRCCS Fondazione G. B. Bietti, Rom, Italien; <sup>3</sup>Qvision Vithas Hospital, Almeria, Spanien

**Fragestellung:** Es herrscht ein wachsendes Interesse an der Untersuchung der potenziellen Rolle von Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$  als prädiktive In-

dikatoren für die IOL-Auswahl, das postoperative Sehergebnis und die Patientenzufriedenheit nach Multifokallinsenimplantation. Es besteht kein Konsens in der Literatur, welcher dieser Parameter besser geeignet ist, wobei eine Tendenz zur Präferenz von Chord  $\alpha$  erkennbar ist. Es scheint, dass dieser der stabilere und zuverlässigere Parameter ist, obwohl beide Parameter als relativ vergleichbar angesehen werden. Ziel dieser Datenanalyse ist es, das Verhältnis zwischen Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$  eingehender zu untersuchen.

**Methoden:** Die retrospektive Datenanalyse basiert auf Pentacam® AXL Wave – Messungen von 1049 phaken und gesunden Augen. Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$  sind Vektoren, ihre Beträge wurde mit Mittelwerten und Standardabweichungen explorativ erforscht. Eine Pearson-Korrelationsanalyse wurde für die beiden Parameter durchgeführt. Für die Analyse des gesamten Vektors (Betrag + Richtung) wurde ein graphisches Verfahren gewählt.

**Ergebnis:** Das durchschnittliche Alter der 1049 Patienten war  $53 \pm 19$  Jahre mit einer Spanne von 10 bis 91 Jahre. Im Mittel betrug die Beträge von Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$   $0,23 \pm 0,13$  mm und  $0,44 \pm 0,15$  mm, deren Differenz (Chord  $\alpha$  – Chord  $\mu$ )  $0,21 \pm 0,13$  mm. Dabei war bei 4,8 % der gemessenen Augen Chord  $\mu$  größer als Chord  $\alpha$ , in 11,3 % waren beide Parameter ungefähr gleich groß (Differenz  $< 0,1$  mm) und in 83,9 % aller Augen war Chord  $\mu$  kleiner als Chord  $\alpha$ ; hier betrug die maximale Differenz 0,82 mm. Der Pearson Korrelationskoeffizient war 0,58 ( $p < 0,001$ ).

In der graphischen Analyse zeigte sich eine beträchtliche Varianz in der Verteilung, was darauf hinweist, dass die Richtung von Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$  oft signifikant divergiert.

**Zusammenfassung:** Es hat sich gezeigt, dass Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$  sich weniger ähnlich verhalten und zu einem deutlich geringeren Grad korrelieren als bisher angenommen. Es wird daher empfohlen, präoperative beide Parameter, Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$ , bei der Entscheidungsfindung zu berücksichtigen. Offen bleibt ihre individuelle Auswirkung auf die Sehschärfe und somit auf die Patientenzufriedenheit, die Gegenstand weiterer Studien sein wird.

### Fr11-08

#### High-Power IOLs in der Kataraktchirurgie – Charakteristika und Outcomes der kurzgebauten Augen

Teich L.\*, Hammer M., Auffarth G., Yildirim T.M.

Universitätsaugenklinik, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Verwendung von High-Power IOLs mit  $\geq 30$  Dioptrien ist typisch für kurz gebaute Augen. Basierend auf unterschiedlichen morphologischen Verhältnisse zwischen Vorderabschnitt und Achsenlänge ist die Unterteilung in relativen anterioren Mikrophthalmus (RAM), hochgradige Hyperopie und Nanophthalmus möglich. Das Ziel dieser Studie war die präzisere Charakterisierung der Patientengruppe, die diese High-Power IOLs erhält.

**Methodik:** In einer retrospektiven Analyse sämtlicher Kataraktoperationen, die im Zeitraum von 2008 bis 2023 erfolgten, wurden alle Patienten eingeschlossen, bei denen mindestens eine High-Power IOL ( $\geq 30$  Dioptrien) verwendet wurde. Mit Hilfe von routinemäßig durchgeführten präoperativen Untersuchungen erfolgte die Erhebung morphologischer Daten und deren eingehende Analyse, woraus die morphologische Klassifikation der Augen, basierend auf ihrer Achsenlänge, resultierte.

**Ergebnis:** Es wurden 390 Augen von 215 Patienten inkludiert. Das mittlere Alter der Patienten lag bei 63,5 Jahren. Die mittlere Achsenlänge war 20,83 mm, wobei die die kürzeste 14,94 mm betrug. Im Mittel wurden IOLs mit einer Power von 31 Dioptrien verwendet. 67 Augen (17,2 %) hatten eine Achsenlänge  $< 20$  mm und waren damit nanophthalmisch. Im Median betrug das sphärische Äquivalent 5,5 dpt (Interquartilsabstand 3,875–7,25 dpt) präoperativ. Postoperativ zeigte sich ein verringerter Visusanstieg vom präoperativ bestkorrigierten Visus zum postoperativ unkorrigierten Visus im Vergleich zu einem herkömmlichen Katarakt-Patienten-Kollektiv.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Daten ermöglichen die Identifikation von drei Patientengruppen, die von der Verwendung von High-Power-IOLs profitieren. Die reduzierte Verbesserung des Visus könnte auf den präoperativen Vergrößerungseffekt bei Brillenkorrekturen zurückzuführen sein.

## DMEK & Fuchs

### Fr12-01

#### From genotype to phenotype: exploring the histopathological differences of fuchs endothelial corneal dystrophy genetic subtypes

Kladny A.-M.<sup>1,2\*</sup>, Bhattacharyya N.<sup>1</sup>, Tuft S.<sup>3,1</sup>, Thaug C.<sup>1</sup>, Davidson A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UCL Institute of Ophthalmology, London, UK; <sup>2</sup>Universityhospital Freiburg, Germany, Ophthalmology department, Freiburg, Germany; <sup>3</sup>Moorfields Eye Hospital, London, UK

**Objectives:** Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD) is the most common inherited corneal disease. Eighty per cent of European cases have an intronic triplet repeat expansion within the TCF4 gene (termed CTG18.1). The genetic cause for the majority of the remaining cases is unknown. It is also unknown if genetic subtypes of FECD can be distinguished histologically. This retrospective study explores the relationship between the CTG18.1 repeat expansion status and the corresponding corneal histology.

**Methods:** Blood-derived gDNA was analyzed using a short tandem repeat assay to determine CTG18.1 repeat length. FECD cases were defined as expansion-positive if at least one CTG18.1 allele had  $\geq 50$  repeats. Formalin-fixed paraffin-embedded histological corneal specimens were analyzed by light microscopy by an experienced ocular histopathologist and an ophthalmologist trained to identify FECD histopathologically after staining with hematoxylin and eosin and periodic acid-Schiff. Typical FECD was defined as several prominent exophytic or buried guttae; atypical FECD was defined as rare, small and shallow guttae. Specimens with features of both phenotypes were defined as intermediate.

**Results:** Twenty-eight corneal specimens from 26 unrelated participants were included. Blinded to genotype, the ocular histopathologist assigned 20 cases as typical, 5 cases as atypical and 3 cases as intermediate. The ophthalmologist assigned 22 cases (78.6%) to the same group (Cohen's kappa = 0.475 (moderate agreement)). Nineteen of the 20 cases assigned a typical appearance by the expert were expansion-positive, and one was expansion-negative. Three of the 5 cases with an atypical appearance were expansion-positive, and 2 of the 3 cases with an intermediate appearance were expansion-positive. Combining intermediate and atypical cases into one group, corneal specimens with a typical appearance of FECD were more likely to have a CTG18.1 expansion-positive genotype (chi-square-test,  $< 0.05$ ).

**Conclusion:** This preliminary study suggests a correlation between genotype and phenotype for FECD. This data could help guide gene-directed therapies for this common sight-threatening disease. Efforts are underway to increase the sample size.

### Fr12-02

#### Erste genomweite Assoziationsstudie zu Fuchs' endothelialer Hornhautdystrophie in Deutschland

Fechner J.<sup>1,2\*</sup>, Neumann G. B.<sup>3,4</sup>, Matthias L.<sup>1</sup>, Murza F.<sup>1</sup>, Brockmann C.<sup>1</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>, Brockmann T.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik Stralsund, Praxis Dr. med. Ma. Fechner, Stralsund, Deutschland; <sup>3</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Berlin, Deutschland; <sup>4</sup>Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Abteilung für Wildtierkrankheiten, Berlin, Deutschland; <sup>5</sup>Fachbereich SciTec, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Die Fuchs'sche Endotheldystrophie (FECD) gehört zu den häufigsten kornealen Erkrankungen weltweit und ist durch eine vorzeitige Alterung der Endothelzellen mit konsekutiver Einbuße der Pumpfunktion des kornealen Endothels sowie durch übermäßige Ablagerung extrazellulärer Matrix in Form von Guttae gekennzeichnet. Neben krankheitsfördernden Umweltfaktoren wurden eine Reihe von genetischen Polymorphismen und Mutationen in Assoziation mit FECD identifiziert. Von diesen nehmen diejenigen im TCF4-Gen eine besondere Stellung neben zahlreichen seltenen, teilweise nicht verifizierten Loci ein. Das Ziel dieser Arbeit war es, zuvor identifizierte Kandidatengene zu verifizieren und neue mit FECD assoziierte genetische Varianten in einer homogenen mitteleuropäischen Kohorte zu identifizieren.

**Methodik:** Es wurde – nach unserem Wissen erstmals in Deutschland – zu diesem Thema eine genomweite Assoziationsstudie durchgeführt. Es ließen sich 159 klinisch diagnostizierte Fälle mit FECD und 309 Kontrollen einschließen, deren Blutproben in einem externen Labor mittels SNP-Chip-Technologie unter Anwendung des Precision Medicine Diversity Research Arrays analysiert wurden. Daraufhin wurden die Daten einer umfassenden bioinformatischen und statistischen Auswertung unterzogen, zu der auch eine Pathway Enrichment Analyse gehört.

**Ergebnisse:** Es konnte die genomweite Signifikanz des TCF4-Lokus bestätigt werden, wobei 84% der FECD-Fälle mindestens ein Risikoallel des TCF4-Leit-SNPs rs613872 aufwiesen. Weiterhin konnte eine Reihe neuer signifikanter Varianten in unterschiedlichen Genen identifiziert werden. Unter den hier erkannten signifikanten Varianten befanden sich zahlreiche SNPs in lncRNAs sowie in Protein-kodierenden Genen, wie beispielsweise dem SEMA6A-Gen. Letzteres ist an apoptotischen Signalwegen und der Umgestaltung des Zytoskeletts beteiligt und macht es somit zu einem interessanten Kandidatengen für weitere Untersuchungen. Die funktionelle Relevanz von lncRNAs sollte zukünftig auch im Zusammenhang mit der Pathogenese der FECD in weiteren Studien näher beleuchtet werden, da sie mutmaßlich die Expression entscheidender krankheitsfördernder Gene beeinflussen.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Ergebnisse liefern faszinierende neue Ansatzpunkte für die Identifizierung therapeutischer Targets der FECD. Die Ergebnisse tragen auch zur Erstellung Patienten-individueller genetischer Risikoprofile für die Entstehung einer FECD bei.

### Fr12-03

#### Veränderungen in den Zytokin- und Chemokinprofilen des Kammerwassers nach Katarakt-Operation bei Patienten mit Fuchs'scher Hornhautendotheldystrophie

Chychko L.\*<sup>1</sup>, Son H.-S.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Augustin V. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die Entzündung nach einer Kataraktoperation (CPS) und vor einer Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) durch Quantifizierung des oxidativen Stresses und der Entzündungsmediatoren im Kammerwasser von Patienten mit Fuchs'scher Hornhaut-Endotheldystrophie (FECD) zu bewerten.

**Methodik:** In dieser prospektiven, kontrollierten Studie wurde bei 15 Patienten mit FECD zu Beginn der CPS und etwa 3 Monate später, zu Beginn der DMEK, Kammerwasser aus der Vorderkammer entnommen. In der Kontrollgruppe (15 Patienten) wurde das Kammerwasser nur zu Beginn der CPS entnommen. Quantitative und qualitative Messungen von Entzündungsmediatoren wurden mit einem Multiplex-Array-System durchgeführt. Es wurden Korrelationsanalysen durchgeführt und verschiedene Patientenparameter wie Geschlecht, Alter und Komorbiditäten ausgewertet.

**Ergebnis:** Die Konzentrationen von TNF-alpha ( $p=0,026$ ), IL-6 ( $p<0,001$ ), IL-8 ( $p<0,001$ ), CXCL5/ENA78 ( $p=0,001$ ), CCL2/MCP-1 ( $p<0,001$ ) und CCL4/MIP-1b ( $p=0,037$ ) waren 3 Monate nach CPS zu Beginn der DMEK signifikant erhöht. IL-2, IL-5, IL-8, IL-10, IL-1-alpha waren im Kammerwasser von phaken Augen der Kontrollgruppe signifikant erhöht ( $p<0,05$ ). Dagegen waren die Konzentrationen von IL-12, IL-1-ra und TGF-beta-1 ( $p<0,05$ ) in den phaken Augen der Kontrollgruppe niedriger als in den phaken Augen mit FECD.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der vorliegenden Studie deuten auf eine signifikant erhöhte Konzentration proinflammatorischer Zytokine 3 Monate nach CPS, zu Beginn der DMEK, in Augen mit FECD hin. Die durchgeführte Multiplex-Analyse zeigt zudem signifikante Unterschiede in den Zytokinkonzentrationen zwischen phaken FECD-Patienten und phaken Patienten mit gesunder Hornhaut.

### Fr12-04

#### Einfluss eines subklinischen Hornhautödems auf die Sehqualität bei Patienten mit Fuchs'scher Hornhaut Endotheldystrophie

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

David J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology und International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Klinik für Augenheilkunde, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Einleitung:** Das Ziel der Studie war der Vergleich der Sehqualität, bei Patienten mit Fuchs'scher Hornhautendotheldystrophie (FECD) mit und ohne subklinisches Hornhautödem.

**Methoden:** In einer monozentrischen, retrospektiven Fallserie wurden 46 pseudophake Augen von 31 Patienten mit FECD in zwei Gruppen, je nach Vorliegen eines subklinischen, tomographischen, Hornhautödems, unterteilt. Alle Patienten hatten ein FECD Krachmer Stadium 5 und kein Hinweis für ein klinisches Hornhautödem. Die Kriterien eines subklinischen Hornhautödems richteten sich nach der Einteilung von Sun und Kollegen (Ophthalmology 2019). Es wurde der best-korrigierte Visus (BCVA), das Kontrastsehen (mittels Pelli-Robson Tafeln) mit und ohne Blendempfindlichkeit (CSV-1000 Test) und das Streulicht untersucht. Die Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels Wilcoxon Rank Sum Test untersucht.

**Ergebnisse:** Der BCVA und das Kontrastsehen war bei FECD Patienten mit subklinischem Hornhautödem signifikant schlechter verglichen mit den Patienten ohne subklinisches Ödem ( $p<0,05$ ). Zu allen Ortsfrequenzen zeigten die Augen mit subklinischem Hornhautödem ein schlechteres Kontrastsehen sowohl mit ( $p=0,005$ ) als auch ohne Blendung ( $p=0,002$ ). Die Streulichtuntersuchung zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ( $p>0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die reduzierte Sehqualität bei Patienten mit FECD ist nicht nur durch eine verringerte Sehschärfe bedingt, sondern bei Patienten mit subklinischem Hornhautödem auch durch reduziertes Kontrastsehen. Dies sollte bei einer frühen Indikationsstellung einer endothelialen Keratoplastik berücksichtigt werden.

### Fr12-05

#### Steroidresponse bei Langzeitsteroidtherapie nach DMEK bei Fuchs-Endotheldystrophie

Zander D. B.<sup>1\*</sup>, Tuncöz E.<sup>1</sup>, Jiang J.<sup>1</sup>, Kladny A.-M.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Wacker K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; <sup>2</sup>Prof. Dr. Wacker, Herbolzheim, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die Charakteristika von Patienten mit Steroid-Response nach Descemet-Membran-Endothelkeratoplastik (DMEK) zu untersuchen.

**Methodik:** In diese Sekundäranalyse prospektiver Daten wurden Patienten eingeschlossen, die aufgrund einer Fuchs-Endotheldystrophie eine DMEK mit oder ohne Katarakt-Operation erhielten. Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1, Glaukom, Bindegeweberkrankungen oder Augenoperationen außer unkomplizierter Kataraktchirurgie wurden ausgeschlossen. Postoperativ wurden viermal täglich Dexamethason-Augentropfen verabreicht und monatlich auf dauerhaft einmal täglich reduziert. Bei allen Patienten erfolgte präoperativ und bei mindestens einem postoperativen Besuch eine Bestimmung des Augeninnendrucks. Eine Steroidresponse wurde als moderat bei 20–31 mmHg oder bei einem Anstieg > 6–15 mmHg oder als hoch bei > 31 mmHg oder bei einem Anstieg > 15 mmHg im Vergleich zum medianen präoperativen Augeninnendruck eingestuft.

**Ergebnisse:** Es wurden 350 Augen von 260 Patienten eingeschlossen. Bei 270 Augen (77 %) erfolgte eine DMEK mit Kataraktoperation und bei 80 Augen (23 %) eine DMEK ohne Kataraktoperation. Der mediane präoperative Augeninnendruck betrug 14 mmHg (IQR, 12–15). Nach einem medianen Follow-up von 14 Monaten (IQR, 5–25) zeigten 68 Augen (19 %) eine moderate und 8 (2 %) eine hohe Steroidresponse. Der maximale Augeninnendruck betrug im Median bei Non-Respondern 15 mmHg (IQR, 13–17) mit Anstieg um 2 mmHg (IQR, 0–3), bei moderaten Respondern 21 mmHg (IQR, 20–23) mit Anstieg um 7 mmHg (IQR, 6–8) und bei hohen Respondern 34 mmHg (IQR, 32–40) mit einem Anstieg um 19 mmHg (IQR, 17–24). Kontrolliert man für das Alter und die Ähnlichkeit zweier Augen innerhalb eines Patienten war es 12 % (95 %-Konfidenzintervall, 0–23) wahrscheinlicher, dass ein Patient nach DMEK ohne Katarakt-Operation eine Steroidresponse hatte als nach DMEK mit Katarakt-Operation. Von den 4 Patienten, die zuvor bereits eine bekannte Steroidresponse hatten, entwickelten 3 erneut eine Steroidresponse. Ob postoperativ zur Makulädem-Prophylaxe zusätzlich mit Acetazolamid behandelt wurde, hatte keinen Effekt auf das Auftreten einer Steroidresponse.

**Schlussfolgerungen:** Jeder fünfte DMEK-Patient zeigte einen Anstieg des Augeninnendrucks unter topischer Steroidtherapie. Patienten mit DMEK ohne Katarakt-Operation waren häufiger betroffen.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Daniel B. Zander

**Andere:** Oculus Optikgeräte GmbH

### Fr12-06

#### Analyse der zentralen Hornhaut nach primärer Descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK) bei Fuchs-Endotheldystrophie und Bullöser Keratopathie

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>2,1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Universität Rostock, Doberaner Str. 140, 18057 Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Fachbereich SciTec, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Carl-Zeiss-Promenade 2, 07745 Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Vor dem Hintergrund verschiedener Pathomechanismen der Fuchs-Endotheldystrophie (FED) und bullösen Keratopathie (BK) war das Ziel dieser Studie, die Entwicklung der zentralen Hornhautfibrose nach primärer Descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK) bei FED und BK über 1 Jahr quantitativ zu analysieren.

**Methodik:** Von 135 konsekutiv durchgeführten primären DMEK-Operationen erfolgten 89 (65,9 %) bei FED und 13 (9,6 %) bei BK. Die Hornhäute der Patienten wurden mittels Pentacam® (Oculus, Wetzlar) präoperativ, sowie 3, 6, 9 und 12 Monate postoperativ vermessen und mit Hilfe der Densitometrie-Software die zentrale Hornhautdicke (CCT), sowie die korneale optische Dichte (COD) ermittelt.

**Ergebnisse:** Präoperativ betrug die CCT bei FED  $625 \pm 82 \mu\text{m}$  und bei BK  $711 \pm 335 \mu\text{m}$  ( $p=0,233$ ), die COD lag bei FED präoperativ in der zentralen Hornhaut (zentral 0–2 mm) bei  $21 \pm 5\%$  (posteriore  $60 \mu\text{m}$ ) und über die gesamte Hornhautdicke bei  $29 \pm 8\%$  (total); entsprechend lag die COD bei BK  $23 \pm 4\%$  (post.  $60 \mu\text{m}$ ) bzw.  $46 \pm 15\%$  (total) (FED vs BK:  $p=0,112$  (post.  $60 \mu\text{m}$ ) und  $p=0,004$  (total)). Im postoperativen Verlauf zeigte sich 1 Jahr nach DMEK bei FED eine signifikante Verringerung der CCT auf  $529 \pm 37 \mu\text{m}$ , sowie eine Verringerung der COD auf  $14 \pm 2\%$  (post.  $60 \mu\text{m}$ ) bzw.  $21 \pm 3\%$  (total) ( $p$ -Werte  $<0,01$ ). Entsprechend zeigte sich bei der BK 1 Jahr nach DMEK eine signifikante Verringerung der CCT auf  $464 \pm 187 \mu\text{m}$  ( $p=0,017$ ) und eine Verringerung der COD auf  $19 \pm 8\%$  (post.  $60 \mu\text{m}$ ,  $p=0,064$ ) bzw. der gesamten Hornhaut auf  $29 \pm 11\%$  (total,  $p<0,001$ ). Im Vergleich der COD zwischen FED und BK zeigte sich 1 Jahr postop. eine signifikant höhere COD der gesamten Hornhautdicke bei BK ( $21 \pm 3\%$  vs.  $29 \pm 11\%$ ;  $p=0,04$ ), während die CCT und COD der hinteren Hornhaut (post.  $60 \mu\text{m}$ ) sich zwischen den Gruppen nicht signifikant unterschieden ( $p=0,183$  und  $p=0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Daten zeigten, dass bei FED und BK eine primäre DMEK zur signifikanten Reduktion der CCT und COD führt. Allerdings besteht bereits präoperativ bei Augen mit BK eine signifikant höhere COD der gesamten Hornhautdicke, welche auch 1 Jahr nach DMEK im Vergleich zu FED deutlich stärker ausgeprägt bleibt. Unsere Daten liefern damit Hinweise, dass bei BK die höhere COD – als Korrelat der stromalen Fibrose – trotz DMEK persistiert. Diese Erkenntnisse können dazu beitragen individuelle Schwankungen funktioneller Ergebnisse, z.B. Visus, Blendempfindlichkeit und Kontrastsensibilität, nach DMEK bei BK zu einzuordnen.

## Fr12-07

### Einfluss des Splittings der Descemet-Membran der Wirtshornhaut auf das Outcome nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

Lind J.\*, Friedrich M., Son H.-S., Auffarth G., Augustin V. A.

Augenklinik des Universitätsklinikums Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Während der Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) kann es bei der Descemetorhexis zu einem unkontrollierten Aufspalten (Splitting) der Descemet-Membran der Wirtshornhaut kommen, wodurch Reste der Descemet-Membran am posterioren Stroma verbleiben. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von intraoperativem Splitting auf die postoperativen Ergebnisse zu analysieren.

**Methoden:** In diese retro- und prospektive, monozentrische Studie wurden konsekutiv Augen eingeschlossen, die sich aufgrund einer Fuchs-Hornhaut-Endotheldystrophie oder einer pseudophaken bullösen Keratopathie einer DMEK unterzogen. Intraoperativ wurde unter Lufttamponade eine Descemetorhexis mit einer Größe etwa 9 mm angelegt. Bei Auftreten von Splitting wurde mittels bimanueller Irrigation/Aspiration die posteriore Stromafäche poliert, jedoch keine Entfernung der verbliebenen Descemet-Membran mit einem Haken vorgenommen. Der primäre Endpunkt war der bestkorrigierte Fernvisus drei Monate nach DMEK. Postoperativ wurden zudem Rebubbleings dokumentiert und nach drei Monaten die dünnste Hornhautdicke (TCT), die zentrale Hornhautdicke (CCT), sowie die zentrale Endothelzelldicke (ECD) gemessen. Zum Vergleich der Gruppen wurden geclusterte Wilcoxon-Rangsummen-Tests sowie ein Chi-Quadrat-Test durchgeführt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 189 Augen von 143 Patienten inkludiert. Bei 47 Augen (24,9 %) zeigte sich intraoperativ ein Splitting. Die bestkorrigierte Fernvisus drei Monate nach DMEK war bei der Gruppe mit intraoperativem Splitting ( $0,28 \pm 0,03 \log\text{MAR}$ ) nicht signifikant unterschiedlich im

Vergleich zur Gruppe ohne intraoperatives Splitting ( $0,37 \pm 0,03 \log\text{MAR}$ ;  $p>0,05$ ). Die Reubbling-Rate nach Splitting betrug 14,9 % und bei Augen ohne Splitting 21,1 % ( $p>0,05$ ). Die postoperative TCT und CCT unterschieden sich nicht signifikant ( $p>0,05$ ). Zudem unterschied sich die postoperative ECD nicht signifikant zwischen beiden Gruppen ( $p>0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Bei einer DMEK tritt das Splitting der Wirtshornhaut bei einem Viertel aller Augen auf. Postoperativ führte ein Splitting allerdings zu keinem signifikanten Unterschied hinsichtlich des bestkorrigierten Fernvisus im Vergleich zur Gruppe ohne intraoperatives Splitting. Ein Splitting kann deshalb intraoperativ toleriert werden und erfordert keine weitere Manipulation zum gänzlichen Entfernen aller Reste der Descemet-Membran.

## Fr12-08

### Abhängigkeit der Gasblasen-Transplantat-Abdeckung von der Kopfposition und der Transplantatgröße nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

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

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

**Fragestellung:** Bei der Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) wird eine Gasblase verwendet, um das Hornhauttransplantat (TPL) an die Wirtshornhaut anzudrücken. Ziel dieser Studie war es, die Transplantatabdeckung der Gasblase bei verschiedenen Kopfpositionen in der postoperativen Periode zu beobachten.

**Methodik:** In dieser prospektiven, beobachtenden Fallserie wurden 465 Aufnahmen von zehn Patienten ausgewertet, die sich aufgrund einer Fuchs-Hornhaut-Endotheldystrophie einer komplikationslosen DMEK unterzogen. Intraoperativ wurde die Vorderkammer zu 80 % ihres Volumens mit 20 %igem Schwefelhexafluorid-(SF<sub>6</sub>)-Gas-Luft-Gemisch gefüllt. Postoperativ wurde täglich die Position der Gasblase bei verschiedenen Kopfpositionen – in 15° Intervallen von der Rückenlage (0°) bis zur aufrechten Position (90°) reichend – fotografiert. Der primäre Endpunkt war der Prozentsatz der Transplantatbedeckung unterschiedlicher TPL-Größen (7,5–9 mm) durch die Gasblase in Abhängigkeit von der Kopfposition.

**Ergebnis:** Bei allen Messzeitpunkten der 465 Aufnahmen wurde die höchste Transplantatabdeckung bei einer Kopfposition von 0° (flache Rückenlage) erreicht. In den ersten 48 h nach DMEK lag die mittlere Transplantatabdeckung über 85 % bei einer Kopfposition zwischen 0 und 45°. Nach 72 postoperativen Stunden wurde ein Rückgang der Transplantatabdeckung bei allen Kopfpositionen beobachtet. Die Transplantatabdeckung (8 mm TPL-Durchmesser) bei einer Kopfposition von 0° betrug nach 96 postoperativen Stunden  $88,61 \pm 10,90\%$ , während die Transplantatabdeckung bei allen anderen Kopfpositionen unter 85 % lag. Je kleiner das TPL war, desto größer war die prozentuale Transplantatabdeckung durch die Gasblase. In der späteren postoperativen Phase zeigte sich jedoch eine Angleichung der Transplantatabdeckung der unterschiedlichen TPL-Größen.

**Schlussfolgerung:** Ein 20 %iges SF<sub>6</sub>-Gas-Luft-Gemisch bietet in den ersten 48 h nach DMEK eine großflächige Transplantatabdeckung bei einer Kopfposition von bis zu 45°. Daher könnten Patienten während der unmittelbaren postoperativen Phase ohne großen Verlust der Transplantatabdeckung bequemer liegen, während eine strenge Rückenlage in der späteren postoperativen Phase vorteilhafter sein kann, wenn noch keine komplette Transplantatanhaftung erreicht wurde.

### Seltene Netzhauterkrankungen: Innovative Therapieansätze // Rare retinal diseases: innovative therapeutic approaches

Fr13-01

#### Nanovehikel als potenzielle Vehikel für die Gentherapie

Hurst J.<sup>1\*</sup>, Peter F.<sup>2</sup>, Kadiri V.<sup>2</sup>, Mühl H.<sup>1</sup>, Fischer P.<sup>3</sup>, Schnichels S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Tübingen, Deutschland; <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Max-Planck-Institut für Medizinische Forschung, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Eine der größten Herausforderungen bei der Behandlung von Augenerkrankungen der Netzhaut ist der Transport von Therapeutika an den Zielort. Die intravitreale Injektion erfolgt durch die zufällige, passive Diffusion von Molekülen. Eine große Hürde bei der gezielten Verabreichung von Medikamenten oder Genterapeutika ist die enge makromolekulare Struktur der verschiedenen Augengewebe, die als Barriere wirkt und das Eindringen von Partikeln und Wirkstoffen verlangsamt oder gar verhindert. In diesem Projekt werden die grundlegenden Arbeiten zu einem neuen, nicht-viralen, magnetischen und abbaubaren Nanovehikel für die Gentherapie am hinteren Augenabschnitt vorgestellt. Nanovehikel die aktiv durch den Glaskörper gesteuert werden können, um die Netzhaut zu erreichen, stellen eine Möglichkeit dar, Therapeutika gezielt an die Netzhaut zu bringen und durch das Eindringen in diese, spezifische Zellen in der Retina zu adressieren.

**Methoden:** In der vorliegenden Studie wurden die Biokompatibilität und die Abbaubarkeit der Nanovehikel durch die Verwendung verschiedener chemischer Materialien getestet. Die Biokompatibilität wurde mit mehreren unterschiedlichen okulären Zellen und Zelllinien untersucht, darunter primäre porcine Müller- und RPE-Zellen sowie die humanen Zelllinien Mio-M1 und ARPE-19. Der Transport von Plasmiden durch die magnetischen Nanovehikel wurde ebenfalls an porcinen Zelllinien und Retinaorgankulturen evaluiert. Um den Antrieb der NP zu untersuchen, wurden sie mit fluoreszierenden Stoffen für die Bildgebung markiert und mit konfokaler Mikroskopie *in vitro* und *ex vivo* sowie nach histologischer Präparation analysiert.

**Ergebnisse:** Unsere Untersuchungen an Netzhautzellen und Netzhautorgan-Kulturen ergaben eine ausgezeichnete Biokompatibilität der Nanovehikel. Da die Nanovehikel aus verschiedenen abbaubaren Materialien hergestellt wurden, konnte der Zeitpunkt des Abbaus individuell bestimmt werden. Die noch intakten Antriebseigenschaften wurden mit OCT und konfokaler Mikroskopie bestätigt. Die Nanovehikel zu bzw. in die Netzhaut oder Netzhautzellen gesteuert werden. Histologische Untersuchungen bestätigten, dass nur die magnetischen Nanovehikel in der gewünschten Region ankamen.

**Schlussfolgerungen:** Die biologische Abbaubarkeit, die gute Biokompatibilität und die aktive Navigation der Nanovehikel zu den gewünschten Regionen in der Netzhaut versprechen neue Möglichkeiten für gezielte Formen der Verabreichung und Therapie

Fr13-02

#### Characteristics of electroporation-mediated gene transfer into retinal cells and tissues

Johnen S.\*, Zhang J., Iyer S., Walter P.

Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany

Gene therapy approaches are already approved in many areas of medicine and are a promising treatment option for neurodegenerative diseases. In contrast to curative approaches, such as the treatment of RPE65-associated retinitis pigmentosa (RP) with Luxturna, additive approaches would aim to achieve a broader effect through a protective gene. In the case of RP, where mutations in more than 60 different genes produce the same

clinical phenotype, this would represent a more generalized treatment. We are investigating electroporation-based delivery of plasmid-encoded genes using the *Sleeping Beauty* transposon system, which results in integration of the transgene into the target cell genome.

Suspended and adherent cells and tissues from wild-type (wt) and *rd10* mice, a model of RP, were electroporated with a mixture of the *SB100X* transposase plasmid and a transposon plasmid whose expression cassette encodes the gene for yellow fluorescent protein (YFP), pigment epithelium-derived factor (PEDF) or brain-derived neurotrophic factor (BDNF). Transfection efficiency, transgene expression and the influence of electroporation were analysed by various methods including flow cytometry, quantitative PCR and (immuno)histochemistry.

Electroporation of the A-172 glial cell line in the adherent stage works well, but is about 14 times lower than for cells in suspension ( $35.5 \pm 14.0\%$  versus  $2.58 \pm 0.87\%$  YFP-positive cells). Transfected A-172 cells showed significantly increased PEDF and BDNF gene expression and protein secretion rates for both electroporation setups used. When retinal tissue was transfected, *rd10* retinas in the degeneration and remodelling phases showed significantly more transfected cells than non-degenerating *rd10* retinas and age-matched wt retinas. Müller cells were the only transfected cell type identified. Retinal structure was preserved during electroporation-based transfection and *rd10* retinas showed no negative abnormalities in cell survival during the transfection procedure.

The electroporation-based delivery of non-virally encoded genetic information into adherent cells and degenerated *rd10* retinal tissue has been successfully demonstrated. This type of gene transfer opens up new possibilities for additive gene therapy, for example in a combined application with retinal prostheses, where the implant electrodes could be used for electroporation in addition to stimulation and recording.

Fr13-03

#### Can two-photon imaging *in vivo* be used to assess the efficacy of gene editor delivery methods to the mouse retinal pigment epithelium and neural retina

Palczewska G.\*, Du S.W., Palczewski K.

University of California, Irvine, Irvine, USA

**Objective:** Establish a two-photon excitation-based assay for evaluation of intra-ocular gene editor delivery routes.

**Aims:** Select two-photon excitation imaging (TPEI) conditions, mouse strain and surgical procedure to measure extent of successful transfection.

**Methods:** *En face* TPEI was conducted on intact eyeballs of ROSA<sup>mt/mG</sup> mice 6–14 days after intraocular injection with either Cre-mRNA or Cre-DNA. Cre-mRNA was packed in lipid nanoparticles (LNP) and Cre-DNA was packed in a viral vector, AAV1-CMV (commercial vendor). ROSA<sup>mt/mG</sup> mice expressing tdTomato in the membranes of all cell types with a stop signal preventing eGFP expression were used. TPEI was performed with 950-nm, 80-MHz, 75-fs laser light. Successful gene editing, indicated by color switching from red (tdTomato) to green (eGFP), was measured by collecting fluorescence from retinal layers in two spectral channels: 490–550 and 590–690 nm. Leica LAX 3.5.6 software and the ImageJ analyze particles function were used to calculate the fraction of the area occupied by transfected cells in individual retinal layers.

**Results:** *En face* TPEI revealed clearly discernable and distinct layers of retinal pigment epithelium (RPE) cells, inner segments, outer nuclei, outer plexiform, and retinal ganglion cells (RGCs). RPE mosaic consisted of mostly hexagonal cells with the largest dimension ranging from 17 to 29  $\mu\text{m}$ . In eyes injected subretinally with Cre-DNA packed in AAV1-CMV, transfection occurred in the RPE and photoreceptors. Color switching from red to green was observed in up to 90% of the RPE cells and was up to 30% in photoreceptors as measured at the level of inner segments. In mouse eyes injected subretinally with Cre-mRNA packed in LNP, the transfection occurred in all cell types, from the RPE to the RGCs. Transfection in the RPE was up to 90%, up to 90% in photoreceptors, and up to 95% in RGCs. In

contrast, there was no detectable transfection anywhere in mouse eyes injected intravitreally with Cre-mRNA packed in LNP.

**Conclusions:** Highly informative two photon excitation images of the RPE and the neural retina were acquired in intact mouse eyes after intraocular injections of gene editors. TPEI enabled assessment of gene editor delivery routes by measuring the degree of color switching representing a successful transfection, and subretinal injection was superior to intravitreal injection for the delivery vehicles tested.

### Fr13-04

#### Unterschiedliche Behandlungsmuster bei anti-VEGF Therapie der Frühgeborenenretinopathie – ein Vergleich aus dem EU-ROP Register

Müller D.\*, Pfeil J. M., Schnorr S., Schnorr L., Stahl A., EU-ROP Study Group

Klinikum und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Die anti-VEGF Therapie zeigte sich in verschiedenen klinischen Studien als vielversprechende Option zur Behandlung der Frühgeborenenretinopathie (ROP). In Europa sind mit Ranibizumab (Rbz) und Aflibercept (Afl) zwei Medikamente zur Behandlung der ROP zugelassen. Bevacizumab (Bvc) wird off-label ebenfalls verwendet. Diese Auswertung aus dem EU-ROP Register stellt erstmals eine Übersicht zu Nutzung, Durchführung und Komplikationen der unterschiedlichen anti-VEGF Substanzen in Europa vor.

**Methodik:** Es wurden 382 Augen, die zur Erstbehandlung einer ROP eine anti-VEGF Injektion erhielten, eingeschlossen. Die beteiligten Länder wurden anhand ihrer neonatalen Mortalitätsrate (NMR) in 2 Gruppen eingeteilt: NMR < 3 je 1000 Lebendgeburten ( $N=294$  Augen; Deutschland, Österreich, Frankreich, Polen, Estland, Griechenland) vs. NMR  $\geq 3$  je 1000 Lebendgeburten ( $N=88$  Augen; Türkei, Bulgarien).

**Ergebnisse:** Die Kinder in der Gruppe mit der NMR  $\geq 3$  waren bei Geburt signifikant älter und schwerer. Das postmenstruelle Alter bei Behandlung war vergleichbar zwischen den Gruppen. In Ländern mit NMR < 3 wurde fast ausschließlich (94 %) Rbz verwendet, während in Ländern mit NMR  $\geq 3$  der Großteil (79 %) mit Bvc behandelt wurde, und wenig Afl (14 %), bzw. Rbz (7 %) eingesetzt wurde. Am häufigsten wurde aufgrund eines Stadiums 3+ in Zone II (54 %) (NMR < 3) bzw. einer aggressiven ROP (A-ROP) (44 %) (NMR  $\geq 3$ ) behandelt. Die Behandlung wurde in Ländern mit NMR < 3 in 35 % unter Anästhesie mit Intubation und in 57 % unter Analgosedierung durchgeführt, während in Ländern mit NMR  $\geq 3$  in 64 % eine Analgosedierung und in 16 % eine reine Lokalanästhesie gewählt wurde. In beiden Gruppen benötigten einige Augen eine erneute Behandlung (NMR < 3: 26 %; NMR  $\geq 3$ : 37 %;  $p=0,0628$ ). Diese erfolgte in der Gruppe mit NMR < 3 meist mit derselben Behandlungsmethode, während in der Gruppe mit NMR  $\geq 3$  häufiger eine Laserkoagulation angeschlossen wurde.

**Schlussfolgerungen:** Die NMR diente in dieser Auswertung als Surrogat Parameter für die neonatologische Versorgung der am EU-ROP Register beteiligten Länder. Es zeigten sich deutliche Unterschiede sowohl in der Wahl des verwendeten anti-VEGF Präparats als auch in demographischen Daten der behandelten Kinder, dem häufigsten behandelten ROP Stadium und der verwendeten Narkoseart. Mit dieser Art der Auswertung ist es erstmals möglich, unterschiedliche Behandlungsmuster in Europa sowie mögliche unterschiedliche Verläufe nach ROP Behandlung zu erfassen.

### Fr13-05

#### Macular changes by optical coherence tomography after ranibizumab treatment in type 1 retinopathy of prematurity

Hosny R.<sup>1\*</sup>, Khattab A.<sup>1</sup>, Macky T.A.<sup>1</sup>, Mekkawy H.<sup>1</sup>, Goda J.<sup>1</sup>, Abdullatif A. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cairo University, Cairo, Egypt

**Objectives:** OCT imaging of the macula may help understand the subclinical macular findings in ROP and the effect of intravitreal ranibizumab injection.

**Methods:** 24 eyes of 12 infants diagnosed with type 1 ROP indicated for ranibizumab injections were included. Handheld OCT imaging was performed before and after treatment (post 1 week and post 1 month.) Central full thickness (CFT), inner retinal layer (IRL) and outer retinal layer (ORL) thickness measurements were taken from foveal center and parafoveal region.

**Results:** Macular edema (ME) was observed in 10 eyes (41.7%) and is associated with smaller birth weight ( $p=0.0290$ ). Following injection, CFT in infants with ME decreased significantly from 1 week to 1-month ( $p=0.03$ ) and ME completely resolved in 6 (60%) eyes at mean PMA of  $40.3 \pm 1.36w$ . Regression of plus was associated with lower CFT (post one week and post one month  $p=0.02$  and  $0.03$  respectively). The foveal pit became deeper with progressive thinning of IRL and thickening and differentiation of ORL (appearance of IS/OS junction  $\pm$  ELM) in 55.6% of eyes at mean age 42 w PMA.

**Conclusion:** Intravitreal ranibizumab is associated with earlier resolution of macular edema, ORL thickening and differentiation as well as IRL thinning.

### Fr13-06

#### Beeinflusst die intrauterine Wachstumsretardierung oder niedriges Geburtsgewicht die peripapilläre retinale Nervenfaserschicht? Ergebnisse der Gutenberg Prematurity Eye Study

Fieß A.<sup>1\*</sup>, Gißler S.<sup>1</sup>, Mildenerger E.<sup>2</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Hartmann A.<sup>1</sup>, Schuster A. K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Abteilung für Neonatologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Universitätsmedizin, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie werden die Auswirkungen von intrauteriner Wachstumsretardierung (IUGR) sowie einem geringen Geburtsgewicht unterhalb der 10. Geburtsgewichtspersentile (SGA) auf die peripapilläre retinale Nervenfaserschichtdicke (pRNFL) im Erwachsenenalter (18–52 Jahre) untersucht.

**Methodik:** Die Gutenberg Prematurity Eye Study (GPES) ist eine retrospektive Kohortenstudie mit prospektiver ophthalmologischer Untersuchung in Deutschland. Nach einem Algorithmus ausgewählte Früh- und Reifgeborene (Alter 18–52 Jahre) wurden im Erwachsenenalter mittels optischer Kohärenztomographie (SD-OCT) untersucht und perinatale Parameter wurden anhand von Krankenakten erhoben. In dieser Analyse wurden Personen mit intrauteriner Wachstumsrestriktion zu Personen mit SGA verglichen, sowie zu einer Alter- und Geschlecht-gematchten Kontrollgruppe mit vergleichbarer Schwangerschaftswoche. Eine multivariable lineare Regressionsanalyse zu pRNFL wurde durchgeführt, adjustiert für Alter, Geschlecht und sphärisches Äquivalent.

**Ergebnisse:** In die vorliegende Analyse wurden die rechten Augen von 103 Erwachsenen eingeschlossen (Alter  $26,1 \pm 5,6$  Jahre, 56 Frauen). Die pRNFL war mit dem SGA-Status ( $B=-7,3$ ;  $p=0,001$ ) negativ assoziiert, nicht jedoch mit dem IUGR Status ( $B=-2,1$ ;  $p=0,3$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie weist erstmalig darauf hin, dass vor allem eine Wachstumsrestriktion zur Geburt und weniger eine Wachstumsrestriktion während der früheren fetalen Entwicklung (intra-

uterine Wachstumsrestriktion) zu einer dünneren pRNFL im Erwachsenenalter führt. Diese Personen weisen eine geringere Reservekapazität für den Fall einer neurodegenerativen Erkrankung auf.

### Fr13-07

#### Von Symptom bis Diagnose: Analyse von Patient\*innen mit Makulären Teleangiektasien Typ 2 (MacTel) an einer deutschen Universitätsklinik

Rodriguez Garcia J. L.<sup>1\*</sup>, Raming K.<sup>1</sup>, Steffens N.<sup>1</sup>, Herrmann P.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>1,2</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Goerd L.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, University of Alabama at Birmingham, Heersink School of Medicine, Birmingham, Alabama, USA

**Fragestellung:** Makuläre Teleangiektasie Typ 2 (MacTel) ist eine chronisch, progrediente, bilaterale Netzhauterkrankung mit vaskulären und neurodegenerativen Veränderungen. Aufgrund phänotypischer Ähnlichkeiten mit Erkrankungen wie diabetischer Retinopathie, altersabhängiger Makuladegeneration (AMD) und Makulaforamen berichten Patient\*innen über vorherige Therapien wie anti-VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) Injektionen oder Vitrektomien. Ziel dieser Studie war es, erste Symptome, vorherige Therapien, die Zeit bis zur korrekten Diagnose und vorherige Diagnosen systematisch zu erfassen und zu analysieren.

**Methodik:** Für diese Studie wurden Patient\*innen aus der „Natural History Observation Registry (NHOR)“ – Studie mit bestätigter MacTel-Diagnose retrospektiv analysiert. Dazu wurden Art und Alter beim Auftreten erster Symptome, Vordiagnosen und Vorbehandlungen sowie der Zeitpunkt der adäquaten Diagnosestellung erhoben.

**Ergebnisse:** Bei 245 von 385 Patienten war eine eindeutige Diagnosezuordnung möglich, sodass 490 Augen von 245 Patient\*innen (140 Frauen, 57,1 %) mit einem durchschnittlichen Alter von  $58,3 \pm 9,7$  Jahren bei der ersten Vorstellung an unserer Klinik analysiert wurden. Die ersten Symptome wurden im Alter von  $5,73 \pm 12,1$  Jahren bemerkt und es vergingen durchschnittlich  $3,05 \pm 3,96$  Jahre bis zur Diagnosestellung. Die am häufigsten berichteten Symptome umfassten unscharfes zentrales Sehen ( $n=164$  Augen, 33,2 %), Metamorphopsien ( $n=130$ , 26,3 %), Lese-schwierigkeiten ( $n=104$ , 21,1 %) und das Fehlen von Buchstaben ( $n=91$ , 18,4 %), 14 Patient\*innen (5,7 %) waren asymptomatisch.

Bei der Mehrzahl der Patient\*innen ( $n=286$  Augen, 58,4 %) wurde bei der ersten hausaugenärztlichen Vorstellung nicht die Diagnose MacTel gestellt. Die häufigsten Diagnosen vor der MacTel-Diagnose waren Makulaforamen ( $n=25$  Augen; 8,7 %) und AMD ( $n=16$  Augen; 5,6 %).

In der Vorgeschichte erhielten 15,9 % aller Patient\*innen ( $n=39$ ) Anti-VEGF-Injektionen in mindestens einem Auge (mediane Injektionszahl) pro Auge 3,0 (IQR 2; 4,75). Zudem erhielten 8 Patient\*innen (3,3 %) eine Vitrektomie.

**Schlussfolgerungen:** Trotz zunehmender Präsenz der MacTel Erkrankung in Fachkreisen erhielt in der Vergangenheit nur die Minderheit der Patient\*innen direkt die richtige Diagnose. Dies unterstreicht die Relevanz des Wissens um MacTel, um mögliche Folgeschäden nicht-indizierter Therapien abzuwenden sowie eine zeitnahe korrekte Diagnosestellung zu ermöglichen.

### Fr13-08

#### Drusenpapillen korrelieren mit dem Ausmaß der Bruch-Membran Kalzifizierung bei Pseudoxanthoma elasticum

Raming K.<sup>1\*</sup>, Künzel S. H.<sup>1</sup>, Pfau M.<sup>2,3</sup>, Hendig D.<sup>4</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; <sup>3</sup>Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>4</sup>Institut für Laboratoriums- und Transfusionsmedizin, Herz- und Diabeteszentrum NRW, Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum, Medizinische Fakultät OWL Universität Bielefeld, Bad Oeynhausen, Deutschland

**Fragestellung:** Bei Pseudoxanthoma elasticum (PXE) kommt es aufgrund von *ABCC6*-Mutationen zur pathologischen Kalzifizierung der Bruch'schen Membran. Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit, Konfiguration, Lokalisation und Entwicklung von Drusenpapillen sowie eine mögliche Korrelation zur Länge der angioiden Streifen (AS) und zur Atrophie der äußeren Netzhaut bei Patienten mit PXE zu untersuchen.

**Methodik:** Diese retrospektive Studie umfasste Patientendaten aus der Sprechstunde für seltene Netzhauterkrankungen im Beobachtungszeitraum von Februar 2008 bis Juli 2023. Zwei Reader erfassten das Vorhandensein, die Lokalisation und das Ausmaß von Drusenpapillen anhand von Fundusautofluoreszenz (FAF)-Aufnahmen bei Baseline und der letzten Follow-Up-Untersuchung. Zusätzlich wurden auf den FAF-Aufnahmen der längste sichtbare AS bei Baseline und bei der Follow-Up-Untersuchung sowie die Fläche der Atrophie bei Baseline gemessen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 150 Augen von 75 PXE-Patienten (mittleres Alter bei Baseline 51,8 Jahre, IQR 46,3; 57,5 Jahre, 49 weiblich) retrospektiv analysiert. Bei der Baseline-Untersuchung zeigten 23 von 75 Patienten in mindestens einem Auge Drusenpapillen, was einer Prävalenz von 30,7 % in unserer PXE-Kohorte entspricht. Unter diesen Patienten wiesen 14 monokulare und 9 binokulare Drusenpapillen auf, die überwiegend nasal lokalisiert waren (46,9 %).

Während des Beobachtungszeitraums (mittlere Dauer  $97,5 \pm 44,7$  Monate) entwickelte nur ein Patient *de novo* Drusen an der Papille eines Auges, und ein Patient zeigte eine Progression in der Größe der bestehenden Drusenpapille in einem Auge.

Die Gruppe der Patienten mit Drusenpapillen hatte signifikant längere AS (Median 7020  $\mu$ m, IQR 4604; 9183 vs. AS-Länge ohne Drusenpapillen: Median 4404  $\mu$ m, IQR 3512; 5965,  $p < 0,001$ ). Es zeigte sich keine signifikante Korrelation mit der Größe der Atrophie bei Baseline ( $p = 0,27$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Prävalenz von Drusenpapillen ist mit 30,7 % bei PXE deutlich höher als in der Gesamtbevölkerung (2 %). Drusenpapillen waren mit längeren AS (Indikator für die Ausdehnung der Bruch-Membran Kalzifizierung) assoziiert, was auf eine potenzielle Verbindung der Bildung von Drusenpapillen mit der ektopen Kalzifizierung – möglicherweise als Folge der Kalzifizierung der Lamina cribrosa – hindeutet. Es bedarf prospektiver Studien, die die funktionelle Auswirkung von Drusenpapillen bei PXE untersuchen.

## Orbita/Trauma

### Fr14f-01

#### Komparative Analyse der IgG 4-assoziierten Orbitaerkrankung und des idiopathischen orbitalen Inflammationssyndroms: Klinische Charakteristika, Therapie und Prognose

Rattunde A.\*, Knecht V. A., Bertelmann E.

Charité – Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Die IgG 4-assoziierte Orbitaerkrankung (IgG 4-ROD) ist eine wichtige, jedoch unvollständig verstandene Differenzialdiagnose des idiopathischen orbitalen Inflammationssyndrom (IOIS). Die Abgrenzung beider Entitäten ist für die Therapiestrategie als auch für die Prognose von großer Bedeutung. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, einen Beitrag

zur Charakterisierung der beiden Krankheitsbilder hinsichtlich klinischer Merkmale, Therapie und Prognose zu leisten.

**Methodik:** Die Studie untersuchte 54 Patienten, die zwischen Januar 2016 bis Dezember 2023 eine orbitale Biopsie erhielten und entweder mit IgG 4-ROD oder IOIS diagnostiziert wurden. Die durchschnittliche Beobachtungszeit betrug für die IgG 4-ROD  $21,72 \pm 26,16$  Monate und für das IOIS  $7,5 \pm 10,33$  Monate. Demographische und klinische Parameter wurden erfasst und zwischen den beiden Gruppen verglichen. Die statistische Auswertung wurde mithilfe von IBM SPSS Version 29.0.1.1 durchgeführt.

**Ergebnis:** Die Studie umfasste 18 IgG 4-ROD- und 36 IOIS-Patienten. Die IgG 4-ROD-Patienten waren im Durchschnitt älter ( $61,78 \pm 15,854$  Jahre) im Vergleich zu den IOIS-Patienten ( $49,94 \pm 15,035$  Jahre). Die Beteiligung der Tränendrüse und der extraokularen Muskeln war in beiden Gruppen häufig, jedoch war die Beteiligung der paranasalen Sinus signifikant höher bei IgG 4-ROD ( $p=0,003$ ). IgG 4-ROD-Patienten zeigten häufiger einen relativen afferenten Pupillendefekt ( $p=0,042$ ) und hatten eine höhere Prävalenz von systemischen Erkrankungen ( $p=0,005$ ). Nach der Therapie verbesserte sich der Visus signifikant bei IOIS-Patienten ( $0,11 \pm 0,23$  auf  $0,05 \pm 0,13$  logMAR;  $p=0,038$ ), jedoch nicht signifikant bei IgG 4-ROD-Patienten ( $0,14 \pm 0,16$  auf  $0,13 \pm 0,17$  logMAR;  $p=0,25$ ). Eine systemische Affektion hatte in beiden Gruppen keinen Einfluss auf den Visus. IgG 4-ROD-Patienten erlebten im Vergleich zu IOIS-Patienten häufiger Rezidive ( $38,9\%$  vs.  $11,4\%$   $p=0,02$ ) und benötigten häufiger zusätzliche Therapien jenseits von Steroiden ( $p=0,002$ ).

**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass IgG 4-ROD und das IOIS gemeinsame klinische Merkmale aufweisen, sich jedoch in wichtigen Punkten wie assoziierten Erkrankungen, Therapiebedarf und Rückfallrate signifikant unterscheiden. Ein Verständnis dieser Unterschiede ist für eine gezielte Diagnostik und individualisierte Therapie von hoher Relevanz, weshalb weitere Untersuchungen unerlässlich sind.

#### Fr14f-02

### Visusverlust bei endokriner Orbitopathie: eine neue operative Methode

Kühnel S.<sup>1\*</sup>, William A.<sup>1</sup>, Seebauer C.<sup>2</sup>, Jäggle H.<sup>3</sup>, Kühnel T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des Universitätsklinikums Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Regensburg – Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Regensburg, Deutschland; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Regensburg – Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Regensburg, Deutschland

**Fragestellung:** Wenn das Volumen des Orbitainhaltes durch die entzündlich bedingte Gewebshypertrophie stark zunimmt und eine dauerhafte Visusminderung droht, besteht akuter Handlungsbedarf. Bei ausbleibender Besserung nach einer Kortisonstoßtherapie kommen operative Dekompressionsverfahren zum Einsatz. Dabei werden eine/mehrere Orbitawände entfernt, um dem hypertrophierten Fettgewebe Platz zu schaffen. Beim myopathischen Typ der EO ohne wesentlichen Exophthalmus kommt es zur Kompression des N. opticus in der Orbitaspitze mit teils rasch fortschreitendem Visusverlust. Wir evaluierten, ob eine umschriebene Operation an der Orbitaspitze mit Spaltung des Zinn'schen Ringes eine Wiederherstellung der Sehkraft ermöglicht.

**Methode:** Bei 16 Augen trat aufgrund einer Exazerbation einer EO vom myopathischen Typ eine akute Visusminderung auf. Diese wurden mit einer Dekompression im Bereich der Orbitaspitze versorgt. Die retrospektive Auswertung fokussiert sich auf Visusverlauf, Proptose und Augenstellung. Zur Dekompression der Orbitaspitze wurde die knöcherne Begrenzung bis zum Austritt des Sehnerven aus der Orbita medial papierdünn ausgeschliffen und dann von der Periorbita abgehoben. Die Periorbita wurde 10 mm anterior der Fasern des Zinn'schen Ringes durch einen vertikalen Schnitt eröffnet. Nach Unterfahren des Zinn'schen Ringes wurde er in sagittaler Ebene gespalten. So wurde der Sehnerv am Ort des größten Druckes entlastet.

**Ergebnisse:** Bei 8/16 Augen kam es bereits am ersten postoperativen Tag zu einem Visusanstieg um mindestens eine Zeile. Bei 6 Augen blieb der Visus postoperativ stabil und stieg bei 5 der 6 Augen im weiteren Verlauf

wieder an. 1 Auge verzeichnete nach initial stabilem Visus eine erneute Abnahme der Sehkraft. Bei 2 Augen konnte der Visusabfall durch die Operation nicht aufgehalten werden.

**Schlussfolgerung:** Beim myopathischen Typ der EO liegt das Problem in der Kompression des Sehnerven durch die hypertrophierten Augenmuskeln im Bereich der Orbitaspitze. Ohne zügige Intervention droht ein dauerhafter Visusverlust. Ziel der Operation ist der Visuserhalt. Während bisherige Verfahren vor allem die Reduktion der Proptose adressieren, macht das hier vorgestellte operative Verfahren erstmals eine fokussierte Entlastung im Bereich der Orbitaspitze möglich. Die Geometrie der Orbita bleibt weitgehend erhalten. Unserer Beobachtung nach verlaufen die Fasern im Bereich des Zinn'schen Ringes zirkulär und nicht radiär, wie bisher beschrieben.

#### Fr14f-03

### Therapeutic effect of maraviroc, a CCR5 receptor antagonist, in a mouse model of thyroid eye disease

Hashemi F.<sup>1\*</sup>, Horstmann M.<sup>1</sup>, Gulbins A.<sup>1</sup>, Daser A.<sup>2</sup>, Banga P.<sup>1</sup>, Eckstein A.<sup>1</sup>, Görtz G.-E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Molecular Ophthalmology Group, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany; <sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany

**Objectives:** Graves' disease (GD), also known as toxic diffuse goiter, is a thyroid-specific autoimmune disease caused by thyroid-stimulating autoantibodies (TSAb) against the thyrotropin receptor (TSHR), leading to overstimulation of the thyroid gland. Thyroid eye disease (TED) is the most common extra-thyroidal manifestation of Graves' disease. A complex immune-mediated cycle involving lymphocytes, adipocytes, and orbital fibroblasts is the hallmark of TED, which affects up to 40% of patients with GD. The aim of this study was to evaluate the therapeutic effect of maraviroc, a CCR5 receptor antagonist, in Graves' disease and thyroid eye disease. **Methods:** Mice were immunised three times with either the eukaryotic expression plasmid pTriEx1.1Neo-human (h) TSHR A-subunit to induce Graves' disease or the control pTri1Ex1.1Neo-β-Gal plasmid (control β-Gal group). Maraviroc was administered orally to one of the TSHR-immunised groups at a dose of approximately 1 mg/mice/day for eight weeks. Typical clinical features of thyroid eye disease and inflammation were assessed by serological and immunohistochemical analysis.

**Results:** As seen in thyroid histology, maraviroc treatment attenuated autoimmune hyperthyroidism without a significant reduction in body weight. In the orbit, it normalised the amount of brown adipose tissue in the TSHR-immunised group and showed a trend towards reduced T-cell infiltration, although this was not statistically significant. In addition, maraviroc reduced macrophage infiltration, particularly F4/80+ macrophages, in the TSHR-immunised group.

**Conclusions:** This study evaluated the therapeutic effect of maraviroc in a mouse model of GD and TED using TSHR-immunised and β-Gal controls. According to our results, maraviroc slightly suppresses the development of the autoimmune response while blocking the development of the local pathology of GD and TED during the severe stage of the autoimmune disease. This research suggests a beneficial effect of the drug on the outcome of experimental GO, but further studies are needed to better understand the molecular mechanisms of action of maraviroc and to develop therapies, particularly for thyroid eye disease.

### Fr14f-04

#### Chirurgische Behandlung von orbitalen kavernösen Hämangiomen: Operationsergebnisse bei Kryoextraktion versus konventioneller Extraktion

Accetta L., De Keersmaecker J.\*, Bertelmann E.

Klinik für Augenheilkunde, Charité – Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Kavernöse Hämangiome gehören zu den häufigsten gutartigen Neubildungen der Orbita bei Erwachsenen. Wir stellen die ophthalmologischen Eingriffe (anteriores transkonjunktivales Swinging-Eyelid und laterale Orbitomie mit und ohne Kryoextraktion) vor, die in unserer Klinik zwischen 2005 und 2022 durchgeführt wurden.

**Methodik:** Retrospektive Analyse von 61 Patienten mit intraorbitalem Hämangiom, die sich in unserer Klinik vorstellten und zwischen dem 01.01.2005 und dem 31.12.2022 operativ entfernt wurden. Darstellung und Erfassung der prä- und postoperativen Daten wie Visus, Symptomatik, Mobilität, Komplikationen, Operationsverfahren und Operationsdauer.

**Ergebnis:** Die durchschnittliche Operationszeit betrug: 50 min für das transkonjunktivale Swinging-Eyelid mit Kryoextraktion, 1:13 h für das transkonjunktivale Swing-Eyelid ohne Kryoextraktion, 1:34 h für die laterale Orbitomie mit Kryoextraktion, 1:52 h für die laterale Orbitomie ohne Kryoextraktion. Die durchschnittliche Tumorgroße betrug in der ersten Gruppe 15,6 mm, in der zweiten Gruppe 15,0 mm, in der dritten Gruppe 18,3 mm und in der vierten Gruppe 17,6 mm. In allen Gruppen wurden intrakonale oder extrakonale Orbitatumoren gefunden. Die häufigsten postoperativen Komplikationen waren Diplopie und Motilitätsstörungen.

**Schlussfolgerung:** Die Swinging-Eyelid-Technik und die laterale Orbitotomie sind valide chirurgische Techniken zur Behandlung von orbitalen kavernösen Hämangiomen. Die Integration der Kryoextraktion in die Operation wirkte sich positiv auf die Operationszeit und den postoperativen Verlauf aus.

### Fr14f-05

#### Evisceration and enucleation: indication and postoperative care

Gabriello M.\*, Holtmann C., Geerling G., Borrelli M.

Klinik für Augenheilkunde, Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

**Purpose:** To analyze the epidemiological profiles, the outcome, as well as symptoms and signs of dry anophthalmic socket syndrome after evisceration and enucleation in a retrospective clinical cohort.

**Methods:** 117 patients operated between 2012 to 2023 were evaluated. Age, visual acuity before operation, indication for surgery, size of implant, complications during surgery, patient satisfaction was extracted from the patients' medical records. Postoperatively subjective patient satisfaction with the aesthetic result and motility of the prosthesis as well as the Ocular Surface Disease Index (OSDI) and Schirmer test I were assessed at least 3 months after prosthesis fitting.

**Results:** In total, 34 enucleations and 83 eviscerations were included. In the enucleation group 50% were male and 50% were female with a mean age of 64.12 ± 17.5 years. In the evisceration group 45.8% were male and 54.3% were female with a mean age of 69.6 ± 18.1 years. The main indication for enucleation was intraocular neoplasia (26.4%), while corneal perforation was the main indication for evisceration (39.8%). Visual acuity in the enucleation group ranged between no light perception and 0.3 (in patients with intraocular neoplasia) and in the evisceration group between light perception and counting fingers. In both groups a silicon implant was placed in the socket (enucleation implant mean size: 20.4 ± 1.7 mm; 9 enucleated patients received a primary dermofett implant; evisceration implant mean size: 19.8 ± 1.6 mm). In cases of enucleation the implant was wrapped in a vicryl net to allow reattachment of the recti muscles. Overall, aesthetic results and prosthesis motility appear to be more satisfy-

ing in eviscerations than enucleations. Results of OSDI and Schirmer test to assess signs and symptoms of dry anophthalmic socket are currently analyzed.

**Conclusions:** While enucleation and evisceration can both result in psychological trauma and physical disability, in our cohort evisceration resulted in a more satisfying aesthetic result with a better motility of the prosthesis. Symptoms and signs of dry anophthalmic socket are at the moment under evaluation.

### Fr14f-06

#### Enukleationen und Eviszerationen sowie die Verwendung von Orbitaimplantaten in deutschen Augenkliniken

Schuh A., Pensel N.\*, Priglinger S., Hintschich C.

Augenklinik der Ludwig-Maximilian-Universität, München, Deutschland

**Fragestellung:** Auswertung der deutschlandweit durchgeführten Enukleationen und Eviszerationen sowie der zur primären Rekonstruktion verwendeten Orbitaimplantate.

**Methodik:** Es wurden die vom gemeinsam Bundesausschuss (G-BA) zur Verfügung gestellten Qualitätsberichte deutscher Augenkliniken für die Jahre 2012–2021 analysiert.

**Ergebnis:** In Deutschland werden nahezu zehnmals so viele Enukleationen (8368) als Eviszerationen (975) durchgeführt. Zur primären Rekonstruktion nach Enukleation werden am häufigsten alloplastische Orbitaimplantate verwendet (44,6 %: alloplastisch, nicht näher spezifiziert; 30,0 %: alloplastisch, nicht näher spezifiziert, ummantelt; 14,1 %: mikroporöse Implantate); autologes Gewebe in Form von Dermis-Fett-Transplantaten in 6,1 % der Fälle.

**Schlussfolgerung:** In Deutschland werden deutlich mehr Enukleationen als Eviszerationen durchgeführt. Zur primären Rekonstruktion nach Enukleation werden alloplastische Orbitaimplantate bevorzugt.

### Fr14f-07

#### Primäre Dermis-Fett-Transplantation nach Enukleation – eine 10-Jahres-Analyse

Pensel N.\*, Hintschich C., Priglinger S., Schuh A.

Augenklinik der Ludwig-Maximilian-Universität, München, Deutschland

**Fragestellung:** Auswertung der postoperativen Ergebnisse bei primärer Dermis-Fett-Transplantation (DFT I°) nach Enukleation.

**Methodik:** Retrospektive Analyse der im Zeitraum Januar 2013 bis Dezember 2022 durchgeführten DFT I°.

**Ergebnis:** Es wurden 257 Augen von 257 Patienten enukleiert. 40,1 % (103) der Patienten waren weiblich, 59,9 % (154) männlich; das mediane Patientenalter bei Enukleation lag bei 64 Jahren (15–92).

Das Follow-up betrug 23 Monate (0–118). Die erste Prothesenanpassung erfolgte im Durchschnitt nach einem Monat (0,6–22). Die Mehrheit der Patienten zeigte gute Ergebnisse hinsichtlich Prothesensitz (184/198; 92,9 %) und -motilität (141/179; 78,8 %) sowie der Patientenzufriedenheit (137/171; 80,1 %). Schwerwiegende Komplikationen fanden sich bei 6,6 % aller Patienten (0,8 % komplette Nekrose (2/257), 3,1 % Teilnekrose (8/257), 1,6 % ausgeprägte Atrophie (4/257), 1,2 % postoperative Hämorrhagie (3/257)).

Häufiger, jedoch weniger komplikativ waren Haarwachstum im Socket (28/275; 10,2 %), oberflächliche konjunktivale Zysten (10/257; 3,9 %), pyogene Granulome (8/257; 3,1 %), Fettgewebshyperplasie (1/257; 0,39 %) und Wunddehiszenz am Entnahmeort (1/257; 0,39 %).

**Schlussfolgerung:** Die autologe DFT I° nach Enukleation ist eine sichere Rekonstruktionstechnik für die anophthalmische Orbita, die ohne heterologe Gewebe oder alloplastischer Implantate stabile Prothesenfähigkeit herstellt. Schwerwiegende Komplikationen sind selten.

### Fr20f-01

## Kumulative 5- und 10-Jahres-Inzidenz von retinalen Gefäßverschlüssen und assoziierten Risikofaktoren – Ergebnisse der Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS)

Voigt A. M.<sup>1\*</sup>, El-Baz H.<sup>1</sup>, Böhm E. W.<sup>1</sup>, Wild P.<sup>2,3,4,5</sup>, Lackner K. J.<sup>6</sup>, Beutel M.<sup>7</sup>, Schmidtmann I.<sup>8</sup>, Münzel T.<sup>9</sup>, Tüscher O.<sup>10</sup>, Schattnerberg J.<sup>11,12</sup>, Konstantinides S.<sup>4</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Schuster A. K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Augenklinik, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Deutsches Zentrum für Herz-Kreislaufforschung, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Centrum für Thrombose und Hämostasie (CTH), Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Institute of Molecular Biology, Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>8</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Mainz, Deutschland; <sup>9</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Zentrum für Kardiologie, Mainz, Deutschland; <sup>10</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; <sup>11</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes Klinik für Innere Medizin II, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>12</sup>Johannes-Gutenberg-Universität Transplantationszentrum, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Retinale Venenverschlüsse sind ein Hauptgrund für irreversible Visusminderungen weltweit. In dieser Arbeit sollte erstmalig die Inzidenz für retinale Venenverschlüsse in einer großen europäischen Bevölkerungsstudie bestimmt und Risikofaktoren evaluiert werden.

**Methodik:** In die prospektiven, bevölkerungsbasierten Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS) wurden 15.010 Probanden im Alter zwischen 35 und 75 Jahren in der Region Mainz und Mainz-Bingen eingeschlossen. Bei der Baseline-Untersuchung, wie auch bei der 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung und der 10-Jahres-Follow-up-Untersuchung fanden Fundusfotografien der Makula und der Papille statt. Zusätzlich lag bei der 10-Jahres-Follow-up-Untersuchung ein Infrarot-Bild der Makula vor. Diese Bilder wurden systematisch auf das Vorliegen eines Venenastverschlusses oder eines Zentralvenenverschlusses (einschließlich Hemi-Zentralvenenverschluss) gegradet. Die kumulative 5- und 10-Jahres-Inzidenz wurde berechnet. Zusammenhänge zu systemischen Risikofaktoren wurden mittels logarithmischer Regressionsanalysen analysiert.

**Ergebnisse:** 8543 Teilnehmer hatten auswertbare Fundusbilder bei Baseline und der 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung, sowie 6428 Teilnehmern in Bezug auf die 10-Jahres-Follow-up-Untersuchung.

Es zeigte sich eine kumulative 5-Jahres-Inzidenz von 0,21 % (95 % CI: 0,13–0,34 %;  $n=18$ ) für Venenastverschlüsse und 0,047 % (95 % CI: 0,015–0,13 %;  $n=4$ ) für Zentralvenenverschlüsse sowie eine kumulative 10-Jahres-Inzidenz von 0,5 % (95 % CI: 0,44–0,88 %;  $n=34$ ) für Venenastverschlüsse und 0,1 % (95 % CI: 0,015–0,13 %;  $n=9$ ) für Zentralvenenverschlüsse. Ein signifikanter Zusammenhang mit höherem Alter wurde festgestellt, nicht jedoch zu Geschlecht, Body-Mass-Index, Diabetes mellitus oder arterieller Hypertonie bei der Baseline-Untersuchung.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegenden Ergebnisse beschreiben erstmals in einer großen, europäischen Population die Inzidenz von retinalen Venenverschlüssen und bestätigen den Zusammenhang mit höherem Alter.

### Fr20f-02

## Trends in der Amotiochirurgie und postoperative Lagerungsstrategien – eine Retina.net Umfragestudie

Strzalkowski P.<sup>1\*</sup>, Strzalkowska A.<sup>1</sup>, Roth M.<sup>1</sup>, Stahl A.<sup>2</sup>, Geerling G.<sup>1</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>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde – Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Angesichts des anhaltenden Anstiegs von Netzhautablösungen in Deutschland ist es interessant, ob Unterschiede in der Versorgung hinsichtlich der OP-Techniken und postoperativen Lagerung bestehen. Die postoperative Lagerung ist ein Mittel, um nach Amotiochirurgie die Chancen für eine Netzhautwiederanlage zu erhöhen und potenzielle Komplikationen wie Netzhautverschiebung- und Falten, Metamorphopsien und Diplopie zu vermeiden.

**Methodik:** Umfrage mit 5 typischen Netzhautablösungsfällen, die per E-Mail an Mitglieder der *Retina.net* verschickt wurden. 22 Fragebögen wurden komplett beantwortet. Analysiert wurden Alter, Art der Klinik, OP-Zahlen der Befragten, als auch Operationsmethode mit prä- und postoperativer Lagerungsstrategie.

**Ergebnisse:** 46 % der Befragten waren 51–60 Jahre und 32 % 41–50 Jahre alt. 86 % arbeiten an einer Universitätsklinik und haben über 1000 vitreoretinale Operationen durchgeführt. Die postoperative Lagerung wird von 86 % für entscheidend bei der Vermeidung von Makulafalten gehalten. Bei temporal-superiorer Amotio am rechten Auge wird präoperativ eine Rechtsseitenlage (73 %), bzw. Rückenlagerung (14 %) und postoperativ die Lagerung zur temporalen Seite (41 %), Linksseitenlagerung (23 %) und Oberkörperhoch-Lagerung (18 %) bis zum 1. postOP Tag (32 %) empfohlen. Die vollständige Drainage subretinaler Flüssigkeit wird in 82 % angestrebt. 23 G und 25 G Trokare wurden in 77 bzw. 23 % genutzt. Phake Augen mit einfacher Lochsituation erhielten in 81 % eine Plombe. Bei komplexen inferioren Amotiones wurden jeweils 50 % mit 2000 bzw. 5000 cSt Silikonöl versorgt. Die häufigste Narkoseform war Vollnarkose (59 %) und erfolgte in allen Fällen stationär.

**Schlussfolgerung:** Über dreiviertel der befragten vitreoretinalen Chirurgen\*innen halten die postoperative Lagerung für entscheidend für den Operationserfolg und die Vermeidung von Makulafalten. Die bevorzugte postoperative Lagerung bei temporal-superiorer Amotio-Konfiguration ist auf der temporalen Seite bis zum 1. postoperativen Tag. Interessant wäre zu überprüfen, ob die postoperative Lagerung mit dem postoperativen morphologischen und funktionellen Erfolg korreliert.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:**

Piotr Strzalkowski

Referententätigkeit: Bayer

### Fr20f-03

## Dynamik in der augenärztlichen Notfallversorgung und Zunahme von Netzhautablösungen an einer Universitätsklinik

Lindziute M.\*, Baumgärtel S. L. W., Binter M., Hamann M., Sokolenko E., Framme C., Tode J.

Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die Anzahl der Notfallvorstellungen mit Fokus auf rhegmatogene Netzhautablösungen an einer Universitätsklinik über fünf Jahre zu analysieren.

**Methodik:** Zwischen 2019 und 2023 wurde die Anzahl der Notfälle an der Medizinischen Hochschule Hannover untersucht. Parallel fand eine retrospektive Auswertung der elektronischen Patientenakte statt, bei der sämtliche Netzhautablösungen in diesem Zeitraum analysiert wurden inklusive der demographischen Daten der Patienten. Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS v.27.0. Zur Untersuchung der Verteilungsunterschiede

zwischen verschiedenen Gruppen wurde der Pearson Chi-Quadrat-Test verwendet. Ergebnisse mit  $p < 0,05$  galten als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** In 2019 stellten sich 8786 Notfälle vor, gefolgt von 7833 in 2020, 8902 in 2021, 9250 in 2022 und 10.891 in 2023. Nach einem pandemiebedingten Rückgang der augenärztlichen Notfälle um 11 % von 2019 bis 2020, stieg die Zahl der Notfälle von 2020 bis 2021 um 14 %. Im Zeitraum von 2021 bis 2022 verzeichneten wir einen Anstieg von 4 % und von 2022 bis 2023 von 18 %. Somit zeigte sich ein Anstieg von 24 % in der Anzahl der Notfälle über die 5 Jahre.

Die Anzahl der operativ behandelten Netzhautablösungen stieg um 10 % von 2019 bis 2020 (552 auf 605), 12 % von 2020 bis 2021 (605 auf 676), 7 % von 2021 bis 2022 (676 auf 720) und 28 % von 2022 bis 2023 (720 auf 921). Somit zeigte sich ein Anstieg in der Zahl der versorgten Netzhautablösungen um 67 % über die 5 Jahre. Von diesen Patienten mit einer Netzhautablösung kamen 40 % ( $n = 1390$ ) aus Hannover, 50 % ( $n = 1738$ ) anderorts aus Niedersachsen und 10 % (345) nicht aus Niedersachsen. Die Verteilung von Patienten mit Netzhautablösungen nach Wohnort über verschiedene Jahre zeigt keine statistisch signifikanten Unterschiede (Chi-square 5,437;  $p = 0,710$ ).

**Schlussfolgerungen:** Es zeigt sich ein deutlicher Anstieg der Notfälle, insbesondere der Netzhautablösungen als beispielhafter ophthalmochirurgischer Notfall. Diese massive Zunahme lässt sich nicht allein durch demografische Veränderungen, wie dem Altern der Bevölkerung erklären, weil diese in so einen kurzen Zeitraum angestiegen sind. Dies weist auf Veränderungen in der Struktur und Kapazität der Notfallversorgung hin, wobei die Versorgung ophthalmochirurgischer Notfälle auf eine Universitätsklinik zentralisiert wird. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer Anpassung der Notfallinfrastruktur an die wachsenden Anforderungen.

#### Fr20f-04

### Analyse des Versorgungsmodells „Portal“ – 4-Jahres Untersuchung der Ergebnisqualität der IVOM-Therapie in Hinblick auf Latenzzeiten bei exsudativer AMD

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

<sup>1</sup>St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die neovaskulären AMD (nAMD) als eine chronische Erkrankung stellt durch die Therapien und Kontrollen hinsichtlich der Adhärenz nach wie vor eine Herausforderung dar. In dieser Studie soll die portalbasierte telemedizinische Kooperation (ptK) der IVOM-Therapie bei Patienten mit nAMD hinsichtlich folgender 4 Qualitätsindikatoren über einen Zeitraum von 4 Jahren evaluiert werden: a) Latenzzeiten innerhalb des Behandlungs- und Kontrollzyklus, b) Therapiefrequenzen, c) Adhärenz, d) funktionelles Ergebnis.

**Methode:** 1712 Patienten mit einer behandlungsbedürftigen nAMD wurden in den Ablauf der ptK eingeschlossen. Bei 2014 Augen wurde die Upload-Phase absolviert (Gesamtkollektiv). Die Erstbefundung und Therapieentscheidung wurde im Injektionszentrum (IZ) getroffen. Die OCT-Kontrollbilder vom kooperierenden Augenarzt wurden im IZ befundet und notwendige IVOM-Termine sofort vergeben. Die Daten aus dem Portal wurden exportiert und mithilfe der Statistiksoftware R (Vers. 4.3.2) ausgewertet. Insgesamt konnten 38.257 Injektionen (Ø19,0/Fall) und 31.160 Verlaufskontrollen (Ø15,5/Fall) erhoben werden. Die durchschnittliche Dokumentationsdauer betrug 36 Monate.

Zur longitudinalen Auswertung wurden aus dem Analyse Set die 501 Fälle gewählt (4-Jahres-Subgruppe), die ohne vorherige Injektion vor 2020 eingeschlossen wurden.

**Ergebnisse:** Die Latenzzeit wurde anhand des Gesamtkollektivs ( $n = 2037$ ) untersucht, die Befundungslatenz zwischen OCT-Verlaufskontrolle beim kooperierenden Augenarzt bis zur Befundung im IZ betrug durchschnittlich 3,8 Tage, die Wiederbehandlungslatenz zwischen OCT-Verlaufskont-

Tab. 1 | Fr20f-04

Behandlungsjahr	IVOM	Kontrolle
1. Jahr	6,8	4,3
2. Jahr	5,0	4,7
3. Jahr	5,2	4,7
4. Jahr	5,4	4,6

rolle bis zur IVOM betrug im Schnitt 11,6 Tage. Die Therapie- und Kontrollfrequenz ist in folgender Tabelle dargestellt:

Zu Studienbeginn betrug der Visus der 4-Jahres-Subgruppe durchschnittlich 0,62 LogMAR und konnte nach der Upload-Phase um durchschnittlich 0,04 LogMAR gesteigert werden. Am Ende des 4. Behandlungsjahres konnte der verbesserte Visus bei 54 % der Fälle gehalten werden. Die Analyse des Gesamtkollektivs hinsichtlich der Gründe für Therapieabbrüche ergab in 281 (14 %) Fällen keinen auswertbaren Grund, in 265 (13 %) Fällen einen nicht medizinischen, in 751 (37 %) Fällen einen medizinischen Grund und in 145 Fällen (7 %) einen sonstigen Grund. 571 (28 %) Fälle werden weiterhin behandelt.

**Schlussfolgerung:** Die Daten zeigen, dass eine konsequente IVOM-Therapie bei Patienten mit einer nAMD mittels ptK zu einer Visusverbesserung bzw. -Stabilität führt.

#### Fr20f-05

### Evaluierung des Einsatzes von Fotodokumentation im ROP-Screening – eine Auswertung des EU-ROP-Registers

Schnorr L.<sup>\*</sup>, Pfeil J. M., Bründer M.-C., Stahl A.

Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Die indirekte Ophthalmoskopie stellt weiterhin den Goldstandard für das Screening auf Frühgeborenenretinopathie (ROP) dar. In den letzten Jahren erlangte die digitale Bildgebung allerdings zunehmend an Bedeutung. Die vorliegende Auswertung untersucht den Einsatz der Fotodokumentation im ROP-Screening in Europa anhand Daten aus dem europäischen ROP-Register.

**Methoden:** Ein Fragebogen zum Einsatz der Fotodokumentation wurde an 54 teilnehmende Zentren des EU-ROP Registers versendet. Ausgewertet wurden u. a. die Nutzung der Fotodokumentation, Weitwinkelkameras und Telemedizin pro Zentrum, sowie die Anzahl der damit jeweils untersuchten Kinder pro Jahr.

**Ergebnisse:** 50 Zentren (92,6 %) aus 12 europäischen Ländern beantworteten die Fragebögen. Die Mehrzahl der Zentren (61,5 %) liegen in Deutschland und der Türkei. 38 % aller Zentren gaben an, 101–200 Kinder pro Jahr auf ROP zu screenen. 78 % aller Zentren nutzen Fotodokumentation für das ROP-Screening. Davon setzen 35 Zentren (89,7 %) Weitwinkelkameras ein, darunter 16 Zentren aus Deutschland. Etwa ein Drittel der Zentren untersucht mindestens 5–10 Kinder pro Jahr mittels Fotodokumentation, ein weiteres Drittel untersucht fast jedes Kind damit. 23,1 % der teilnehmenden Zentren nutzen die Möglichkeit der telemedizinischen Evaluation, davon vier Zentren aus Deutschland und insgesamt fünf Zentren aus Bulgarien, der Ukraine und Frankreich. Zwei Zentren aus Deutschland und der Ukraine nutzen Smartphone-basierte Bildgebung im ROP-Screening.

**Schlussfolgerung:** Die indirekte Ophthalmoskopie stellt immer noch die bevorzugte Untersuchungsmethode für das ROP-Screening dar. Zusätzlich ist die Fotodokumentation in vielen Zentren bereits ein etablierter Bestandteil des ROP-Screenings, wobei vor allem Weitwinkelkameras eingesetzt werden. Viele Zentren nutzen die Fotodokumentation bereits bei fast jedem Kind. Die Telemedizin ist erst in wenigen Ländern regelmäßig vertreten, gewinnt aber immer weiter an Bedeutung, während die Smartphone-basierte Bildgebung bisher wenig Einsatz im ROP-Screening in Europa erfährt.

## Fr20f-06

### Vergleich Frühgeborener mit AP-ROP und neu definierter A-ROP in Europa anhand von Daten aus dem Retina.net ROP und EU-ROP Register

Schnorr S.\*, Pfeil J. M., Schnorr L., Müller D., Stahl A.

Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Die aggressiv-posteriore Frühgeborenenretinopathie (AP-ROP) bezeichnet ein Stadium der ROP mit fulminantem Krankheitsverlauf. Da diese aggressiven Fälle der ROP nicht nur in posterioren, sondern auch in anterioren Netzhautbereichen vorkommen können, wurden sie mit der Überarbeitung der Klassifikation 2021 als A-ROP (aggressive ROP) neu definiert. In der vorliegenden Auswertung wird erstmals untersucht, wie sich dies auf die im Retina.net ROP Register bzw. im Folgeprojekt EU-ROP dokumentierten Fälle auswirkt.

**Methoden:** Es wurden 21 als AP-ROP klassifizierte Kinder (37 Augen) aus dem Retina.net ROP Register mit 45 A-ROP Patienten (85 Augen) des EU-ROP Registers hinsichtlich Demografie, Behandlung und neonatologischer Parameter verglichen. Das EU-ROP Register wurde anhand der neonatalen Mortalitätsrate in Gruppe A für Frühgeborene aus Ländern mit einer neonatalen Mortalität von < 3 und Gruppe B mit  $\geq 3$  pro 1000 Lebendgeburten unterteilt.

**Ergebnisse:** Kinder mit AP-ROP zeigten im Vergleich zu Kindern mit A-ROP aus Gruppe B ein statistisch signifikant niedrigeres Gestationsalter (24,4 vs. 27,9 Wochen), ein geringeres Geburtsgewicht (550 g vs. 860 g), sowie ein höheres postnatales Alter bei Behandlung (10,7 vs. 7,7 Wochen) (Kein Unterschied zwischen AP-ROP und A-ROP Kindern Gruppe A). Alle Kinder aus Gruppe A zeigten eine Form der A-ROP in den posterioren Bereichen der Netzhaut, die auch die vormals bestehenden Kriterien für AP-ROP erfüllt hätte. Lediglich ein Auge in Gruppe B erfüllte mit einer Vaskularisationsgrenze in Zone IIa nicht die Kriterien der AP-ROP Definition. Augen mit AP-ROP (57 %) sowie Augen mit A-ROP der Gruppe B (68 %), wurden bevorzugt mit Bevacizumab behandelt, während Augen mit A-ROP der Gruppe A ausschließlich Ranibizumab erhielten. 77 % der Augen in Gruppe A, 36 % der Augen in Gruppe B und 40 % der AP-ROP-Gruppe erhielten Wiederbehandlungen.

**Schlussfolgerung:** Die Neudefinition der aggressiven ROP hat für Deutschland und andere europäische Länder mit guter neonataler Intensivmedizin keine Auswirkungen. Augen mit A-ROP aus diesen Ländern hätten auch die Kriterien für AP-ROP erfüllt. Bei einer weniger gut ausgeprägten neonatalen Intensivversorgung kann A-ROP bei höherem Gestationsalter und weiter anterior in der Netzhaut auftreten. Um auch diese Kinder zu erfassen, ist die Erweiterung der A-ROP Definition sinnvoll.

## Fr20f-07

### 5-year outcomes of macular oedema secondary to CRVO consistently treated in routine clinical practice: data from the FRB! registry

Rudolph K.<sup>1\*</sup>, Rosso M.<sup>1</sup>, Hunt A.<sup>2</sup>, Barthelmes D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, University Hospital Zurich, Zurich, Switzerland; <sup>2</sup>The Save Sight Institute, Sydney Medical School, The University of Sydney, Sydney, Australia

**Purpose:** To evaluate 5-year outcomes in eyes that consistently received anti-VEGF treatment for macular oedema (ME) secondary to central retinal vein occlusion (CRVO) in routine clinical practice.

**Methods:** In this retrospective study, anonymized data from various countries contributing to the CRVO module of the Fight Retinal Blindness! Registry were analysed. Overall, 214 treatment-naïve eyes with ME secondary to CRVO that commenced VEGF inhibitors from January 2010 and completed a 5-year follow-up were analysed. Mean change in visual acuity (VA) in letters LogMar, as well as change in central subfield thickness (CST) from baseline to 5 years were assessed.

**Results:** Baseline mean age was 69 ( $\pm 10$ ) years. At baseline, mean VA was 53 ( $\pm 20$ ) letters and mean CST 447 ( $\pm 190$ )  $\mu\text{m}$ . Mean change in VA (95% confidence interval [CI]) was +16 (–25, 57), with a final mean of 69 ( $\pm 21$ ) letters at 5 years. Mean CST changed by –233 (–662, 196; 95% CI)  $\mu\text{m}$ , with a final mean CST of 311 ( $\pm 118$ )  $\mu\text{m}$ . Over the course of 5 years, the median number of injections (IQR) was 44 (31.2, 58).

**Conclusion:** After 5 years, intensive anti-VEGF treatment provides meaningful visual outcomes in patients with macular oedema secondary to CRVO.

## Fr20f-08

### Regulatorische Aspekte einer Translation der neuronalen Optogenetik zur Behandlung von Retinitis pigmentosa

Freise J.\*, Fluck C.

Juristische und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Der Translation neuartiger Therapiemethoden wie der neuronalen Optogenetik zur Behandlung von Retinitis pigmentosa in die medizinische Praxis sind regulatorische Implikationen stets inhärent. Soweit keine spezifischen Regelungen existieren, stellt sich umso mehr die Frage, welche bestehenden rechtlichen Vorgaben im Rahmen des Translationsprozesses zu beachten sind und ob diese in Anbetracht von Chancen und Risiken einen auch unter Berücksichtigung ethischer Gesichtspunkte angemessenen Rechtsrahmen bilden.

**Methodik:** Analyse der hinsichtlich einer Translation der neuronalen Optogenetik relevanten Rechtsquellen unter Berücksichtigung bioethischer und lebenswissenschaftlicher Literatur.

**Ergebnis:** Die neuronale Optogenetik als Ansatz einer Behandlung von Retinitis pigmentosa ist durch die Kombination von Methoden der Gentechnik und der Optik im Vergleich zu anderen ophthalmologischen Therapien (auch) hinsichtlich ihrer rechtlichen Bewertung von höherer Komplexität. Bisher gibt es keine gezielt auf die Optogenetik zugeschnittene Regulierung. Wenn die optogenetischen viralen Vektoren, welche für den genetischen Transfer des lichtempfindlichen Channelrhodopsins verwendet werden können, als Gentherapeutika im rechtlichen Sinne zu klassifizieren sind, sind bei ihrer Entwicklung, Herstellung und Zulassung spezielle regulatorische Vorgaben zu beachten. Gentherapeutika sind sogenannte Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP), für die nach der Verordnung (EG) Nr. 1394/2007 (ATMP-Verordnung) grundsätzlich ein europäisches Zulassungsverfahren vorgeschrieben ist. Werden diese nicht routinemäßig hergestellt, gilt zwar eine Ausnahme von der Zulassungspflicht, jedoch sind nationalrechtliche Bestimmungen des Arzneimittelgesetzes (AMG) einzuhalten. Spiegelbildlich zum Arzneimittelrecht müssen die zur Stimulation mit Licht verwendeten Geräte medizinprodukterechtliche Anforderungen erfüllen. Ferner kann zurzeit noch nicht abschließend beurteilt werden, inwieweit die Irreversibilität des gentechnischen Eingriffs eine Anpassung der etablierten Phasen klinischer Studien erforderlich macht. Dabei ist auch die Bedeutung des Auges für die menschliche Sinneswahrnehmung zu beachten.

**Schlussfolgerung:** Für eine erfolgreiche Translation der Optogenetik bedarf es weiterer rechtswissenschaftlicher und ethischer Forschung. Ein frühzeitiger interdisziplinärer Diskurs über Chancen und Risiken kann ihre gesellschaftliche Akzeptanz fördern und die Translation beschleunigen.

## Netzhautchirurgie I // Retinal surgery I

## Sa06f-01

## Proliferative Vitreoretinopathie neu beleuchtet – Einblicke aus Omics-Studien

Lange C.<sup>1,2\*</sup>, Wolf J.<sup>2</sup>, Laich Y.<sup>2</sup>, Haydu R.<sup>2</sup>, Schlecht A.<sup>3</sup>, Schlunck G.<sup>2</sup>, Agostini H.<sup>2</sup>, Boneva S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am SFH Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>3</sup>Anatomie, Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die proliferative vitreoretinale Retinopathie (PVR) stellt eine ungelöste klinische Herausforderung dar und kann zu häufigen Revisionsoperationen und Sehverlust führen. Ziel dieser Studie war es, das zelluläre und molekulare Milieu von PVR-Gewebe zu charakterisieren und das Expressionsprofil der Hyalozyten, den örtlichen Immunzellen des Glaskörpers, bei PVR-Patienten zu bestimmen.

**Methodik:** In dieser Studie wurden 51 Gewebeproben von 51 Patienten mittels Vitrektomie gewonnen. Diese umfassten 19 epiretinale PVR-Membranen, 13 epiretinale Gliose-Membranen und 12 Proben der inneren Grenzmembran von Patienten mit Makulaforamen. Darüber hinaus wurden Hyalozyten von jeweils 3 Patienten mit posttraumatischer PVR und 4 Patienten mit Makulaforamen nach Vitrektomie mittels Durchflusszytometrie isoliert und analysiert. Das molekulare und zelluläre Mikromilieu wurde mittels RNA-Sequenzierung, Zelltyp-Dekonvolutionsanalyse (xCell) und bildgebender Massenzytometrie (IMC) untersucht.

**Ergebnis:** Die differenzielle Analyse der Genexpression mittels RNA-Sequenzierung ergab, dass in PVR-Membranen im Vergleich zu ILM-Proben insgesamt 3194 Gene hochreguliert sind, darunter *FN1* und *SPARC*, die zu biologischen Prozessen wie der Organisation der extrazellulären Matrix beitragen. Die Analysen mittels xCell und IMC zeigten, dass PVR-Membranen hauptsächlich aus Makrophagen, Epithelzellen und Myofibroblasten bestehen, wobei letztere vor allem durch die Koexpression von Signaturen von Immunzellen gekennzeichnet sind. Die RNA-Sequenzierung isolierter vitrealer Hyalozyten zeigte, dass in PVR im Vergleich zu Kontrollaugen 208 Gene differentiell exprimiert sind. Von diesen Genen waren 157 in PVR-Hyalozyten signifikant hochreguliert, darunter *CX3CR1*, *IL7* und *S100A9*, welche zu biologischen Prozessen der epithelialen Zelldifferenzierung (*EHF*, *KRT17*), Migration (*NR2F2*, *KRT16*) und Zelladhäsion (*IL7*, *ITGA3*) beitragen.

**Schlussfolgerung:** Epiretinale PVR-Membranen offenbaren ein komplexes transkriptionelles und zelluläres Profil, das von Immunzellen, Myofibroblasten und ECM-Komponenten geprägt wird. Obwohl in der Literatur hauptsächlich RPE-Zellen als treibende Kraft hinter der PVR diskutiert werden, zeigt diese Studie, dass Hyalozyten eine charakteristische epitheliale Differenzierungs-, Migrations- und Adhäsions-signatur aufweisen, welches auf ihre Rolle in der PVR Pathophysiologie hinweist und sie als potenzielles therapeutisches Ziel definiert.

## Sa06f-02

## Impaired mitochondrial respiration and phase-dependent metabolic rescue in a mouse model of proliferative retinopathy

Boeck M.<sup>1,2\*</sup>, Yagi H.<sup>1,3</sup>, Nian S.<sup>1,4</sup>, Neilsen K.<sup>1</sup>, Wang C.<sup>1</sup>, Lee J.<sup>1</sup>, Grumbine M.<sup>5</sup>, Sweet I.<sup>5,6</sup>, Kasai T.<sup>7</sup>, Singh S. A.<sup>7</sup>, Aikawa M.<sup>7</sup>, Hellström A.<sup>8</sup>, Smith L. E.<sup>1</sup>, Fu Z.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Germany; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Keio University School of Medicine, Tokyo, Japan; <sup>4</sup>Department of Pathology, Xi'an Medical University, Shaanxi Province, China; <sup>5</sup>EnTox Sciences, Inc., Mercer Island, USA; <sup>6</sup>University of Washington Medicine Diabetes Institute, University of Washington, Seattle, USA; <sup>7</sup>Center for Interdisciplinary Cardiovascular Sciences, Division of Cardiovascular Medicine, Department of Medicine, Brigham Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA; <sup>8</sup>The Sahlgrenska Centre for Pediatric Ophthalmology Research, Department of Clinical Neuroscience, Institute of Neuroscience and Physiology, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

**Purpose:** Retinal neovascularization (NV) is a key feature of vision-threatening diseases such as retinopathy of prematurity or proliferative diabetic retinopathy. Underlying metabolic changes are poorly understood. In this study we aim to investigate mitochondrial respiration during hyperoxia-induced vessel loss and hypoxia-induced NV, and test phase-dependent mitochondrial substrate supplementation in the oxygen-induced retinopathy (OIR) mouse model.

**Methods:** To induce OIR, C57BL/6J mouse pups were kept in 75% oxygen from postnatal day (P) 7 to P12. Healthy control animals were kept in room air. At P12, P14, and P17, OIR and control retinas were collected to assess mitochondrial to nuclear DNA copy number ratio (mt/nDNA) via RT-qPCR as well as *ex vivo* oxygen consumption rate (OCR) and lactate production using the BaroFuse microfluidics system. At P17, liquid chromatography separation/tandem mass spectrometry was carried out for proteome analysis. In an intervention experiment, pyruvate (50 µg/g body weight) or vehicle control were intraperitoneally administered to OIR pups from P12 to P14 or P14 to P16. Retinas were stained for synaptophysin and PSD95 (synapses) or with isolectin B4 (vessels).

**Results:** In P17 OIR (maximal NV) vs. healthy control retinas, increased pathways related to apoptosis, platelet aggregation, and cell migration were identified via proteome analysis, while pathways associated with mitochondrial respiration and synapses were decreased. Confirming proteomics findings, immunofluorescence showed reduced synaptic marker PSD95 and synaptophysin signal. In P17 OIR vs. control retinas, mt/nDNA was decreased by 64.0% ( $p=0.02$ ,  $n=7-8$  retinas/group) and *ex vivo* OCR was reduced (1.4 vs. 1.8 nmol/min/retina,  $p<0.01$ ,  $n=5-16$  retinas/group). At P14 OIR, mt/nDNA and OCR were unchanged. In P12 OIR (maximal vessel loss) vs. control retinas, mt/nDNA was increased to 244.2% ( $p=0.04$ ,  $n=8$  retinas/group), lactate production was decreased (224.1 vs. 305.4 nmol/min/retina,  $p=0.01$ ,  $n=3$  retinas/group), but OCR was unaffected. Intraperitoneal pyruvate vs. vehicle injection from P14 to P16 decreased NV area by 13.2% ( $p<0.01$ ,  $n=6-18$  retinas/group) whereas pyruvate administration from P12 to P14 showed no effect. Avascular area was unaffected.

**Conclusions:** Our data suggest impaired mitochondrial function during NV formation in OIR retinas. Properly timed mitochondrial substrate supplementation may offer a new therapeutic option for neovascular retinal disorders.

## Sa06f-03

### Der Einfluss von adjuvanten intravitrealen Dexamethason bei Pars-plana-Vitrektomie mit intravitrealer Antibiotikagabe bei Augen mit postoperativer Endophthalmitis

Jochem C.\*, Christian W., Buchwald H.-J., Parlak M., Wolf A., Vounotrypides E.

Universitätsklinik, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie war es, den Einfluss von adjuvant verabreichtem intravitrealen Dexamethason auf das postoperative Ergebnis bei Patienten nach Vitrektomie mit intravitrealer Antibiotikagabe (Amicacin, Vancomycin) zur Behandlung einer Endophthalmitis.

**Methoden:** In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie wurden Augen eingeschlossen, bei denen zwischen dem 01.04.2020 und dem 31.03.2023 eine Pars-plana-Vitrektomie mit intravitrealer Antibiotikatherapie (Gruppe A) und ggf. zusätzlicher intravitrealer Dexamethasoneingabe (Gruppe B) erfolgreich durchgeführt wurde. Alter, Geschlecht, Lateraliät, Vorderabschnittsbefund und bestkorrigierter Visus (BCVA) wurden erfasst vor der Operation, 3 Tage, 1 Woche, und mindestens 3 Monate nach der Operation. Alle Patienten erhielten eine standardisierte postoperative Therapie mit intravenösen Antibiotika für mindestens 7 Tage und topischen Antibiotika und Steroide nach demselben Schema.

**Ergebnisse:** Achtzig Augen von 80 Patienten (49 weiblich) im Alter von  $74,5 \pm 11$  Jahren zeigten eine postoperative Endophthalmitis nach Kataraktoperation ( $n=35$ ), intravitrealer Injektion ( $n=39$ ), Glaukomoperation ( $n=4$ ) oder Hornhautchirurgie ( $n=2$ ). Die mittlere Symptombdauer lag bei  $2,8 \pm 2$  Tagen. Die mittlere Sehschärfe bei der Vorstellung betrug in den Gruppen A und B  $2,23 \pm 0,64$  bzw.  $2,22 \pm 0,64$  Logmar. Präoperativ, 3 Tage sowie 1 Woche nach der Operation gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich des klinischen Befundes im vorderen Augenabschnitt, bzw. der Bindehautinjektion, des Hornhautödems, des Vorderkammerreizes, oder des Vorhandenseins von Fibrin. In Bezug auf kurzfristige Komplikationen, wie z.B. Netzhautablösung oder PCME, konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Die endgültige Sehschärfe fast 1 Jahr postoperativ betrug in der Gruppe A  $1,13 \pm 0,72$  und in der Gruppe B  $0,92 \pm 0,92$  LogMAR ( $p=0,06$ ).

**Schlussfolgerungen:** Adjuvantes intravitreales Dexamethason bei der Pars-plana-Vitrektomie mit intravitrealer Injektion von Antibiotika scheint keine kurzfristigen Vorteile hinsichtlich der Augenbefunde oder kurzfristige Komplikationen zu haben. Der Effekt auf die langfristige Entwicklung der Sehkraft scheint beeinflusst von multiplen Faktoren zu sein.

## Sa06f-04

### 0,19-mg-Fluocinolonacetonid-Implantat bei postoperativem zystoiden Makulaödem nach Pars plana Vitrektomie: das ILUCYD-Study

Motloch K.<sup>1,2\*</sup>, Couturier A.<sup>2</sup>, Soler V.<sup>3</sup>, Delyfer M.-N.<sup>4</sup>, Vasseur V.<sup>5,6</sup>, Wolff B.<sup>6</sup>, Issa M.<sup>2,5</sup>, Dot C.<sup>7</sup>, Massé H.<sup>8</sup>, Weber M.<sup>8</sup>, Comet A.<sup>9,10,11</sup>, Hitzl W.<sup>12,13,14</sup>, Matonti F.<sup>15</sup>, Creuzot-Garcher C.<sup>16</sup>, Kodjikian L.<sup>17,18,19</sup>, Tadayoni R.<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde, Erlangen, Deutschland; <sup>2</sup>Université Paris Cité, Ophthalmology Department, AP-HP, Lariboisière Hospital-Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Paris, Frankreich; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Hôpital CHU Purpan Toulouse, Toulouse, Frankreich; <sup>4</sup>Department of Ophthalmology, Bordeaux University Hospital" Bordeaux, Frankreich; <sup>5</sup>Rothschild Foundation Hospital, Paris, Frankreich; <sup>6</sup>Maison Rouge Ophthalmologic Center, Strasbourg, Frankreich; <sup>7</sup>Department of Ophthalmology, E. Herriot University Hospital, Lyon, French Military Academy of Val de Grâce, Lyon, Frankreich; <sup>8</sup>Department of Ophthalmology, Hotel Dieu University Hospital, Nantes, Frankreich; <sup>9</sup>Department of Ophthalmology, Aix-Marseille University, Hôpital Nord, Marseille, Frankreich; <sup>10</sup>Centre Monticelli Paradis, Marseille, Frankreich; <sup>11</sup>Groupe Almayva Santé, Clinique Juge, Marseille, Frankreich; <sup>12</sup>Department of Ophthalmology and Optometry, Paracelsus Medical University, Salzburg, Österreich; <sup>13</sup>Research Program Experimental Ophthalmology and Glaucoma Research, Paracelsus Medical University, Salzburg, Österreich; <sup>14</sup>Biostatistics and Publication of Clinical Trial Studies, Research and Innovation Management (RIM), Paracelsus Medical University, Salzburg, Österreich; <sup>15</sup>Department of Ophthalmology, Nord Hospital, Aix Marseille University, Institut de Neurosciences de la Timone, Marseille, Frankreich; <sup>16</sup>Department of Ophthalmology, University Hospital Dijon, Eye and Nutrition Research Group, INRAE, Dijon, Frankreich; <sup>17</sup>Department of Ophthalmology, Hopital de la Croix-Rousse, Hospices Civils de Lyon, Lyon, Frankreich; <sup>18</sup>Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, Frankreich; <sup>19</sup>Laboratoire MATEIS, UMR-CNRS 5510, INSA, Université Lyon 1, Lyon, Frankreich

**Fragestellung:** Beurteilung der Wirksamkeit und Sicherheit des intravitrealen 0,19-mg-Fluocinolonacetonid (FAC)-Implantats (Iluvien®) bei der Behandlung des chronischen postoperativen zystoiden Makulaödems (PCME) nach Pars plana Vitrektomie.

**Methodik:** Retrospektive multizentrische Pilotstudie, in der die Patienten mit einem chronischen PCME nach einer Pars plana Vitrektomie aus tertiären Versorgungszentren in Frankreich eingeschlossen wurden. Ein Einschlusskriterium war ein vorheriges gutes Ansprechen auf ein intravitreales Dexamethason (DEX)-Implantat. Als die primären Endpunkte wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und die zentrale Netzhautdicke (CRT) analysiert. Die sekundären Endpunkte waren der Augeninnendruck (IOD) während der Therapie, der Anteil der Patienten, die einen Visus  $\geq 20/40$  erreicht haben, die Notwendigkeit zusätzlicher Behandlungen, die Unterschiede zwischen Augen, die einmal und mehrfach vitrektomiert wurden, sowie OCT-Biomarker für einen besseren Visus.

**Ergebnisse:** 49 Augen von 49 Patienten mit einer mittleren Nachbeobachtungszeit von  $24,5 \pm 3,9$  Monaten wurden einbezogen. Der mittlere BCVA stieg von  $0,40 \pm 0,26$  logMAR bei Studienbeginn auf  $0,32 \pm 0,24$  logMAR im Monat 24 (M24) ( $p=0,0035$ ). Die mittlere CRT verringerte sich von  $409 \pm 139$   $\mu\text{m}$  bei Studienbeginn auf  $340 \pm 91$   $\mu\text{m}$  bei M24 ( $p=0,0001$ ). Der mittlere Augeninnendruck betrug  $14,0 \pm 4$  mmHg bei Studienbeginn und blieb mit  $14,0 \pm 4,1$  mmHg bei M24 stabil ( $p=0,99$ ). Während der Nachbeobachtung überstieg der IOD bei 9 Augen 21 mmHg. Der IOD-Anstieg konnte bei allen Augen mit topischer Therapie kontrolliert werden, außer bei einem Auge, das eine Zyklphotokoagulation benötigte. Der Visus von  $\geq 20/40$  konnte bei Studienbeginn bei 47 % der Augen und bei M24 bei 58 % gemessen werden. Bei M18 war die Wahrscheinlichkeit, einen Visus von  $\geq 20/40$  zu erreichen, bei Augen mit intakter Membrana limitans externa und Ellipsoidzone höher. Ein zusätzliches DEX-Implantat wurde bei 14 Augen (28 %) injiziert. Die Behandlungslast von  $2,45 \pm 1,35$  DEX/Jahr konnte nach der FAC-Implantation auf  $0,57 \pm 0,60$  DEX/Jahr gesenkt werden ( $p=0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die FAC-Implantation verbesserte den Visus und reduzierte die CRT bei Augen mit PCME nach Vitrektomie sowohl in Patienten die einen als auch mehrere Eingriffe bekommen haben. Der IOD-Anstieg konnte durch das vorherige Ansprechen auf die DEX-Implantation vorgegengenommen werden. Durch die FAC-Implantation konnte den Behandlungslast verringert werden.

### Sa06f-05 Eccentric macular holes as a postoperative complication of macular surgery in black Africans

El-Khoury S.<sup>1\*</sup>, Abdelmassih Y.<sup>2</sup>, Tuyisabe T.<sup>1</sup>, Uwumeye L.<sup>1</sup>, Mikhail M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kabgayi Eye Unit, Muhanga, Rwanda; <sup>2</sup>Fondation Ophthalmologique Rothschild, Paris, France

**Objective:** The objective of this study is to report on the incidence and the characteristics of eccentric macular hole (EMH) as a complication of macular surgery with internal limiting membrane (ILM) peeling in a black African population.

**Methods:** This is a retrospective consecutive case series. Files of 125 patients that received macular surgery were reviewed and 14 eyes of 14 patients were included in this study. Intervention consisted of pars plana vitrectomy with ILM peeling for full-thickness macular hole or epiretinal membrane. The main outcome measures were the development of EMH, their characteristics (location, number) and best-corrected visual acuity (BCVA).

**Results:** EMH developed in 14 eyes of 14 patients with a mean age of  $64.5 \pm 9.4$  years and a female predominance of 64%. The incidence of EMH was 11.2%. EMH developed on average  $4.4 \pm 1.2$  weeks following surgery. In 9 eyes (65%) location was temporal, in 3 eyes (21%) superotemporal and in 2 eyes (14%) inferotemporal. Multiple holes were observed in 12 eyes (86%), and 5 eyes (35%) had confluent holes. 9 eyes (64%) had only full-thickness holes, 4 eyes (29%) had both full-thickness and lamellar holes, and 1 eye (7%) had only lamellar holes. BCVA improved from  $1.1 \pm 0.33 \log \text{MAR}$  to  $0.89 \pm 0.26 \log \text{MAR}$  ( $p = 0.017$ ).

**Conclusion:** EMH formation showed a very high incidence in our setting and represents a main complication for macular surgery. In all cases, EMH formed in the temporal macula and in the majority of cases they were multiple and full-thickness.

### Sa06f-06 Vitrectomy with ILM peeling for macular edema of all etiologies. Results from the SCRIV macula surgery study

El-Khoury S.<sup>1\*</sup>, Abdelmassih Y.<sup>2</sup>, Portmann A.<sup>3</sup>, Drimbea A.<sup>4</sup>, Ducourneau D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre Hospitalier de Grasse, Grasse, France; <sup>2</sup>Fondation Ophthalmologique Rothschild, Paris, France; <sup>3</sup>Cannes Retine Sud, Cannes, France; <sup>4</sup>Institut Ophthalmologie de Picardie, Amiens, France

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the outcome and complications associated with pars plana vitrectomy (PPV) with internal limiting membrane (ILM) peeling in the treatment of macular edema of various etiologies.

**Methods:** This observational, multicenter, retrospective study, initiated by the Société des Chirurgiens Rétino-Vitréens in 2022, involved 27 surgeons from all over France. Data were collected preoperatively and at multiple postoperative time points (1–3 months, 3–6 months, 6–12 months, and 1–2 years). The etiologies of macular edema included epiretinal membrane (ERM), vitreomacular traction syndrome (VMT), diabetic macular edema (DME), edema post retinal vein occlusion (RVO), and Irvine-Gass syndrome (IG).

**Results:** A total of 876 patients were included in the study. Best-corrected visual acuity (BCVA) significantly improved from  $0.44 \pm 0.26 \log \text{MAR}$  preoperatively to  $0.22 \pm 0.33 \log \text{MAR}$  at 1–2 years postoperatively ( $p < 0.001$ ). Macular edema on optical coherence tomography (OCT) decreased from  $422 \pm 97 \mu\text{m}$  preoperatively to  $337 \pm 67 \mu\text{m}$  at 1–2 years. When considering etiologies separately, BCVA at final follow-up improved significantly ( $p < 0.001$ ) for all cases. Perioperative complications included retinal tear and retinal detachment in 7% of cases and intravitreal hemorrhage in 2% of cases. Postoperative retinal detachment occurred in 2.8% of patients. Anti-VEGF injection preoperatively in cases with indications for intravitreal treatment (DME, RVO, IG;  $n = 146$ ) was associated with poorer BCVA

outcomes at final follow-up ( $p < 0.001$ ). Patients with a macular thickness between 320 and 400  $\mu\text{m}$  at the last postoperative visit demonstrated the best mean BCVA.

**Conclusion:** PPV with ILM peeling proves to be an effective treatment for macular edema across various etiologies. Notably, the optimal thickness of the macula associated with good visual acuity post-ILM peeling appears to be thicker than in the normal population.

### Sa06f-07 Steroidbedarf nach Peeling sekundärer epiretinaler Membranen bei Uveitis

Schöneberger V.<sup>\*</sup>, Schirrwagen J., Brockmann C., Fuchsluger T.A., Schaub F.

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

**Fragestellung:** Studien zur sekundären epiretinalen Membran (sERM) bei Uveitis fokussieren sich bislang zumeist auf funktionelle Ergebnisse. Uveitisrezidive mit postoperativ erhöhtem Steroidbedarf können auftreten. In einer großen retrospektiven Kohorte wird diese Fragestellung bearbeitet und der Steroidbedarf postoperativ evaluiert.

**Methodik:** Retrospektive Auswertung konsekutiver Augen mit epiretinaler Membranpeeling bei sERM durch Uveitis aus dem Zeitraum 11/2002–04/2023. Neben den demographischen Daten, der Klassifikation der Uveitis und Auswertungen der Optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) der Makula, wurde der prä- und postoperative Bedarf an Steroidtherapie eruiert. Augen mit proliferativen vaskulären Begleiterkrankungen wurden ausgeschlossen.

**Ergebnis:** 95 Augen von 95 Patienten wurden eingeschlossen, hiervon hatten  $n = 15$  eine anteriore Uveitis,  $n = 47$  eine intermediäre,  $n = 28$  eine posteriore und  $n = 5$  eine Panuveitis entsprechend der SUN-Klassifikation. 16 Patienten waren Diabetiker.

Das makuläre Volumen im zentralen 1 mm durchmessenden Kreis des ETDRS-grids im OCT (cMV) zeigte sich in der Gesamtkohorte erhöht auf  $0,35 \pm 0,10 \text{ mm}^3$ , das Gesamtvolumen (tMV) auf  $9,97 \pm 2,04 \text{ mm}^3$  und die zentrale Netzhautdicke (CRT) auf  $430,35 \pm 137,99 \mu\text{m}$ . 27 Augen (37,5 %) hatten ein zystoides Makulaödem. 28 Augen waren vor dem Peeling bereits mit intravitrealen Steroiden (Triamcinolon  $n = 7$ , Dexamethason  $n = 21$ ) behandelt worden.

In der unmittelbaren präoperativen Phase erhielten 52,6 % ( $n = 50$ ) keine Steroide, 32,6 % ( $n = 31$ ) topische, und 11,6 % ( $n = 11$ ) systemische Steroide, sowie 3,17 % ( $n = 3$ ) topisch und systemisch.

Das Follow-up betrug im Mittel  $31,3 \pm 43,0$  Monate. Das postoperative cMV und tMV verringerte sich signifikant auf  $0,31 \pm 0,09 \text{ mm}^3$  und  $9,08 \pm 1,43 \text{ mm}^3$  ( $p < 0,01$ ) und die CRT auf  $360,94 \pm 148,00 \mu\text{m}$  ( $p < 0,01$ ). Die präoperative Steroidtherapie zeigte keinen Einfluss auf die Veränderungen der morphologischen Parameter der OCT (cMV, tMV, CRT). Bezüglich der postoperativen Steroidtherapie bestand im Vergleich zum präoperativen Bedarf ein 50,7 % gleichbleibender, in 33,3 % reduzierter und in 16,0 % zusätzlicher Steroidbedarf. In 21 Augen zeigte sich ein persistierendes Makulaödem, bei 4 trat im Verlauf ein neues auf.

**Schlussfolgerung:** Das Peeling einer sERM bei Uveitis reduziert in 1/3 der Fälle den Steroidbedarf. Rezidive der Grunderkrankung mit Notwendigkeit der Eskalation der Steroidtherapie sind jedoch keine Seltenheit und bei der Indikationsstellung des operativen Eingriffs zu berücksichtigen.

## Sa06f-08 Entwicklung eines in-situ gelierenden Hydrogels als Glaskörperersatzstoff mit Drug-Release Funktion

Hammer M.<sup>1\*</sup>, Uhl P.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Nach netzhautchirurgischen Eingriffen muss der Glaskörperraum mit einer Endotamponade gefüllt werden. Hydrogele können den Glaskörperraum mithilfe eines kontrollierbaren Schwellendrucks in alle Richtungen tamponieren und gleichzeitig als Medikamentenreservoir verwendet werden. Die Kombination dieser Eigenschaften prädestiniert die Gele für die Anwendung nach Traumata mit komplexer Netzhautsituation sowie erhöhter Endophthalmitis-Gefahr. Ziel dieser Studie war die Etablierung eines bei physiologischem pH in-situ gelierenden Hydrogels, welches optisch klar ist und gleichzeitig als Medikamentenreservoir zur Endophthalmitis-Prophylaxe fungieren kann.

**Methodik:** Die VitreoSub-Hydrogel Basis wurde für Release Versuche verwendet. Das häufig klinisch eingesetzte Glykopeptid-Antibiotikum Vancomycin wurde in verschiedenen Konzentrationen während der Gelation beigemischt. Im Anschluss wurde das Release-Verhalten im zuvor etablierten in-vitro Modell des Augen-Hinterabschnitts für bis zu 100 h untersucht und mittels Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC) quantifiziert. Zytotoxizitätsuntersuchungen des Hydrogels und der Komponenten wurden in einer ARPE-19 Zellkultur durchgeführt. Der Gelationsprozess wurde mithilfe von Time-Sweep-Analysen untersucht. Die Vorwärts-Lichtstreuung wurde mithilfe eines modifizierten C-Quants (OCULUS GmbH) vermessen.

**Ergebnis:** Das Hydrogel geliert im Auginneninneren innerhalb von 10 min und zeigt viskoelastischen Eigenschaften ähnlich/vergleichbar zu denen des juvenilen Schweine-Glaskörpers. Das Hydrogel ist optisch klar und zeigt eine geringere Vorwärts-Lichtstreuung als juvenile Glaskörper. Die Einarbeitung von Vancomycin während der Gelation beeinflusste die viskoelastischen und optischen Eigenschaften des Hydrogels nicht. Es zeigte sich eine kontinuierliche Abgabe des Wirkstoffs über mehr als 100 h in klinisch wirksamer Konzentration. Zytotoxizitäts-Testungen in der ARPE-19 Zellkultur zeigten keine Zytotoxizität.

**Schlussfolgerung:** Die parallele Funktion von Hydrogelen als Glaskörper-Ersatzstoff und Medikamentenreservoir ist äußerst vielversprechend und sollte für weitere Wirkstoffe und Anwendungen, beispielsweise zur PVR-Prävention, untersucht werden. Folgende In-Vivo Studien werden die Funktionsfähigkeit im Großtiermodell testen.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Maximilian Hammer Patentinhaber: Maximilian Hammer, Philipp Uhl und Gerd Auffarth halten Anteile eines Patents bezüglich des in-situ gelierenden Hydrogelsystems.

## Netzhautchirurgie II // Retinal surgery II

### Sa08-01 Update zur Behandlungsstrategie bei vitreomakulärer Traktion und Makulaforamen: eine Umfrage unter Retinologen in Deutschland

Vogt D.<sup>1\*</sup>, Haritoglou C.<sup>2</sup>, Nicoletti V.<sup>1</sup>, Kortüm F.C.<sup>3</sup>, Deiters V.<sup>4</sup>, Hoerauf H.<sup>5</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Schumann R.G.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik Herzog Carl Theodor, München, Deutschland; <sup>3</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>4</sup>Augenklinik der Universität München, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland; <sup>5</sup>Augenklinik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; <sup>6</sup>Augenzentrum und Gefäßmedizin München Schwabing, München, Deutschland

**Fragestellung:** Die verschiedenen Behandlungsstrategien bei Augen mit vitreomakulärer Traktion (VMT) und Makulaforamen (MF) sollen hinsicht-

lich Indikationsstellung und Therapieeinleitung evaluiert werden. Ziel der Arbeit war ein Meinungsbild unter erfahrenen Retinologen zur Unterstützung der klinischen Entscheidungsfindung im Kontext der aktuellen Literatur und der veränderten Zulassungssituation für Ocriplasmin zu erheben.

**Methodik:** In einer Online-Umfrage wurden die Mitglieder der Retinologischen Gesellschaft (RG) befragt. Anhand einer Literaturrecherche wurde ein Fragebogen mit 100 Fragen erstellt und durch den Emailverteiler der RG per elektronischem Link zur Online-Plattform „LimeSurvey“ an alle Mitglieder versendet. Die freiwillige Teilnahme war vom 15. Oktober 2021 bis zum 15. November 2021 möglich. Die Datenerhebung sowie die statistische Auswertung erfolgten anonymisiert.

**Ergebnisse:** Die Antworten der 115 Teilnehmenden ergaben kongruente Antwortergebnisse, die der Darstellung der neuen S1-Leitlinie zu diesem Thema entsprechen. Die Indikation zur aktiven Therapie einer fokalen VMT ohne MF wurde zugunsten des Abwartens und Beobachtens zurückgestellt. Dabei spielte die individuelle Symptomatik des Patienten eine besondere Rolle für das vorgeschlagene zeitliche Management. Die Ergebnisse zur Indikation zur Vitrektomie sind einheitlich und bestätigen überzeugend die Meinungen zur Effektivität und Risikobewertung dieses Therapieverfahrens.

**Schlussfolgerung:** Die dargestellten Ergebnisse geben einen Überblick über Konsens und Kontroversen in den aktuellen Behandlungsmöglichkeiten bei VMT und MF. Dabei gelang es mit Hilfe einer homogenen und erfahrenen Gruppe von Netzhautexperten, individuelle Behandlungsstrategien herauszuarbeiten.

### Sa08-02 Die Rolle des Makulastatus für das refraktive Ergebnis nach einer kombinierten Phakovitrektomie bei Patienten mit Netzhautablösung

Begaj D.\*<sup>1</sup>, Hillenmayer A., Hartmann L. M., Freisenich T., Vounotrypidis E., Wolf A., Wertheimer C.

Klinik für Augenheilkunde, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Um die Brechkraft der implantierten Intraokularlinse zu bestimmen, bei der Behandlung der Netzhautablösung wird vor einer kombinierten Phakovitrektomie eine Biometrie durchgeführt. Hier kann die zentrale Fixation durch eine mögliche Makulabeteiligung beeinträchtigt sein, was zu Fehlern bei verschiedenen biometrischen Parametern führen kann. Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss des Makulastatus und der Fixation, die mit Chord Alpha bestimmt werden kann, auf das refraktive Ergebnis nach kombinierter Phakovitrektomie bei Netzhautablösung zu analysieren.

**Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive Studie an einem einzigen Zentrum mit 305 Augen von 302 Patienten. Alle Patienten erhielten eine kombinierte Phakovitrektomie bei Netzhautablösung. Von den 305 Augen wiesen 150 eine Makulabeteiligung auf, während 155 keine aufwiesen. Zur Bestimmung der benötigten Brechkraft der Intraokularlinse (IOL) wurde die Biometrie mit der IOL Master 700-Plattform durchgeführt. Der präoperative Makulastatus, die Chord-Alpha-Länge in Millimetern und der daraus resultierende Fehler der Refraktionsvorhersage bei der letzten Kontrolluntersuchung wurden ebenfalls erfasst.

**Ergebnisse:** Die Augen mit Makulaablösung wiesen im Vergleich zu Augen ohne Makulabeteiligung eine signifikant höhere Rate an Refraktionsfehlern auf ( $p < 0,001$ ). Der Anteil der Patienten mit einem absoluten Refraktionsfehler von mehr als einer Dioptrie betrug 31 % bei abgelöster Makula gegenüber 12 % bei einer anliegenden Makula. Augen mit Makulabeteiligung wiesen ein signifikant längeres Chord-Alpha auf, möglicherweise als Zeichen für einen zentralen Fixationsverlust (rechtes Auge  $p = 0,02$ , linkes Auge  $p < 0,0001$ ). Eine höhere Länge des Chord-Alpha führte zu einem myopen Refraktionsfehler (Regressionsanalyse:  $p < 0,0001$ , Steigung:  $-0,64$  Dioptrien/mm Länge).

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie legt nahe, dass der Verlust der Fixation während der Biometrie ein Faktor sein kann, der zu postoperativen Refraktionsfehlern bei kombinierter Phakovitrektomie bei Netzhautablösung mit Makulabeteiligung beiträgt. Es bedarf weiterer Studien, um festzustellen, ob bei Augen mit Makulabeteiligung eine kombinierte Phakovitrektomie oder ein zweizeitiges Vorgehen gewählt werden sollte.

### Sa08-03 Versorgung der primären rhegmatogenen Netzhautablösung mit kurz- versus langwirksamen Gastamponaden

Schöneberger V.<sup>1,2\*</sup>, Li J. Q.<sup>1</sup>, Menghesha L.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>3</sup>, Schaub F.<sup>2</sup>, Krohne T. U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde – Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>3</sup>Augenklinik Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

**Hintergrund:** Im Rahmen der Pars Plana Vitrektomie (PPV) bei rhegmatogener Netzhautablösung kommen verschiedene Endotamponaden zum Einsatz. Die Gastamponaden umfassen langwirksame, wie Octafluorpropan ( $C_3F_8$ ) oder Hexafluorethan ( $C_2F_6$ ) und kürzer wirksame, wie Schwefelhexafluorid ( $SF_6$ ). Eine längere Verweildauer der Gastamponade könnte die chirurgische Erfolgsrate verbessern. Andererseits ermöglicht eine kürzere Verweildauer eine schnellere visuelle Rehabilitation nach Operation und könnte zudem das Risiko Gas-assoziiierter Komplikationen verringern. Vergleichende Daten in der Literatur sind jedoch limitiert. Ziel der Studie ist der Vergleich der postoperativen Ergebnisse nach Vitrektomie bei Netzhautablösung mit lang- versus kurzwirksamen Gastamponaden.

**Methoden:** Retrospektive Auswertung konsekutiver Patienten, bei denen eine primäre rhegmatogene Netzhautablösung diagnostiziert und mittels PPV an zwei Universitäts-Augenkliniken behandelt wurde. Je nachdem, in welcher Klinik sich die Patienten vorstellten, erhielten sie entweder bevorzugt  $C_3F_8$  oder  $C_2F_6$  (Zentrum 1) oder  $SF_6$  (Zentrum 2). Die Re-Amotio-Rate wurde postoperativ über einen Zeitraum von 6 Monaten analysiert.

**Ergebnis:** Von insgesamt 533 Augen bei 524 Patienten wurden in Zentrum 1 254 von 278 Augen (91,4 %) mit langwirksamen Gastamponaden behandelt ( $C_3F_8$  72,3 %;  $C_2F_6$  19,1 %), während in Zentrum 2 bei 246 von 255 Augen (96,5 %)  $SF_6$  verwendet wurde. Die Re-Amotio-Raten waren mit 23 von 254 Augen (9,1 %) bzw. 24 von 246 Augen (9,8 %) in beiden Zentren ähnlich ( $p=0,9$ ). Die mediane Zeit bis zur Re-Amotio betrug 5,7 Wochen in der Gruppe der lang- und 4,4 Wochen in der Gruppe der kurzwirksamen Gastamponaden ( $p=0,4$ ).

**Schlussfolgerung:** Bei der Behandlung der primären rhegmatogenen Netzhautablösung mittels PPV führen kurzwirksame Gastamponaden zu vergleichbaren primären anatomischen Erfolgsraten wie langwirksame Gastamponaden. In Anbetracht der rascheren visuellen Rehabilitation stellen kurzwirksame Gastamponaden somit eine sinnvolle Alternative zu länger wirksamen Gastamponaden in der Amotiochirurgie dar.

### Sa08-04 Effekt des ILM-Peelings auf die Sehschärfe bei der rhegmatogenen Netzhautablösung mit Makulabeteiligung

Meyer J.\*<sup>1</sup>, Vounotrypdis E., Streich V., Hillenmayer A., Parlak M., Wertheimer C., Wolf A.

Augenklinik des Universitätsklinikums Ulm, Ulm, Deutschland

**Ziel:** Es sollte der Einfluss des ILM-Peelings auf die Sehschärfe und ihre Entwicklung nach Vitrektomie bei rhegmatogener Netzhautablösung (RRD) mit Makulabeteiligung untersucht werden.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Studie wurden Augen eingeschlossen, bei denen zwischen 2020 und 2023 eine erfolgreiche Pars-plana-Vitrektomie (23 g oder 25 g) mit oder ohne ILM-Peeling, Endolaser und Luft-

oder Gas-Endotamponade durchgeführt wurde. Das Alter, das Geschlecht, die best-korrigierte Sehschärfe (CDVA) präoperativ und mindestens 3 Monate postoperativ, die Dauer der Symptome, die Dauer der Makulabeteiligung, die Endotamponade, die Art des Eingriffs (kombinierte vs. Vitrektomie) sowie der Linsenstatus beim letzten Follow-up wurden exportiert und analysiert. Es wurde nur ein Auge pro Patient und nur die Augen in der Studie berücksichtigt, die bei der letzten Nachuntersuchung pseudophak waren.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 296 Augen von 296 Patienten (97 Frauen) mit einem Durchschnittsalter von  $65,2 \pm 9,5$  Jahren in die Studie eingeschlossen. Die mittlere Dauer der Symptome betrug  $10 \pm 15,5$  Tage und die mittlere Dauer der Makulabeteiligung betrug  $4,3 \pm 3,9$  Tage. Bei 113 Augen wurde eine kombinierte Phakovitrektomie durchgeführt, bei 164 Augen wurde ein ILM-Peeling durchgeführt. Der Visus verbesserte sich statistisch signifikant von  $1,69 \pm 0,82$  auf  $0,53 \pm 0,28$  und  $0,32 \pm 0,31$  Logmar in der Gruppe ohne Peeling (A) und von  $1,66 \pm 0,76$  auf  $0,49 \pm 0,26$  und  $0,35 \pm 0,33$  Logmar in der Gruppe mit Peeling (B) nach drei Monaten und beim letzten Follow-up. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug  $5,37 \pm 5,22$  Monate. Die multiple Regressionsanalyse zeigte, dass nur die Dauer der Makulabeteiligung und der präoperative Visus statistisch signifikante Prädiktoren für den endgültigen Visus waren (jeweils  $p < 0,001$ ). Das ILM-Peeling schien sich weder positiv noch negativ auf die endgültige Sehschärfe auszuwirken ( $p=0,384$ ). Zudem unterschied sich nach ILM-Peeling die Verbesserung des Visus zwischen 3 Monaten und dem letzten Besuch nicht signifikant ( $p=0,402$ ).

**Schlussfolgerung:** ILM-Peeling bei Makula-off-RRD scheint weder einen positiven noch einen negativen Einfluss auf die endgültige Sehschärfe oder ihre postoperative Entwicklung zu haben. Daher sollte der Nutzen dieses chirurgischen Verfahrens in Verbindung mit seiner positiven Wirkung bei der Reduktion der ERM-Bildung nach Vitrektomie betrachtet werden.

### Sa08-05 Chandelier-assisted versus standard scleral buckling for primary rhegmatogenous retinal detachment: A randomized clinical study

Albalkini A., Macky T. A., Khattab A., Abdullatif A. M.\*

Cairo University, Cairo, Egypt

**Objective:** To compare anatomical outcomes, functional outcomes, and rate of complications of standard scleral buckling (SSB) versus chandelier-assisted scleral buckling (CSB) in phakic eyes with rhegmatogenous retinal detachment.

**Methods:** Patients were randomly assigned to either SSB or CSB. Surgical success/failure rate, corrected distance visual acuity, surgical operating time, and rate of intraoperative and postoperative complications including epiretinal membranes by spectral domain optical coherence tomography were compared between groups.

**Results:** A total of 50 eyes of 49 patients were included. At 6 months, there was no statistically significant difference between groups in primary success, or final anatomical success ( $P > 0,9$ ); mean corrected distance visual acuity at any visit ( $P$  values  $> 0,05$ ); or mean surgical time:  $120,3 \pm 39,05$  and  $102,48 \pm 43,76$  min for the SSB and CSB, respectively ( $P=0,1$ ). The CSB had a higher rate of postoperative complications (34,8%) compared with the SSB (3,8%) ( $P < 0,05$ ). On spectral domain optical coherence tomography, CSB had a statistically significant higher rate of epiretinal membranes compared with SSB (44% vs. 19% [ $P < 0,05$ ]) and showed vitreous entrapment in the chandelier sclerotomy site on the ultrasonic biomicroscopy.

**Conclusion:** Chandelier-assisted scleral buckling surgery does not offer encouraging advantages over SSB. On the contrary, we detected a higher rate of complications with CSB especially epiretinal membranes development.

## Sa08-06

### Recurrent rhegmatogenous retinal detachment after primary vitrectomy by surgeons in training (incidence and predictive factors)

Abdin A. D.\*, Beigel K., Daas L., Munteanu C., Seitz B., Suffo S.

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

**Purpose:** To evaluate the success rate of primary vitrectomy without scleral buckling for rhegmatogenous retinal detachment (RRD) by inexperienced vitreoretinal (VR) surgeons in training and to analyze the predictive factors for retinal re-detachment in this group of surgeons.

**Methods:** We reviewed the records of the first 150 primary vitrectomies for RRD performed by three VR surgeons, who began their VR careers in our Department of Ophthalmology. The primary endpoint was the reattachment rate after single procedure. Subsequently, the baseline characteristics of patients who developed retinal re-detachment were compared with those of the remaining patients to identify factors that may predict retinal re-detachment in this group of surgeons.

**Results:** Overall, the primary success rate after one surgery was 83.3% (125 of 150). Patients with re-detachment had a significantly higher rate of total RRD (19% vs. 37%,  $p = 0.004$ ), a higher rate of grade C proliferative vitreoretinopathy (25% vs. 39%,  $p = 0.04$ ) and received lesser intraoperative endo-laser cerclage (42% vs. 92%,  $p < 0.001$ ). Age, gender, systemic diseases, tamponade, lens and macular status were not statistically significant.

**Conclusion:** Patients with total RRD and PVR grade C should be avoided by VR surgeons in training. It is also advisable to perform an endo-laser cerclage during the training period.

## Sa08-07

### Kombinierte penetrierende Keratoplastik und Pars-Plana-Vitrektomie: Indikationen und Ergebnisse von 128 Patienten

Abu Dail Y.\*, Daas L., Abdin A. D., Qozat I., Munteanu C., Seitz B., Suffo S.

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

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, die Indikationen, Ergebnisse und prognostischen Faktoren eines kombinierten Verfahrens (KV) aus perforierender Keratoplastik (PKP) und Pars-plana-Vitrektomie (PPV) durchgeführt in einer deutschen Universitäts-Augenklinik zu ermitteln.

**Patienten und Methoden:** Die Krankenakten unserer Klinik wurden nach Patienten durchsucht, die sich zwischen 2016 und 2023 einem KV unterzogen haben. Erfasst wurden demografische Daten, die Indikation, die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und der Augeninnendruck (IOD) beim ersten und letzten Besuch, Daten zur konservativen und chirurgischen Behandlung, die Entwicklung einer Phthisis bulbi und die Notwendigkeit einer Enukleation.

**Ergebnisse:** 129 Augen von 128 Patienten ( $60 \pm 20$  Jahre, männlich: 67 %) wurden in diese retrospektive Studie aufgenommen. 47 % der Augen wurden wegen einer Endophthalmitis, 20 % wegen eines Traumas, 12 % wegen einer Netzhautablösung mit Hornhautvernarbung und 21 % wegen epiretinalen Membranen mit Hornhautvernarbung oder Dekompensation behandelt. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug  $21 \pm 24$  Monate. Der Visus verbesserte sich beim letzten Besuch von  $2,9 \pm 0,8$  auf  $2,3 \pm 0,8$  ( $p < 0,001$ ). Der Prozentsatz der rechtlich blinden Augen ( $\log\text{MAR} > 1,3$ ) verringerte sich postoperativ von 95 % auf 83 %. 8/129 Augen wurden schließlich enukleiert (6 %) und weitere 3/129 hatten bei der letzten Visite eine Phthisis bulbi entwickelt (2 %).

**Schlussfolgerung:** Die Kombination aus perforierender Keratoplastik und Pars-plana-Vitrektomie ist selbst bei fortgeschrittener Schädigung meist eine valide chirurgische Option zum Erhalt des Auges mit Rest-Visus.

## Sa08-08

### Spontane Besserung von Erkrankungen des vitreomakulären Interface: Eine Fallserie

Licht A.\*, Mirshahi A.

Dardenne Augenklinik, Bonn Bad Godesberg, Deutschland

**Fragestellung:** Beobachtung morphologischer und funktioneller Verläufe von Erkrankungen des vitreomakulären Interface mit spontaner Besserung.

**Methodik:** Im Rahmen einer retrospektiven Fallserie analysierten wir den morphologischen und funktionellen Verlauf von 6 Patienten mit durchgreifenden Makulaforamina (MF), Makulaschichtforamina (MSF) und epiretinaler Gliose bei denen ohne interventionelle Maßnahmen eine Besserung des Befundes eintrat.

**Ergebnis:** Unter den 6 analysierten Augen waren zwei mit durchgreifenden MF ohne vitreomakuläre Traktion und vier mit MSF. Unter den MSF-Patienten lag bei einem ein Vitreomakuläres Traktionssyndrom vor, bei den anderen drei eine epiretinale Gliose.

Beide MF verschlossen sich spontan innerhalb von zwei Monaten. Es handelte sich um kleine Makulaforamina mit  $150 \mu\text{m}$  bzw.  $160 \mu\text{m}$  Durchmesser. Zwischen der Erstvorstellung und dem spontanen Verschluss eines kleinen ( $150 \mu\text{m}$ ) MSF mit vitreomakulärer Traktion lagen 4 Monate, das andere ( $160 \mu\text{m}$ ) verschloss sich innerhalb von 2 Monaten. Es kam bei allen Fällen zu einer Visusbesserung und Reduktion der Metamorphopsien. Bei drei Makulaschichtforamina mit epiretinaler Gliose konnte eine morphologische Besserung dokumentiert werden, allerdings über einen längeren Zeitraum. Ein  $300 \mu\text{m}$  großes MSF verschloss sich nach 51 Monaten ohne Intervention. Bei einer anderen Patientin verschloss sich ein  $320 \mu\text{m}$  großes MSF nach vier Monaten. Ein Patient mit einem großen MSF ( $560 \mu\text{m}$ ) und epiretinaler Gliose zeigte über 23 Monate eine morphologische Besserung mit einer Verkleinerung des Defektes auf  $520 \mu\text{m}$ .

**Schlussfolgerung:** Bei der Indikationsstellung eines netzhautchirurgischen Eingriffs sollte die Möglichkeit einer spontanen Besserung berücksichtigt werden, dies gilt insb. bei kleinen, idiopathischen Makulaforamina und vitreomakulären Traktionen.

## Kataraktchirurgie und Intraokularlinsen // Cataract Surgery and Intraocular Lenses

## Sa09-01

### Zusammenhang zwischen niedrigem Geburtsgewicht und Katarakt sowie Pseudophakie bei Erwachsenen – Ergebnisse der Gutenberg-Gesundheitsstudie

Fieß A.<sup>1\*</sup>, Gißler S.<sup>1</sup>, Grabitz S.<sup>1</sup>, Wild P.<sup>2,3,4,5</sup>, Lackner K.J.<sup>6</sup>, Beutel M.<sup>7</sup>, Urschitz M. S.<sup>8</sup>, Tüscher O.<sup>5,9,10</sup>, Münzel T.<sup>11</sup>, Schattenberg J.<sup>12</sup>, Konstantinides S.<sup>2,13</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Schuster A. K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für Thrombose und Hämostase, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Partnerstandort Rhein-Main, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Präventive Kardiologie und Präventivmedizin – Abteilung für Kardiologie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Institut für Molekularbiologie (IMB), Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>8</sup>Abteilung für Pädiatrische Epidemiologie, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>9</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>10</sup>Leibniz-Institut für Resilienzforschung, Mainz, Deutschland; <sup>11</sup>Zentrum für Kardiologie – Kardiologie I, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>12</sup>Metabolisches Leberforschungszentrum und Medizin, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>13</sup>Abteilung für Kardiologie, Demokrit-Universität Thrakien, Alexandroupolis, Griechenland

**Fragestellung:** In dieser Studie wurden die Auswirkungen eines niedrigen Geburtsgewichts auf die Prävalenz der Katarakt sowie die und Prävalenz der Pseudophakie, sowie Häufigkeit der Katarakt-Operation innerhalb von 5 Jahren in einer Erwachsenenkohorte betrachtet.

**Methodik:** Die Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS) ist eine interdisziplinäre, bevölkerungsbasierte, prospektive Kohortenstudie ( $n = 15.010$  Teilnehmer bei Erstuntersuchung). In der vorliegenden Untersuchung wurde bei den Teilnehmenden im Rahmen einer Spaltlampenuntersuchung zu Studienbeginn das Vorliegen einer Katarakt, sowie einer Pseudophakie bestimmt. Im Rahmen der 5-Jahres-Untersuchung wurde der Linsenstatus (Pseudophakie) mittels Scheimpflug-Aufnahme betrachtet. Das selbstberichtete Geburtsgewicht wurde unterteilt in niedrig ( $< 2500$  g), normal ( $2500\text{--}4000$  g) und hoch ( $> 4500$  g). Mittels logistischer Regressionsmodelle mit generalisierten Schätzgleichungen (GEE) wurde der Zusammenhang der Geburtsgewichtskategorien mit dem Vorliegen einer Katarakt sowie der Pseudophakie und der Katarakt-Operation innerhalb eines 5-Jahres-Intervalls untersucht. Diese Analysen wurden adjustiert für Rauchen, arterielle Hypertonie, Dyslipidämie, Adipositas, sozioökonomischen Status, Alkoholkonsum, Diabetes, Glaukom und Steroidmedikation.

**Ergebnisse:** In der vorliegenden Studie wurden 16.410 Augen von 8205 Erwachsenen eingeschlossen (Alter  $51,49 \pm 10,62$  Jahre, 4386 Frauen). In den multivariablen Analysen zeigte sich ein Zusammenhang von einer Katarakt mit niedrigem Geburtsgewicht ( $OR = 1,34$ ,  $p = 0,006$ ), in Bezug zu hohem Geburtsgewicht zeigten sich weniger eindeutig Ergebnisse ( $> 4000$  g;  $OR = 0,87$ ;  $p = 0,07$ ) bei der Erstuntersuchung. In der Querschnittsuntersuchung zu Baseline zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Pseudophakie und Geburtsgewicht (niedriges:  $p = 0,70$ ; hohes Geburtsgewicht  $p = 0,18$ ), jedoch zeigte sich ein Zusammenhang mit der Häufigkeit einer Katarakt-Operation innerhalb von 5-Jahren (niedriges:  $OR = 1,44$ ;  $p = 0,04$ ; hohes Geburtsgewicht:  $OR = 1,36$ ;  $p = 0,02$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie weist erstmalig darauf hin, dass ein niedriges Geburtsgewicht als Surrogatmarker für Frühgeburtlichkeit zu häufigerer Katarakt im Erwachsenenalter führt.

### Sa09-02

#### Lensektomie ohne primäre IOL-Implantation bei bilateraler kindlicher Katarakt – refraktive Langzeit-Ergebnisse

Knebel D.<sup>1\*</sup>, Emminger R.<sup>1,2</sup>, Ehrh O.<sup>1</sup>, Rudolph G.<sup>1</sup>, Ring T.<sup>1</sup>, Priglinger C.<sup>1</sup>, Priglinger S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LMU Augenklinik, München, Deutschland; <sup>2</sup>WÖRLE Optik Sehkraft Zentrum, München, Deutschland

**Fragestellung:** Zielsetzung dieser Studie ist die Beschreibung von refraktiven Langzeit-Ergebnissen nach Lensektomie ohne primäre IOL-Implantation bei bilateraler kindlicher Katarakt sowie die Analyse von deren Vorhersagbarkeit mittels einfacher logarithmischer Modelle.

**Methoden:** Wir führten eine retrospektive Auswertung von  $n = 184$  aphaken Augen durch, welche zwischen 1998 und 2021 über unseren kooperierenden Optiker mit Kontaktlinsen versorgt wurden. In allen Fällen wurde zuvor eine Lensektomie ohne primäre IOL-Implantation bei bilateraler kindlicher Katarakt durchgeführt. Den Patientenakten wurden jeweils die optimale Kontaktlinienstärke (bestimmt mittels skioskopischer Überrefraktion) sowie die jeweilige Zielrefraktion entnommen. Daraus wurde das sphärische Äquivalent der optimalen Refraktion auf der Hornhautebene (SE) ermittelt. Die Daten wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit jeweils auf volle Lebensjahre logarithmisch interpoliert. Zur Untersuchung der Vorhersagbarkeit der refraktiven Langzeit-Ergebnisse wurde aus dem tatsächliche SE im von 14 bis 18 Jahren und der Vorhersage verschiedener einfacher logarithmischer Modelle auf der Basis des jeweils in jüngerem Lebensalter beobachteten SE jeweils als Absolutwert der Differenz der Absolute Prediction Error (APE) bestimmt.

**Ergebnisse:** Das SE betrug im Median  $+23,5$  dpt,  $+17,5$  dpt,  $+14,8$  dpt,  $+13,0$  dpt und  $+11,8$  dpt im Alter von jeweils 1, 5, 10, 15 und 20 Jahren.

Mit zunehmender Datenbasis der Modelle nahm der Anteil der Augen mit einem APE  $< 1$  dpt zu und der Anteil der Augen mit einem APE  $> 2$  dpt ab. Wurden die refraktiven Daten der ersten zwei Lebensjahre in die Prognose mit einbezogen, erreichte das Modell bei 15 % der Augen einen APE  $< 1$  dpt, während bei 65 % der Augen der APE  $> 2$  dpt betrug. Bei allen Modellen, welche nur Daten aus den ersten 6 Lebensjahren enthalten, resultierte in mindestens 50 % der Augen ein APE  $> 2$  dpt.

**Schlussfolgerung:** Der myope Shift in aphaken Augen nach Lensektomie ohne primäre IOL-Implantation ist mittels logarithmischer Modelle schwierig zu prognostizieren. Stützte sich die Prognose auf die beobachteten refraktiven Daten bis zum Alter von 6 oder weniger Jahren, so wich die prognostizierte Refraktion im Alter von 14 bis 18 Jahren in der Mehrheit der Fälle um über  $\pm 2$  dpt von der tatsächlichen Refraktion in diesem Alter ab. Die schlechte Prognostizierbarkeit der langfristigen refraktiven Ergebnisse muss berücksichtigt werden, wenn eine frühe sekundäre IOL-Implantation gewünscht wird und sollte den Eltern gegenüber im Aufklärungsgespräch klar kommuniziert werden.

### Sa09-03

#### Carlevalle-IOL: eine Methode zur nahtlosen, sklerafixierten IOL-Implantation bei Aphakie und Linsen-/IOL-Dislokation

Strathmann J.<sup>\*</sup>, Dalbah S., Bechrakis N. E., Fiorentzis M.

Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Zur Linsenimplantation bei fehlender Kapselsackunterstützung existieren verschiedene Operationstechniken. Mit der Implantation der SSF-Carlevalle-Intraokularlinse (IOL) steht eine nahtlose, sklerafixierte Methode zur Verfügung.

Diese Arbeit soll die intra- und postoperativen Ergebnisse bei sklerafixierter IOL-Implantation mittels SSF-Carlevalle-IOL im Hinblick auf Komplikationen sowie refraktive Ergebnisse beleuchten.

**Methodik:** In einer retrospektiven, monozentrischen Studie wurden die perioperativen Daten von 69 konsekutiv behandelten Patienten erhoben, welche im Zeitraum von 09/2021 bis 01/2024 eine sklerafixierte Carlevalle-IOL in Kombination mit einer 25G-pars-plana-Vitrektomie erhalten haben. Bei 57 dieser Patienten (82,6 %) erfolgten die poststationären Kontrollen in unserer Institution. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug hierbei  $6,7 \pm 6,6$  Monate.

**Ergebnisse:** Bei 34 Patienten (49,3 %) lag eine IOL-Dislokation vor, welche, gefolgt von der Aphakie operata (26,1 %), die häufigste Operationsindikation darstellte.

Ca. 25 % der Patienten (18 von 69) wiesen eine Traumaanamnese auf und bei zwölf Patienten (17,4 %) ließ sich ein Pseudoexfoliationssyndrom nachweisen. Die durchschnittliche Operationszeit betrug  $59 \pm 18$  min. Hierbei kam es intraoperativ in vier Fällen zu einem intraokularen Blutungsereignis und bei zwei Patienten zu einem Bruch der IOL-Haptik.

Passagere intraokulare Druckschwankungen machten den Großteil unter den postoperativen Komplikationen aus.

Operationsbedürftige Komplikationen wie eine Endophthalmitis oder Ablatio retinae zeigten sich bei keinem Patienten.

Die Abweichung des postoperativen sphärischen Äquivalents von der präoperativ festgelegten Zielrefraktion ließ sich bei 49 Patienten bestimmen und betrug durchschnittlich  $0,63 \pm 1,80$  Dioptrien. Der bestkorrigierte Visus (BCVA) bei der letzten poststationären Kontrolle zeigte eine Verbesserung von  $0,15 \pm 0,34$  logMAR ( $n = 44$ ) im Vergleich zum bestkorrigierten präoperativen Visus.

**Schlussfolgerungen:** Insgesamt stellt die nahtlose und sklerafixierte Carlevalle-Implantation eine wertvolle „On-label“-Therapiemethode zur Behandlung der Aphakie und Linsen-/IOL-Dislokation bei fehlender Kapselsackunterstützung dar. Es zeigen sich stabile refraktive Ergebnisse bei den allermeisten Patienten. Die intra- und postoperativen Komplikationen sind überschaubar und gut zu therapieren.

## Sa09-04 Artisan-IOL versus Carlevalle-IOL: eine Vergleichsstudie

Obergassel J.\*, Alten F., Eter N., Clemens C. R.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Die vorliegende Studie untersucht die Ergebnisse von irisfixierten Artisan-Intraokularlinsen (IOL) (Aphakia, Modell 205, OPHTEC) und nahtlos sklerafixierten Carlevalle-IOLs (FIL SSF Monofokal, SOLEKO) bei Patienten mit Linsenluxation.

**Methodik:** In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie wurden 40 Augen (20 konsekutive Artisan- und 20 konsekutive Carlevalle-IOL-Implantationen) eingeschlossen. Aufgrund der Ausgangssituation (z. B. luxierte PMMA-IOL, luxierte Cataracta rubra) erfolgte die Linsenexplantation bei allen Patienten über einen standardisierten 6-mm-sklerokornealen Tunnelschnitt und einen 23G-Pars-Plana-Zugang. Visus, sphärisches Äquivalent (SE), Schnitt-Naht-Zeit und Komplikationsrate wurden erfasst. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug sechs Wochen.

**Ergebnisse:** Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied im postoperativen Visus festgestellt (Artisan-Gruppe  $0,26 \pm 0,29$  logMAR; Carlevalle-Gruppe  $0,38 \pm 0,14$  logMAR;  $p = 0,15$ ). Die Abweichung des postoperativen SE vom präoperativen SE betrug in der Artisan-Gruppe  $-0,03$  und in der Carlevalle-Gruppe  $-0,63$  ( $p < 0,01$ ). Die mittlere Schnitt-Naht-Zeit lag bei  $26 \pm 5$  min in der Artisan-Gruppe und  $49 \pm 12$  min in der Carlevalle-Gruppe. Die Komplikationsrate war mit 35 % in der Carlevalle-Gruppe höher als in der Artisan-Gruppe (18 %).

**Schlussfolgerungen:** Trotz der höheren SE-Abweichung, der längeren Schnitt-Naht-Zeit und der höheren Komplikationsrate erscheint die Carlevalle-IOL-Implantation, sofern notwendig auch über einen 6-mm-sklerokornealen Tunnelschnitt, eine vielversprechende Alternative für die Behandlung von Patienten mit Linsenluxation.

## Sa09-05 Zusammenhang zwischen Kalziumphosphatmengen und optischer Beeinträchtigung in primärer und sekundärer Linsenkalzifikation

Britz L.<sup>1\*</sup>, Labuz G.<sup>1</sup>, Hammer M.<sup>1</sup>, Jester F.<sup>2</sup>, Freudenberg J.<sup>2</sup>, Bunz U.<sup>2</sup>, Scholz C.<sup>3</sup>, Meyer H.-P.<sup>3</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>David J Apple Laboratory, Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Organisch-Chemisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Geowissenschaften, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel der Studie bestand darin, die Menge an Kalziumphosphat in hydrophilen Intraokularlinsen zu bestimmen und den Einfluss auf Streulicht und Lichtverlust als Maß der optischen Beeinträchtigung zu untersuchen. Dazu wurde eine neue Methode zur Quantifizierung von Kalziumphosphaten in hydrophilen Intraokularlinsen etabliert.

**Methodik:** Das induzierte Streulicht und der Lichtverlust wurden in 10 Fällen primärer und 10 Fällen sekundärer Kalzifikation vom je Gruppe gleichen Linsentyp in explantierten hydrophilen Intraokularlinsen gemessen und anschließend die Menge an Kalziumphosphat in jeweils 8 der Linsen bestimmt. Als Kontrolle wurden neuwertige Linsen des gleichen Modells vermessen. Die Lichtdurchlässigkeit wurde bei einer Wellenlänge von 546 nm für die zentrale 3 mm Zone der Optik mit einem Leistungsmesser (PM100D, Thorlabs Inc., Newton, USA) und einem optischen Bank-Setup (Optispheric IOL Pro 2 optische Bank, Trioptics GmbH, Jena, DE) bestimmt. Das Streulicht wurde mit einem Streulichtmessgerät (C-quant, Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, GER) gemessen. Die Menge an Kalziumphosphat wurde anschließend mittels Thermogravimetrie und optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) bestimmt.

**Ergebnis:** In primärer Kalzifikation wurden durchschnittlich signifikant höhere Kalziumphosphatmengen als in sekundärer Kalzifikation gefunden. Entsprechend wurden höhere Streulichtwerte ( $M = 289,27 \text{ deg}^2/$

$\text{sr}$ ,  $SD = 162,24$ ) und eine geringere Lichtdurchlässigkeit ( $M = 9,47 \mu\text{W}$ ,  $SD = 1,51$ ) bei primärer Kalzifikation im Vergleich zur sekundären Kalzifikation gefunden ( $M = 88,88 \text{ deg}^2/\text{sr}$ ,  $SD = 50,63$  bzw.  $M = 10,50 \mu\text{W}$ ,  $SD = 1,72$ ). Die Lichtdurchlässigkeit war bei primärer und sekundärer Kalzifikation auf 69,51 % bzw. 77,84 % der Kontrolllinse reduziert. In beiden Gruppen wurden starke und signifikante ( $p < 0,05$ ) negative Korrelationen zwischen Lichtdurchlässigkeit und Streulicht festgestellt ( $r = -0,71$  vs.  $r = -0,93$ ).

**Schlussfolgerung:** In der vorliegenden Studie gelang erstmals die Quantifizierung von Kalziumphosphat in hydrophilen Intraokularlinsen. Es konnte gezeigt werden, dass das Ausmaß der visuellen Beeinträchtigung von der Gesamtmenge an Kalziumphosphaten im Polymer abhängt. Dabei zeigte die primäre Kalzifikation ein höheres Potenzial für die Reduktion der optischen Qualität als sekundäre Kalzifikation.

## Sa09-06 Einfluss des Wassergehalts von Intraokularlinsen auf Kalzifikation und Glistenings

Buhl R.<sup>1\*</sup>, Yildirim T.<sup>1</sup>, Schickhardt S.<sup>1</sup>, Britz L.<sup>1</sup>, Lieberwirth I.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Klinische Evidenz deutet auf eine kausale Assoziation zwischen dem Wassergehalt von Intraokularlinsen (IOL) und dem Risiko unterschiedlicher IOL-Eintrübungen. Um diese Hypothese zu untersuchen, wurde eine neue IOL mit 7 % Wassergehalt auf typische Ursachen der IOL-Eintrübung untersucht. Die IOL-Kalzifikation wurde anhand eines in-vitro Elektrophorese-Modells untersucht. Glistenings anhand eines in-vitro Induktionsverfahrens.

**Methodik:** Um die IOL-Kalzifikation zu untersuchen, wurden zwei IOL-Modelle unterschiedlichen Wassergehalts (CT Spheris 204, 25 %, Zeiss und BSUV, 7 %, Eyebright Medical Technology Inc.) sowie eine Kontroll-IOL (Clareon CNA0T0, 1,5 %, Alcon) wässrigen 14 mM Disodiumhydrogenphosphat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ )-Lösungen in einer Elektrophorese ausgesetzt. Eine IOL-Kalzifikation wurde mittels Alizarinrot- und von-Kossa-Färbung, Rasterelektronenmikroskopie, energiedispersiver Röntgenspektroskopie und Transmissionselektronenmikroskopie analysiert. Um die Glistening-Entstehung zu untersuchen, wurden vier BSUV-IOLs dem beschleunigten Induktionsverfahren ausgesetzt. Glistenings wurden als Mikrovakuolen pro Quadratmillimeter ( $\text{MV}/\text{mm}^2$ ) gezählt und anschließend anhand der Miyata-Skala eingestuft.

**Ergebnis:** IOLs mit erhöhtem Wassergehalt waren mit vermehrter IOL-Kalzifikation assoziiert. Die semiquantitative Analyse an IOL-Oberflächen und -Querschnitten zeigte bei CT Spheris IOLs (25 % Wassergehalt) nach 5 h Elektrophorese eine IOL-Kalzifikation, im Vergleich zu BSUV IOLs (7 % Wassergehalt) bei welchen erst nach 15 h eine IOL-Kalzifikation nachgewiesen wurde. Die Kontroll-IOLs zeigten keine Kalzifikationsanzeichen. Die Glistening-Analyse der BSUV-IOLs ergab ein durchschnittliches Ergebnis von  $1,8 \pm 0,9 \text{ MV}/\text{mm}^2$ , was einem Glistening-Grad von 0 ( $< 50 \text{ MV}/\text{mm}^2$ ) auf der Miyata-Skala entspricht.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse lassen auf einen Zusammenhang zwischen dem Wassergehalt von IOL und dem Risiko einer IOL-Kalzifikation schließen. Ein verringerter IOL-Wassergehalt (7 % anstelle von 25 %) scheint das Risiko einer IOL-Kalzifikation zu reduzieren. Außerdem konnten in den IOLs mit 7 % Wassergehalt keine Glistenings nachgewiesen werden. Diese vorklinischen Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung des IOL-Wassergehalts als entscheidenden Faktor bei der Gestaltung und Auswahl von Intraokularlinsen, um das IOL-Eintrübungsrisiko zu minimieren und langfristige Sehqualität für Patienten nach Linsen Chirurgie sicherzustellen.

Sa09-07

### Die Risikostratifizierung per Score reduziert die intraoperative Komplikationsrate in der Kataraktchirurgie

Kaiser K. P.<sup>1\*</sup>, Ernst S.-C.<sup>2,3</sup>, Nilius H.<sup>4</sup>, Somfai G.<sup>3</sup>, Saad A.<sup>3</sup>, Turgut F.<sup>3</sup>, Zoellin J.<sup>3</sup>, Becker M.<sup>3</sup>, Heussen F.<sup>5,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; <sup>3</sup>Augenklinik, Stadtspital Zürich, Zürich, Schweiz; <sup>4</sup>Abteilung für klinische Chemie, Inselspital, Bern, Schweiz; <sup>5</sup>Universitäts-Augenklinik Bern, Inselspital, Bern, Schweiz

**Hintergrund:** Es sollte untersucht werden, ob die Einführung eines Risikostratifizierungs-Scores (RSS) für Kataraktoperationen mit einer geringeren Rate an intra- und postoperativen Komplikationen vergesellschaftet ist.

**Methoden:** In dieser Studie wurden 1819 konsekutive Patienten, welche im Stadtspital Zürich eine Phakoemulsifikation erhielten, retrospektiv analysierten. Alle Operationen wurden von zwei erfahrenen Ophthalmochirurgen durchgeführt. Es wurden 795 Kataraktoperationen vor Einführung des RSS analysiert. In 1024 Operationen erfolgte entsprechend den Risikofaktoren eine Einteilung in vier Risikogruppen. Demographische Daten aller Patienten, sowie das Auftreten von intra- und postoperativen Komplikationen für die Gruppe vor Einführung, sowie der vier Risikogruppen nach Einführung des RSS wurden analysiert und in einer Datenbank gesammelt. Univariable und multivariable logistische Regressionsmodelle wurden verwendet, um den Zusammenhang zwischen den einzelnen Risikofaktoren, demographischen Daten und den intra- und postoperativen Komplikationen vor und nach Einführung des RSS, sowie in Abhängigkeit der Risikogruppe zu analysieren.

**Ergebnisse:** Unsere Daten zeigen, dass nach Einführung des RSS eine statistisch signifikante Verringerung der intraoperativen Komplikationsraten erreicht werden konnte (OR 0,37,  $p < 0,001$ ), jedoch zeigte sich keine Veränderung bei den postoperativen Komplikationsraten (OR 1,09,  $p = 0,4$ ). Männliche Patienten hatten ein statistisch signifikant höheres Risiko für intraoperative Komplikationen (OR 1,44,  $p = 0,008$ ). Die Verwendung einer Lokalanästhesie war mit einer geringeren Rate an intraoperativen (OR 0,67,  $p = 0,014$ ) und postoperativen Komplikationen (OR 0,67,  $p < 0,001$ ) verbunden. Höheres Alter war ein Prädiktor für ein höheres postoperatives Risiko (OR 1,02,  $p = 0,002$ ).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass Patienten einfach und einheitlich präoperativ einer Risikogruppe, entsprechend ihrer Risikofaktoren, eingeordnet werden können. Damit kann eine Verbesserung der Patientensicherheit durch die Verringerung intraoperativer Komplikationen erreicht werden. Zusätzlich kann individuell das Risiko für das Auftreten von Komplikationen besser abschätzen und so beispielsweise die Wahl der Betäubung und die Zuweisung des Chirurgen angepasst werden.

Sa09-08

### Mehrwert von automatisierter Videoanalyse von Pupillenbewegungen während der Kataraktoperation – beeinflusst das Ausmaß von Pupillenbewegungen die postoperative Netzhautdicke?

Brinkmann M.<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik UKSH Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Augenabteilung Klinikum Klagenfurt, Klagenfurt, Österreich

**Fragestellung:** Das pseudophake zystoide Makulaödem (PZMÖ) ist eine Hauptursache für eine schlechte Entwicklung der Sehschärfe nach einer Kataraktoperation. Es wird vermutet, dass die Freisetzung von Entzündungsmediatoren aus dem Irisgewebe dies fördert. Ziel dieser Studie ist es, das Ausmaß der Pupillenbewegungen während der Kataraktoperation zu quantifizieren und dessen Einfluss auf die postoperative Netzhautdicke zu untersuchen. Diese Informationen könnten helfen, PZMÖ zu verstehen, zu behandeln und möglicherweise zu verhindern.

**Methodik:** Videos von Kataraktoperationen wurden mit einem etablierten automatisierten Analysealgorithmus untersucht. Die Pupillenbewegungen wurden quantifiziert und mit der Veränderung der Netzhautdicke korreliert, die mittels Spectral-Domain Optischer Kohärenztomographie gemessen wurde.

**Ergebnis:** Bei 111 Augen betrug das maximale Pupillen-Limbus-Verhältnis (PLV)  $0,77 \pm 0,08$ , das minimale PLV  $0,59 \pm 0,08$ . Im Durchschnitt wurden  $14,4 \pm 12,0$  Pupillenbewegungen festgestellt. Die mittlere Veränderung der Netzhautdicke betrug  $9,17 \pm 12,65 \mu\text{m}$ . Die maximale Pupillengröße, das Ausmaß der Pupillenbewegung und die Anzahl der Bewegungen zeigten einen signifikanten Einfluss auf die Zunahme der Netzhautdicke ( $p = 0,034$ ).

**Schlussfolgerung:** Große Pupillen und starke Pupillenbewegungen können zu einer deutlichen Zunahme der postoperativen Netzhautdicke führen. Dies ist von klinischer Relevanz, da die Zunahme der Netzhautdicke Teil der Definition des PZMÖ ist. Die Quantifizierung des Pupillenverhaltens mittels automatisierter Videoanalyse könnte ein relevantes Element für die Vorhersage der PZMÖ-Entwicklung sein und so ermöglichen, frühzeitig angemessene Gegenmaßnahmen einzuleiten.

### KI in der Augenheilkunde: Chancen und Nutzen // AI in ophthalmology: opportunities and benefits

Sa11-01

### A-eye: Preliminary results of an AI based MRI segmentation approach of the eye in a clinical setting

Luyken A.<sup>1\*</sup>, Barranco J.<sup>2,3</sup>, Kebiri H.<sup>2,3</sup>, Esteban Ó.<sup>3</sup>, Sznitman R.<sup>4</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>, Stachs P.<sup>5</sup>, Langner S.<sup>6</sup>, Stachs O.<sup>1</sup>, Franceschiello B.<sup>7,8,3</sup>, Bach Cuadra M.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany; <sup>2</sup>CIBM Center for Biomedical Imaging, Lausanne, Switzerland; <sup>3</sup>Department of Radiology, Lausanne University Hospital and University of Lausanne, Lausanne, Switzerland; <sup>4</sup>ARTORG Center for Biomedical Engineering, University of Bern, Bern, Switzerland; <sup>5</sup>Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany; <sup>6</sup>Department of Diagnostic Radiology and Neuroradiology, University of Greifswald, Greifswald, Germany; <sup>7</sup>School of Engineering, Institute of Systems Engineering, HES-SO Valais-Wallis, Sion, Switzerland; <sup>8</sup>The Sense Innovation and Research Center, Lausanne and Sion, Switzerland

**Purpose:** As AI continues to advance, automatic segmentation methods for Magnetic Resonance Imaging (MRI) have become an increasingly important tool in medical image analysis. These methods allow for high-resolution visualization of complex anatomy and precise measurements, which are essential for the diagnosis and treatment of ocular and orbital pathologies. In this study, we evaluated the applicability of automated segmentation methods previously trained and tested in healthy subjects in eyes of patients with endocrine orbitopathy (EO) and acquired with different scanners.

**Methods:** MRI datasets of patients diagnosed with endocrine orbitopathy ( $n = 20$ ) were retrospectively evaluated and sequenced both manually and automatically. The A-Eye model, previously trained with native T1-weighted sequences and capable of segmenting lens, globe, optic nerve, fat and muscle, was used for automated segmentation. Dedicated orbital MRI sequences T1-weighted FSE and LAVA, acquired at 1.5T ( $n = 6$ ) and 3T ( $n = 14$ ) 3 mm isotropic, were utilized. The agreement between manual and automatic segmentation methods was assessed using volumetric difference, dice similarity coefficient (DSC), and Hausdorff distance measurements. Quality was further examined by comparing segmentations of pathological data with the normative data set of the SHIP study.

**Results:** Descriptive statistics were performed and 20 eyes of 20 patients with active and inactive forms of EO were included. Automated segmentation was able to accurately extract key ophthalmic biomarkers. The median DSC values for lens and globe were 0.53 and 0.71, respectively, compared to healthy controls' values of 0.73 and 0.91. We were unable to replicate previous agreement metrics benchmarks for optic nerve, muscle and fat (intraconal and extraconal) from the study with healthy subjects.

**Conclusions:** Deep learning methods can accurately segment orbital structures, such as intra/extracanal fat, eye muscles, and the optic nerve, in a clinical setting. However, they suffer from domain shifts due to differences in MRI scanners and sequences, as well as pathologically altered anatomy. Our results indicate that more robust DL models are needed, especially for LAVA and other pathology-associated sequences, compared to the promising results of automatic segmentation in healthy eyes.

### Sa11-02 Evaluation eines KI-Algorithmus zur Segmentierung von nAMD-Biomarkern mit SD-OCTs verschiedener Gerätehersteller mit Hilfe eines externen real-life Datensatzes

Gutfleisch M.<sup>1\*</sup>, Heimes-Bussmann B.<sup>1</sup>, Faatz H.<sup>1</sup>, Ziegler M.<sup>1</sup>, Lange C.<sup>1,2</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Mussinghoff P.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,3,4</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, Essen, Deutschland; <sup>4</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Die Anwendung künstlicher Intelligenz (KI) in der medizinischen Praxis birgt neben potenziellen Vorteilen auch Risiken und ist mit Vorbehalten behaftet. Daher ist es von großer Bedeutung, die Robustheit und Genauigkeit von KI-Algorithmen durch die Überprüfung an externen Daten zu bestimmen, um das Vertrauen von Ärzten und Patienten zu stärken. Zu diesem Zweck haben wir SD-OCTs von Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) aus dem ORCA-Datensatz der nichtinterventionellen OCEAN-Studie verwendet. Das Ziel dieses Projekts bestand darin, zuvor entwickelte KI-Segmentierungsmodelle für SD-OCTs bei Patienten mit nAMD anhand dieses externen Datensatzes mit OCT-Geräten verschiedener Hersteller zu validieren.

**Methodik:** Aus 2017 retinalen SD-OCTs verschiedener OCT-Hersteller bei Patienten mit einer nAMD wurden zwei Datensätze gebildet und mit vorhandenen KI-Modellen verschiedene Biomarker (intraretinale Flüssigkeit, IRF, subretinale Flüssigkeit, SRF, Pigmentepithelabhebung, PED) segmentiert. Mit dem ersten Datensatz wurden Schwellwerte optimiert, um analog zur ORCA-Codierung die verschiedenen Ausprägungen automatisch anhand des Volumens der segmentierten Biomarker zu bestimmen. Die Güte dieser automatischen Graduierung wurde unter Zuhilfenahme des zweiten Datensatzes bestimmt.

**Ergebnis:** Aufgrund von kleinen, falsch positiven segmentierten Bereichen wurden die Schwellwerte für die einzelnen Biomarker optimiert, nämlich für IRF 0 Voxel, SRF 4000 Voxel ( $= 0,0212 \text{ mm}^3$ ) und PED 2000 Voxel ( $= 0,0106 \text{ mm}^3$ ). Die erreichte Accuracy betrug dann bei IRF 89 %, bei SRF 84 % und bei PED 89 %.

**Schlussfolgerung:** Es ist von großer Bedeutung, KI-basierte Algorithmen an externen realen Datensätzen zu validieren, um die Generalisierbarkeit der Methoden objektiv zu untersuchen und die erreichten Ergebnisse unter klinischen Bedingungen zu bewerten. Wir konnten die erreichten Ergebnisse objektiv bewerten und die Modelle einzelner Biomarker durch zusätzliche Annotationen verbessern. Die Notwendigkeit einer externen Validierung von KI-gestützten medizinischen Algorithmen spiegelt die Vielfalt klinischer Bedingungen und Anforderungen wider. In zukünftigen Projekten sollen die Robustheit gegenüber Aufnahme-modalitäten und verschiedenen Patientenpopulationen analysiert und die Methoden weiter generalisiert werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Matthias Gutfleisch Firmenbeteiligungen: Deepeye medical GmbH  
Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Bayer, Novartis  
Referententätigkeit: Bayer  
Studien-Teilnahme: Novartis, Zeiss, Roche, Gyroscope Therapeutics, Appellis  
Andere: Forschungsunterstützung für dieses Projekt: Novartis Pharma GmbH

### Sa11-03 Über ein neu entwickeltes Dashboard zur KI-unterstützten Befundung von OCT-Schnittbildern bei altersbedingter Makuladegeneration (AMD) und diabetischer Retinopathie (DRP)

von Ehrlich-Treuenstädt G.<sup>1\*</sup>, Hunsicker T.<sup>2</sup>, Proftlich H.-J.<sup>3</sup>, Leist R.<sup>3</sup>, Julich-Haertel H.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>4</sup>, Rudolph C.<sup>1</sup>, Wakili P.<sup>1</sup>, Stanzel B.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>4</sup>, Boden K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Sulzbach, Knappschaftsklinikum Saar, Sulzbach/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland; <sup>3</sup>Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Saarbrücken, Deutschland; <sup>4</sup>St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Die Befundung und Therapieentscheidung bei Erkrankungen wie AMD und DRP erfordert präzise Analysen von OCT-Bildern sowie eine fundierte Berücksichtigung relevanter klinischer Parameter. Eine effiziente Interpretation der OCT wird zunehmend komplexer bei den zusätzlichen Informationen aus Unterstützungssystemen, die auf künstlicher Intelligenz (KI) basieren. Wir stellen eine neuartige, innovative Anwendungssoftware (Dashboard) vor, welche die Vielzahl der klinischen Befunde im zeitlichen Verlauf inklusive einer KI-gestützten Therapieempfehlung graphisch übersichtlich darstellt. Untersucht wird die Akzeptanz des Dashboards von Ärzten unterschiedlichen Ausbildungsstandes.

**Methodik:** Im Rahmen eines mehrjährigen Verbundprojekts, bestehend aus einem multidisziplinären Team der Bereiche Medizin, Medizintechnik, Textanalytik, Medizininformatik und KI, wurde ein Dashboard entwickelt, das es ermöglicht, OCT-Schnittbilder und klinische Parameter bei AMD und DRP inklusive der KI-gestützten Therapieempfehlung übersichtlich darzustellen. Ober-, Fach- und Assistenzärzte ( $n = 11$ ) für Augenheilkunde evaluierten das Dashboard durch Interaktion mit dem System und der Think-Aloud-Methode („lautes Denken“).

**Ergebnis:** Die Evaluation zeigte, dass das Dashboard eine hohe Benutzerfreundlichkeit bietet und eine übersichtliche Darstellung von OCT-Schnittbildern ermöglicht, ergänzt durch relevante klinische Parameter wie Visusverlauf, Augeninnendruck und bisherige Therapien. Eine KI-gestützte Ampeldarstellung bietet eine leicht verständliche Therapieempfehlung, während die KI auch graphische Verlaufsprognosen für jedes selektierte Medikament abgeben kann. Bei den teilnehmenden Ärzten bestand eine Variabilität bei der Nutzung verschiedener Funktionen der Bilddarstellung beim Vergleich verschiedener OCT-Schnittbilder, abhängig von individuellen Präferenzen, Gewohnheit und Expertise.

**Schlussfolgerung:** Das Dashboard wurde von allen Ärzten als effizientes Instrument für eine sichere Therapieentscheidung bei AMD und DRP bewertet. Die Therapieempfehlung der KI auf Basis der klinischen Parameter und der OCT-Daten kann noch verbessert werden. Es wird in Zukunft immer wichtiger sein, die Vielzahl der klinischen Parameter mit den zusätzlichen Informationen aus KI-gestützten Systemen übersichtlich darzustellen, damit eine effiziente, individualisierte Therapieentscheidung mühelos getroffen werden kann. Das Dashboard ist ein erster Schritt für solche wichtigen Unterstützungssysteme.

### Sa11-04 Unterscheidung von verdächtigen und unauffälligen Augenscreenings mit multimodaler KI

Bouteldja N.<sup>1\*</sup>, Haarburger C.<sup>1</sup>, Kirr J.-C.<sup>1</sup>, Menke M.<sup>2,3,1</sup>, Busch C.<sup>4,1</sup>

<sup>1</sup>Ocumed GmbH, München, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik Kantonsspital Aarau, Aarau, Schweiz; <sup>3</sup>Augenklinik Inselspital Bern, Bern, Schweiz; <sup>4</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Durch den demographischen Wandel steigt der Bedarf an augenmedizinischer Versorgung und kann schon heute an vielen Orten nicht gedeckt werden. Um dem entgegenzuwirken sind innovative Ansätze wie teleophthalmologisches oder KI-basiertes Screening erforderlich.

Es gibt jedoch kaum KI-Systeme, die eine Vielzahl von Auffälligkeiten erkennen und personalisiert unter Betrachtung von Sehkraft, Alter, Vorerkrankungen etc. angeben, ob eine Vorstellung beim Augenarzt nötig ist. Wir stellen ein KI-System vor, das aus multimodalen Daten ermittelt ob eine augenärztliche Untersuchung vor Ort nötig ist.

**Methodik:** Zwischen Juli 2022 und März 2024 wurden Daten von 21.391 asymptomatischen Personen in Augenoptikergeschäften erfasst. Hierbei wurden insgesamt 43.596 45-Grad-Aufnahmen mit nicht-mydiatischen Funduskameras akquiriert. Zudem wurden Parameter wie Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen, Refraktion, bestkorrigierte Sehschärfe (VA) und Augeninnendruck (IOP) mittels kontaktloser Tonometrie erfasst. Die teleophthalmologische Bewertung wurde von einer Gruppe von 23 Fachärzten für Augenheilkunde durchgeführt. Die Ärzte bewerteten die Fälle anhand eines standardisierten Befundtemplates und einer Guideline und empfahlen bei Bedarf eine Überweisung an einen Augenarzt. Etwa 17 % aller Fälle wiesen Auffälligkeiten auf, die eine Überweisung erforderlich machten. Ein multimodales KI-System wurde entwickelt, um die teleophthalmologische Beurteilung zu imitieren. Es nutzt zur Beurteilung die gleichen Daten wie die Augenärzte und gibt an, ob eine weitere Abklärung durch einen Augenarzt erforderlich ist. Für eine umfassende Evaluation wurden Ablationsstudien durchgeführt.

**Ergebnis:** Das vorgeschlagene AI-System lieferte eine Fläche unter der Sensitivitäts-Spezifitäts-Kurve (AUC) von 89,4 % im Vergleich zur Beurteilung durch die Augenärzte. Wird die Sensitivität willkürlich auf 95 % festgelegt, ergibt sich eine Spezifität von 49 %. Das bedeutet, dass die KI bei einer falsch-negativ-Rate von 5 % ca. die Hälfte aller gesunden Patienten selbstständig herausfiltern könnte. Dadurch könnte die Zahl der Fälle, die teleophthalmologisch begutachtet werden um ca. die Hälfte reduziert werden.

**Schlussfolgerung:** Diese Arbeit zeigt die Machbarkeit eines KI-Systems zur Unterscheidung zwischen verdächtigen und unverdächtigen Fällen beim präventiven Augenscreening. Das von uns vorgeschlagene KI-System könnte in Zukunft zur Unterstützung und Skalierung des Augenscreenings eingesetzt werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Nassim Bouteldja  
Managing director or employee: Ocumeda GmbH

### Sa11-05

#### Mass screening for diabetic retinopathy with AI-driven technology in Ukraine during the war

Korol A.<sup>1\*</sup>, Nevskaya A.<sup>1</sup>, Goncharuk K.<sup>2</sup>, Chernenko O.<sup>3</sup>, Pohosian O.<sup>1</sup>, Oleksyk O.<sup>4</sup>, Pasychnikova N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine, Odesa, Ukraine; <sup>2</sup>Checkeye LLC, Kyiv, Ukraine; <sup>3</sup>PE MEDCAPITALGROUP, Kyiv, Ukraine; <sup>4</sup>ZAKARPATTIA ENDOCLINIC LLC, Uzhhorod, Ukraine

**Introduction:** Screening of diabetic retinopathy is complex problem in routine practice and especially during the wartime

**Objectives:** compare accuracy of AI-driven diagnosis of diabetic retinopathy with ophthalmologists verifying

**Aims:** To evaluate accuracy of AI-driven mass screening of diabetic retinopathy in Ukraine in wartime

**Methods:** Prospective, open-label, observational study was conducted by State Institution "The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine". This study of mass screening of DR using an AI-based software platform was conducted from August 2023 till February 2024 during Russia invasion of Ukraine. It was based at the sites of healthcare facilities in the Zakarpatska oblast. One thousand six hundred twelve diabetics (3224 eyes) were involved in the study. In addition to residents of the Zakarpatska oblast, internally displaced persons from the Eastern regions of Ukraine were included in the study. Color fundus images were obtained using a nonmydriatic fundus camera with a 45-degree field of view. All fundus images were analyzed using the artificial intelligence (AI)-based software platform Retina-AI CheckEye©. Additionally, every photo was independently verified by two ophthalmologists to con-

firm detection of DR. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was performed to determine the sensitivity and specificity of the DR diagnosis method.

**Results:** Signs of DR in at least one eye were detected in 564 diabetics or 35% of the diabetics. No DR signs were detected in 645 individuals (40% of total study subjects). In 806 eyes (25% of total eyes), the results were not obtained due to the features of the optical media and presence of certain eye diseases (in most cases, unilateral cataract, too narrow pupil, corneal opacity). This trial found 93% sensitivity and 88% specificity for the Retina-AI CheckEye-assisted detection of DR. 169 diabetics (30% of persons with detected DR) learned for the first time that they had diabetic retinopathy.

**Conclusions:** An AI-based software platform, Retina-AI CheckEye©, has been for the first time developed in Ukraine. The platform was demonstrated to have a high accuracy (93% sensitivity and 88% specificity) in detecting DR. This system may be used during wartime for the mass screening of DR.

### Sa11-06

#### Experiences with an artificial intelligence based assistant to distinguish choroidal nevi from uveal melanoma

Hoffmann L.<sup>1\*</sup>, Runkel C.<sup>1</sup>, Künzel S. E.<sup>1</sup>, Kabiri P.<sup>1</sup>, Rübsam A.<sup>1</sup>, Bonaventura T.<sup>1</sup>, Marquardt P.<sup>2</sup>, Haas V.<sup>2</sup>, Özsoy M.<sup>2</sup>, Biniaminov N.<sup>2</sup>, Biniaminov S.<sup>2</sup>, Joussem A. M.<sup>1</sup>, Zeitz O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany; <sup>2</sup>HS Analysis GmbH, Karlsruhe, Germany

**Background:** To evaluate the potential of human-machine-interaction (HMI) in a deep learning based software to distinguish malignancy of choroidal melanocytic lesions based on fundus photographs.

**Methods:** The deep learning based assistant integrated in the software underwent training using a dataset consisting of 762 color fundus photographs (CFP) of choroidal lesions obtained by different fundus cameras and diagnosed at a tertiary clinic from 2011 to 2023. The dataset encompassed three categories: benign nevus, naïve choroidal melanoma, and irradiated choroidal melanoma. The reference standard for evaluation was established by retinal specialists using multimodal imaging. The convolutional neural network (CNN) architecture HyperTumorEyeNet based on sResNext50 was employed for trinary (nevus vs. treatment-naïve melanoma vs. irradiated melanoma) and binary (nevus vs. treatment-naïve melanoma) classifications. Their classification performance was assessed on a testset comprising 100 independent images.

**Results:** The final accuracy on the independent test set for multiple classification and binary (benign vs. malignant) classification were 84.8% and 90.9%, respectively. Recall and specificity ranged from 0.85–0.90 and 0.91–0.92. The mean area under the curve (AUC) were 0.96 and 0.99. Best discriminative performance was achieved in binary classification upon inclusion of a single imaging modality (accuracy of 95.8%).

**Conclusions:** The deep-learning models exhibited commendable performance in classifying the malignancy of choroidal lesions. The software holds promise for resource- and cost-effective pre-stratification preceding referral to specialized centers offering multimodal imaging.

### Sa11-07

#### Vorhersage einer Gesichtsfeldeinschränkung durch Ptosis und Dermatochalasis mittels digitaler Portraitfotos und künstlicher Intelligenz

Heine P.<sup>\*</sup>, Arens S., Böhringer D., Reinhard T., Wiedenmann C.

Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg im Breisgau, Deutschland

**Hintergrund:** Die Ptosis führt durch eine teilweise Bedeckung der Pupille zu einer Gesichtsfeldeinschränkung. Zur Feststellung des Ausmaßes wird

üblicherweise eine zeitaufwändige und für den Patienten belastende Gesichtsfeldmessung (Perimetrie) durchgeführt. Ziel dieser Studie war es, mittels Künstlicher Intelligenz (KI) anhand eines digitalen Portraitfotos die Gesichtsfeldeinschränkung vorherzusagen.

**Methodik:** Aus den Klinikakten wurden archivierte Portraitfotos und zugehörige Perimetrie-Untersuchungen vom selben Tag gesucht. Die Portraitfotos wurden halbiert, gespiegelt und als symmetrische Gesichter seitengetreunt mit den jeweiligen oberen Gesichtsfeldgrenzen verglichen. Die Bilddaten wurden mittels CLIP-Modell (OpenAI) automatisiert in einen hochdimensionalen Merkmalsraum überführt. Auf dieser Grundlage wurden mittels Multi-Layer Perceptron (MLP) Modelle trainiert, die die Gesichtsfeldeinschränkung quantitativ vorhersagen. Die Daten wurden zufällig in einen Trainings- (80 %) und Validierungsdatensatz (20 %) aufgeteilt. Zur Bewertung der Übereinstimmung zwischen vorhergesagten und tatsächlichen Werten wurde eine Bland-Altman-Analyse durchgeführt.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 592 Bildpaare (Portraitfoto und Perimetrie) von 296 Patienten in die Analyse eingeschlossen werden. Es wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen den vorhergesagten und den tatsächlichen Gesichtsfeldeinschränkungen beobachtet (Pearson-Korrelation: 0,64;  $p < 0,001$ ). Die lineare Regression ergab eine Steigung von 0,73 und einen Achsenabschnitt von 5,77 ( $R^2 = 0,42$ ;  $p < 0,001$ ; Standardfehler = 0,08). Die Bland-Altman-Analyse zeigte eine mittlere Differenz von 0,90 mit einer oberen Grenze der Übereinstimmung (LOA) von 19,94 und einer unteren Grenze der Übereinstimmung (LOA) von -18,15.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass mittels KI eine Vorhersage der Gesichtsfeldeinschränkung anhand von Portraitfotos möglich ist. Durch Vergrößerung des Trainingsdatensatzes erwarten wir eine weitere Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit.

## Sa11-08

### Einfluss des sozialen Status auf die Inanspruchnahme und Dringlichkeit ambulanter augenfachärztlicher Versorgung in einer Hochschulambulanz

Malagutti L.\*, Böhringer D., Kuklinski M., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

**Fragestellung:** Die Zahl der Patient\*innen, die ambulante augenfachärztliche Versorgung an Universitätskliniken in Anspruch nehmen, steigt seit Jahren kontinuierlich an. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss des sozialen Status auf die Inanspruchnahme und die Dringlichkeit der Versorgung zu untersuchen. Der soziale Status wurde hierbei mithilfe eines Hybridparameters, dem „Sozialindex“, operationalisiert. Dieser Index, der verschiedene soziale Indikatoren umfasst, wurde vom statistischen Amt Freiburg auf Postleitzahlenebene zur Verfügung gestellt. Hohe Werte gehen mit niedrigerem sozialem Status einher.

**Methodik:** Anonymisierte Daten von 182.170 neuen Patient\*innen, die zwischen 2006 und 2023 erstmals in der allgemeinen Hochschulambulanz eines großen Universitätsklinikums vorstellig wurden, flossen in die Analyse ein. Die Verknüpfung mit dem Sozialindex erfolgte auf Ebene der Postleitzahlen. Die Dringlichkeit der Versorgung wurde über das Zeitintervall bis zum ersten Folgetermin operationalisiert, wobei ein Intervall von weniger als 100 Tagen als dringlich definiert wurde. Mittels gemischter logistischer Regressionsmodelle wurde der Einfluss des Sozialindex auf diesen primären Endpunkt untersucht, adjustiert für Sprechstundenart, Geschlecht, Alter, Entfernung zum Wohnort und Versicherungsstatus.

**Ergebnis:** Ein höherer Sozialindex des Wohnortes ging mit einer geringfügig höheren Versorgungsdringlichkeit einher (OR 1,03). Stärkere Effekte zeigten sich für höheres Lebensalter (OR 1,37) und gesetzlich versicherte Patient\*innen (OR 1,37). Die Entfernung zum Wohnort hatte keinen statistisch signifikanten Einfluss. Patient\*innen der Notfallsprechstunde hatten eine geringere Dringlichkeit (OR 0,91) als die der elektiven Sprechstunden, was sich möglicherweise dadurch erklären lässt, dass dort die oph-

thalmologischen Probleme häufig abschließend lösbar waren (z. B. Hornhautfremdkörper).

**Schlussfolgerung:** Der soziale Status, operationalisiert durch den Sozialindex, hat einen Einfluss auf die Dringlichkeit der augenfachärztlichen Versorgung an einer Universitätsklinik. Höheres Alter und gesetzlicher Versicherungsstatus sind weitere Einflussfaktoren. Eine fehlende Dringlichkeit im Sinne der vorgenannten Definition kann als Indikator („Proxy“) für Fehlbelegung der Hochschulambulanz interpretiert werden. Die Ergebnisse können daher möglicherweise durch Aufklärungskampagnen zur Reduktion der Fehlbelegungsquote in der Hochschulambulanz beitragen.

## Kornea – Dystrophien & Keratoplastiken // Cornea— Dystrophies and Keratoplasties

### Sa12-01

#### Die Lebensqualität von Patienten mit Hornhautdystrophie im Vergleich zu Visus, Aberrationen höherer Ordnung und kornealer Densitometrie in der Pentacam

Elhardt C.\*, Aamoon A., Wolf A., Wertheimer C.

Klinik für Augenheilkunde der Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Hornhautdystrophien sind eine Gruppe seltener Erkrankungen, die zu Sehbehinderungen und Beeinträchtigungen des sozialen Wohlbefindens, der Unabhängigkeit und der aktiven Teilnahme am gesellschaftlichen Leben führen können. Die vorliegende prospektive Studie präsentiert Daten, welche die Auswirkungen von Hornhautdystrophien auf die Lebensqualität im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe zeigen. Die Lebensqualität wurde mit messbaren anatomischen und klinischen Befunden wie Visus, Aberrationen höherer Ordnung und kornealer Densitometrie korreliert.

**Methodik:** In diese prospektive, kontrollierte Studie wurden 45 Patienten mit einer Hornhautdystrophie (ausgenommen Fuchs-Endotheldystrophie) zwischen 2021 und 2024 eingeschlossen. Bei allen Patienten erfolgte eine augenärztliche Untersuchung einschließlich einer Diagnostik mittels Scheimpflug-Aufnahmen (Pentacam). Des Weiteren füllten die Patienten zwei Fragebögen aus, den National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI-VFQ) und den Visual Function Index (VF-14), um die Lebensqualität im Hinblick auf die Auswirkungen des Sehvermögens auf verschiedene Aspekte des Lebens zu bewerten. Bei Einwilligung wurde ein Gentest auf Hornhautdystrophien durchgeführt. Als Kontrollgruppe wurden 45 gesunde Patienten ohne Augenerkrankungen eingeschlossen, die hinsichtlich Alter und biologischem Geschlecht gematcht waren.

**Ergebnis:** Es wurden 13 verschiedene Dystrophien eingeschlossen; bei 13 Patienten wurden die Dystrophien durch Gentests bestätigt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug  $57 \pm 16$  Jahre; 60 % von ihnen waren weiblich. Im Vergleich zur Kontrollgruppe berichteten die Patienten mit Hornhautdystrophien über eine signifikant schlechtere Gesamtlebensqualität im VF-14 ( $p < 0,001$ ) und in allen Kategorien des NEI-VFQ ( $p < 0,02$ ). Die Lebensqualität bei Patienten mit Hornhautdystrophie zeigte (mit Ausnahme von wenigen Subkategorien) eine hohe Korrelation sowohl mit der Sehschärfe ( $r = 0,40-0,77$ ) als auch mit den Aberrationen höherer Ordnung ( $r = 0,41-0,72$ ) und eine moderate Korrelation mit der optischen Densitometrie in der Pentacam ( $r = 0,14-0,53$ ).

**Schlussfolgerung:** Hornhautdystrophien können die Lebensqualität in vielerlei Hinsicht beeinträchtigen. Die Ergebnisse dieser Studie betonen die Wichtigkeit, diese seltenen Krankheiten zu erkennen und, wenn möglich, zu behandeln, um sowohl das allgemeine Wohlbefinden als auch die aktive Teilnahme am Leben zu verbessern.

### Sa12-02 Kombinierte topographiegeföhrt-transepitheliale PRK/ PTK bei granulärer Hornhautdystrophie

Bock R.\*, Steindor F., Cieplucha M., Geerling G., Seiler T.

Klinik für Augenheilkunde, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

**Ziel:** Bewertung der Wirksamkeit einer kombinierten topographiegeföhren transepithelialen Phototherapie (PTK) und photorefraktiven Keratektomie (PRK) bei granulärer Hornhautdystrophie.

**Methoden:** Monozentrische, retrospektive Auswertung aller Patienten mit granulärer Hornhautdystrophie, die zwischen Oktober 2021 und April 2024 mit einer kombinierten topographiegeföhren trans-epithelialen PRK/PTK behandelt wurden.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 11 Augen von 7 Patienten eingeschlossen. Das Durchschnittsalter betrug  $44 \pm 18,4$  Jahre und die mittlere Nachbeobachtungszeit  $14,8 \pm 10$  Monate (Spanne von 1 bis 29 Monaten). Die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) stieg signifikant um 4 Linien von  $0,55 \pm 0,35$  logMAR (Spanne von 0,2 bis 1,2) auf  $0,1 \pm 0,1$  logMAR (Spanne von 0 bis 0,2) ( $p=0,001$ ). Bei keinem der Patienten kam es zu einer Verschlechterung des Visus. Die Aberrationen höherer Ordnung (HOA) der gesamten Hornhaut verringerte sich signifikant innerhalb der zentralen 3 und 5 mm Zone ( $\Delta HOA_3 \text{ mm} = 0,28 \mu\text{m}$ ;  $\Delta HOA_5 \text{ mm} = 1,08 \mu\text{m}$ ,  $p < 0,05$ )

**Schlussfolgerung:** Die kombinierte topographiegeföhrt transepitheliale PRK und PTK bei granulärer Hornhautdystrophie ist ein sicheres Verfahren und föhrt zu einer signifikanten Verbesserung des Sehvermögens und geringeren HOA, was einen Vorteil gegenüber der traditionellen PTK darstellt.

### Sa12-03 Validität von Scheimpflug-Tomographie (Pentacam HR) und optischer Kohärenztomographie (CASIA2) bei Augen mit makulärer Hornhautdystrophie

Berger T.\*, Flockerzi E., Daas L., Maiassi N., Seitz B.

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

**Fragestellung:** Die makuläre Hornhautdystrophie (MCD) ist eine autosomal rezessiv vererbte stromale Hornhautdystrophie. Im Frühstadium entwickeln sich zentrale, oberflächliche, fleckige Trübungen, die sich auf den Limbus corneae und in die tieferen Stromaschichten bis zur Descemet-Membran und dem Endothel ausbreiten können. Fortgeschrittene Stadien sind durch eine diffuse stromale Hazebildung gekennzeichnet. In dieser retrospektiven Studie wurde die Scheimpflug-Tomographie (Pentacam HR, Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Deutschland) mit der optischen Kohärenztomographie (OCT, CASIA2, Tomey Corp., Nagoya, Japan) bei Augen mit MCD im Hinblick auf die Validität beider Messmethoden verglichen.

**Methoden:** 31 nicht-voroperierte Augen von 18 Patienten (Durchschnittsalter:  $32,1 \pm 10,7$  Jahre) mit klinisch bestätigter MCD wurden mit der Pentacam HR und dem CASIA2 untersucht. Erhoben wurde die zentrale (CCT) und die dünnste Hornhautdicke (TCT) sowie die folgenden Vorder- und Rückflächenparameter:  $K_{\text{natr}}$ ,  $K_{\text{steep}}$ ,  $K_{\text{mean}}$ , Astigmatismus. Der Vergleich zwischen den Geräten erfolgte mit einem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test und Bland-Altman-Diagrammen.

**Ergebnisse:** Der mittlere Vorderflächen-Astigmatismus (Dioptrien, D) betrug  $2,56 \pm 1,50$  D (Pentacam HR) bzw.  $2,52 \pm 1,57$  D (CASIA2) ohne signifikanten Unterschied. Im Mittel lag der Rückflächen-Astigmatismus bei  $0,34 \pm 0,14$  D (CASIA2), wohingegen mit der Pentacam HR ( $0,96 \pm 0,66$  D) höhere Werte gemessen wurden ( $p < 0,0001$ ). Bei den übrigen Vorder- und Rückflächenparametern ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Geräten. Die Pachymetrie (Pentacam HR vs. CASIA2) zeigte höhere Werte der CCT ( $619 \pm 227 \mu\text{m}$  vs.  $445 \pm 67 \mu\text{m}$ ,  $p = 0,0001$ ) und der TCT ( $499 \pm 165 \mu\text{m}$  vs.  $430 \pm 60 \mu\text{m}$ ,  $p = 0,0167$ ) mittels Scheimpflug-Bild-

gebung. Der Unterschied zwischen den beiden Geräten war dabei abhängig von der kornealen Densitometriemessung, da die Pentacam HR mit zunehmenden Grayscale-Units falsch-hohe Pachymetriewerte angab.

**Schlussfolgerung:** Hornhäute bei MCD sind im Vergleich zu gesunden Hornhäuten tendenziell dünner und weisen einen mäßigen Hornhautastigmatismus auf. Bei fortgeschrittener MCD liefert die Scheimpflug-Bildgebung aufgrund der dichten Hazebildung keine validen Messungen, insbesondere nicht für die Hornhautdicke. In solchen Fällen sollte man sich auf die OCT-Messung stützen, auch im Hinblick auf chirurgische Interventionen (z. B. Excimerlaser-gestützte phototherapeutische Keratektomie).

### Sa12-04 Risikofaktoren für den Schweregrad der Fuchs- Endotheldystrophie

Lieberum J.-L.<sup>1\*</sup>, Zander D.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Wacker K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Praxis Prof. Dr. Wacker, Herbolzheim, Deutschland

**Fragestellung:** Bestimmung von Risikofaktoren der Fuchs-Endotheldystrophie (FED) mit einem neuen Fragebogen.

**Methodik:** Wir entwickelten einen im Vortest geprüften Fragebogen zur Erhebung diskutierter Risikofaktoren der FED wie Familienanamnese, Übergewicht, Sonnen- und Östrogenexposition. Teilnehmer einer prospektiven Kohorte mit FED und Indikation zur Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) antworteten mittels Einfach-/Mehrfachantwort oder Likert-Skala. Die Bestimmung des FED-Schweregrads nach Krachmer erfolgte in der präoperativen Spaltlampenuntersuchung. Alters- und geschlechtskontrollierte Prävalenzverhältnisse des sichtbaren Ödems (Krachmer 6) wurden mittels Poisson-Regression ermittelt.

**Ergebnis:** Von insgesamt 375 Studienteilnehmern antworteten 187 Frauen und 120 Männer (Rücklaufquote 82 %); 11 (3 %) waren verstorben, 27 (7 %) lehnten eine Teilnahme ab, 30 (8 %) antworteten nicht. Das Durchschnittsalter bei DMEK betrug im Mittel 69 Jahre bei Männern (Interquartilsabstand (IQR), 63–75,8), 68 Jahre bei Frauen (IQR, 61–75,5), was auf keinen Einfluss des Geschlechts auf das Alter zum Operationszeitpunkt hinweist (Mittelwertdifferenz, 0,72 Jahre, 95 % Konfidenzintervall (CI), –2,88–1,43). Männer hatten im Vergleich zu Frauen ein 1,43-fach höheres Risiko für das Vorhandensein eines Hornhautödems (95 % CI, 1,07 bis 1,90). Von den Teilnehmern gaben 22 (8 %) eine FED-Erkrankung des Vaters, 20 (7 %) der Mutter, 23 (8 %) einer Schwester an. Pro 5 Einheiten Zunahme des Body Mass Index (BMI) zum Operationszeitpunkt war ein Hornhautödem um 1,26 mal wahrscheinlicher (95 % CI, 1,11–1,43); ein höherer BMI im Alter von 21 Jahren erwies sich nicht als Risikofaktor (Prävalenzverhältnis, 1,03; 95 % CI, 0,75–1,42). Teilnehmer mit intensivem Sonnenschutz hatten im Vergleich zu jenen mit ungeschützter Sonneneexposition ein 1,44-fach höheres Ödemrisiko (95 % CI, 1,07–1,92). Von 132 Frauen mit Östrogeneinnahme hatten 41 (31 %) ein sichtbares Hornhautödem, im Vergleich zu 18 (35 %) der 51 Frauen ohne Östrogeneinnahme.

**Schlussfolgerung:** Trotz vermehrten Auftretens der FED bei Frauen war das Risiko für ein sichtbares Ödem bei Männern gleichen Alters höher. Interventionen zur Gewichtsreduktion im Erwachsenenalter könnten den Schweregrad der FED beeinflussen. Die Zunahme des sichtbaren Ödems bei Teilnehmern mit intensivem Sonnenschutz liegt möglicherweise am fotosensitiven Hauttyp.

## Sa12-05

### Aberrationen höherer Ordnung bei Patienten im frühen Stadium der Fuchs'schen Hornhautendotheldystrophie

Blöck L.\*, Son H.-S., Köppe M. K., Friedrich M., Auffarth G., Augustin V. A.

David J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology und International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Klinik für Augenheilkunde, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Indikation zur Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) wird, durch die Optimierung der Operation und der guten Ergebnisse, zunehmend früher gestellt. Damit wird das frühe Stadium der Fuchs'schen Hornhautendotheldystrophie (FECD) vermehrt Gegenstand der aktuellen Forschung. Insbesondere tomographische Messungen zeigen sich als aussagekräftig zur Beurteilung früher Stadien der FECD. Ziel unserer retrospektiven Fallserie ist die Untersuchung der Ausprägung von Aberrationen höherer Ordnung (HOA) als funktioneller Parameter bei Patienten mit FECD im frühen Stadium der Erkrankung.

**Methodik:** In diese retrospektive, monozentrische Fallserie wurden 144 Augen von 85 Patienten eingeschlossen, von denen die Studienkohorte aus 78 Augen von 47 Patienten mit FECD ohne klinisch sichtbares Hornhautödem besteht. Diese wurden in 2 Gruppen unterteilt: Gruppe 0 (G0): Kein Vorliegen eines tomographischen Hornhautödems, Gruppe 1 (G1): Vorliegen eines tomographischen Hornhautödems gemäß Sun et al. 66 Augen von 38 gesunden Patienten dienten als Kontrollgruppe. Von den cornealen HOA wurden der Root Mean Square (RMS HOA), Coma, Trefoil und die sphärischen Aberrationen der Hornhautvorderfläche (CF), -rückfläche (CB) und der gesamten Hornhaut (C), angegeben in  $\mu\text{m}$ , ausgewertet.

Für alle Gruppen wurden für diese Parameter die Mittelwerte sowie deren Standardabweichungen ( $\pm\text{SD}$ ) errechnet. Mittels multipler linearer Regression, post-hoc-Analyse und paarweisen Vergleichen wurden die Gruppen unter Beachtung des Altersunterschiedes und der Gruppenzugehörigkeit miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** Statistisch signifikante Unterschiede ( $p > 0,001$ ) zeigten sich zwischen Patienten mit und ohne subklinischem Hornhautödem für RMS HOA (G0:  $0,209 \pm 0,044$  mm, G1:  $0,372 \pm 0,122$  mm), Coma (G0:  $0,082 \pm 0,054$  mm, G1:  $0,214 \pm 0,101$  mm) and SA (G0:  $-0,130 \pm 0,038$  mm, G1:  $-0,176 \pm 0,074$  mm) der Hornhaurückfläche. Keine statistisch signifikanten Unterschiede ließen sich zwischen der Kontrollgruppe und G0 finden.

**Schlussfolgerung:** Die Hornhaurückfläche von Patienten mit und ohne subklinischem Hornhautödem unterscheidet sich in der Ausprägung ihrer HOA teils statistisch signifikant. Da HOA als funktionelle Parameter in ihrer Ausprägung auch Einfluss auf die Sehqualität haben können, kann ihre Analyse zukünftig bei der frühen Indikationsstellung der DMEK von Bedeutung sein.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Louise Blöck Reisesstipendien: ja – Oculus

## Sa12-06

### Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik bei liegenden intrakornealen Ringsegmenten bei Keratokonus – Eine effektive Therapieoption bei unzureichender Visusbesserung

Teping P. A.\*, Hamon L., Daas L., Seitz B.

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

**Fragestellung:** Die Implantation von intrakornealen Ringsegmenten (ICRS) gehört zu den Modalitäten zur Visusoptimierung bei Keratokonus (KK), während die perforierende Keratoplastik (PKP) als ultima ratio bei vernarbtem KK angesehen wird. Ziel dieser Studie war eine Analyse des

Visus, der Keratometrie und Koma nach ICRS-Implantation bzw. der Visusentwicklung nach darauffolgender Excimerlaser-assistierter PKP.

**Methodik:** Retrospektive Analyse einer Fallserie von 7 Patienten aus dem Homburger Keratokonus Zentrum (HKC), die  $3,2 \pm 3,0$  Jahre nach ICRS-Implantation bei nicht zufriedenstellendem Visus eine Excimer-PKP (Durchmesser 8,0/8,1 mm oder 8,5/8,6 mm) erhielten. Neben dem unkorrigierten (UCVA) und bestkorrigierten (BCVA) Fernvisus wurden die flache (K1), steile (K2) und steilste (Kmax) Keratometrie sowie die HOA (Koma) und die Regularität des Astigmatismus mittels Tomographie analysiert und mit einer Kontrollgruppe (KG) von 7 altersadaptierten zufriedenen ICRS-Patienten verglichen. Die Datenerhebung erfolgte vor und  $7,4 \pm 4,5$  Monate nach Excimer-PKP.

**Ergebnisse:** Die Analyse ergab eine signifikant schlechtere UCVA (dezi-mal) von  $0,17 \pm 0,08$  und BCVA ( $0,33 \pm 0,05$ ) nach ICRS-Implantation (vor PKP) im Vergleich zur KG (UCVA  $0,52 \pm 0,24$ ; CDVA  $0,88 \pm 0,10$ ,  $p < 0,01$ ). Die Keratometrie zeigte signifikant höhere Werte für K1 ( $47,1 \pm 3,1$  vs.  $43,0 \pm 2,7$  D) bei den Patienten gegenüber der KG ( $p = 0,02$ ), jedoch nicht für K2 ( $p = 0,86$ ) und Kmax ( $p = 0,12$ ). Bezüglich der Regularität des peripheren ( $p = 0,54$ ) und zentralen ( $p = 0,69$ ) Astigmatismus sowie des Kommas ( $p = 0,39$ ) zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten nach Excimer-PKP und der KG. Nach technisch völlig unproblematischer Excimer-PKP bei liegenden ICRS zeigte sich ein signifikanter Visusanstieg (BCVA) auf  $0,47 \pm 0,1$  ( $p < 0,001$ ), bereits vor erster Fadenentfernung.

**Schlussfolgerung:** Die ICRS-Implantation stellt einen Eingriff mit individuell schwer vorhersehbaren Ergebnissen im Vergleich zur klassischen refraktiven Chirurgie dar. Patienten nach erfolgloser ICRS-Implantation zeigen neben schlechtem Visus vor allem eine höhere flache Keratometrie im Zentrum (K1) trotz ähnlicher Werte für K2, Kmax und Koma. Diese Patienten profitieren von einer Excimer-PKP, die trotz liegender ICRS mit einem Durchmesser von 8,0/8,1 mm oder 8,5/8,6 mm problemlos möglich ist. Die Excimer-PKP in einem Kompetenz-Zentrum stellt somit ein effektives Verfahren bei unzureichendem Visusanstieg nach ICRS-Implantation bei KK dar.

## Sa12-07

### Ultrastruktur einer doppelten Vorderkammer nach tiefer anteriorer lamelläarer Keratoplastik (DALK) mit Endothelzellkolonien und Pseudo-Descemetmembran auf dem anterioren Empfängerbett

Kohlhas P.<sup>1\*</sup>, Berger T.<sup>1</sup>, Schlötzer-Schrehard U.<sup>2</sup>, Flockerzi F.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik mit Poliklinik, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Deutschland

**Anamnese:** Eine 40-jährige Patientin erhielt im 28. Lebensjahr bei herpetischer Stromavernarbung links eine tiefe anteriore lamelläre Keratoplastik (DALK) im Ausland. Postoperativ kam es zur Ausbildung einer doppelten Vorderkammer (VK). Nach erfolglosem Re-bubbling wurden weitere Maßnahmen abgelehnt und der geringe Visus (1/35 Lesetafel) für die folgenden zwölf Jahre toleriert. Der Visus am nicht betroffenen Partnerauge war stets 1,0. Schließlich erfolgte die Vorstellung in unserer Klinik zur Frage nach Therapieoptionen.

**Befund, Therapie und Verlauf:** Klinisch zeigte sich ein klares DALK-Transplantat und eine doppelte VK mit peripherer Mikroruptur des Empfängerbettes. Spiegel- und konfokalmikroskopisch wurde eine Endothelzellschicht auf der Transplantatrückfläche dargestellt, welche offenbar präoperativ nicht entfernt wurde (sog. Descemet-on DALK); außerdem zellfreie Bereiche, die einen Abrieb der Spender-Endothelzellen (EZ) nahelegten. Es erfolgte eine Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik (8,5/8,6 mm). Die Transmissionselektronenmikroskopie des Exzidats zeigte erhaltene Descemetmembranen (DM) und EZ sowohl des Transplantats als auch des Empfängerbettes. Auf letzterem zeigten sich anterior vitale EZ, mutmaßlich von der Spenderrückfläche stammend, die eine neue DM-ähnliche Matrixschicht gebildet hatten. Der postoperative Ver-

lauf blieb komplikationsfrei. Nach Entfernung der Hornhautfäden wurde ein bestkorrigierter Visus von 0,6 erreicht.

**Diskussion:** Die DALK ermöglicht die selektive Entfernung erkrankten Stromas bei Erhalt des gesunden Empfänger-Endothels. Die für die Interface-Klarheit nach DALK entscheidende tiefe Stromadisektion birgt das Risiko der Ruptur des Empfängerbettes, mit Ausbildung einer doppelten VK. Im vorliegenden Fall hat der Abrieb der mittransplantierten DM zur Ausbildung einer EZ-Population mit Pseudo-DM auf dem anterioren Empfängerstroma geführt. Die Pseudo-DM ähnelte ultrastrukturell der nicht-gebänderten DM-Schicht und unterschied sich deutlich vom Stroma. Die ungewöhnliche Konstellation der lange bestehenden doppelten VK führte hier *in vivo* zum Nachweis der Fähigkeit verstreuter EZ zur Kolonisation und Matrixbildung auf fremdem Stroma.

### Sa12-08 Keratoprothesen-Sprechstunde: retrospektive Ergebnisanalyse

Spengler M.\*, Steindorfer F., Kouroukmas R., Geerling G.

Klinik für Augenheilkunde, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

**Einleitung:** Bei schweren Erkrankungen der Augenoberfläche mit limbalen Stammzellinsuffizienz, bei denen eine perforierende Keratoplastik, z. B. im Rahmen eines schweren Sicca-Syndroms bei Stevens-Johnson-Syndrom, nicht erfolgreich durchgeführt werden kann, lässt sich bei intakten hinteren Augenabschnitten durch die Implantation einer Keratoprothese (KPro) eine Visusrehabilitation erreichen.

**Methodik:** Monozentrische, retrospektive Fall-Kontroll-Studie aller Patienten, die seit 2013 mit einer Boston-Keratoprothese, Osteo-Odonto-Keratoprothese (OOKPro) oder Tibia-Keratoprothese (TKPro) versorgt worden sind. Analysiert wurde neben dem bestkorrigierten Visus, das postoperative Komplikationspektrum (speziell Glaukomentwicklung) sowie das langfristige Prothesenüberleben.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 34 Augen von 29 Patienten eingeschlossen werden. Hiervon wurden 21 mit biologischer Haptik (OOKPro/TKPro) und 13 mit Boston-Keratoprothese versorgt. Insgesamt konnte bei 75 % eine Visusverbesserung erzielt werden. Der Visus konnte signifikant nach drei Monaten von  $2,3 \pm 0,4$  auf  $1,3 \pm 0,9$  in LogMAR gesteigert werden. Im Zuge des Follow-Ups 45,6  $\pm$  36,6 Monaten kam es bei 33,3 % der Patienten zur Entwicklung eines Glaukoms (Prävalenz <sup>last Follow-up</sup>: 66,67 %). Das langfristige Prothesenüberleben war mit 62 % nach Boston KPro niedriger im Vergleich zu den Prothesen mit biologischer Haptik (OOKP: 76,9 %, TKPro: 87,5 %).

**Schlussfolgerung:** Keratoprothesen bieten die Möglichkeit einer Visusrehabilitation bei Patienten, bei denen eine perforierende Keratoplastik nicht erfolgreich durchgeführt werden kann. Prothesen mit biologischer Haptik (OOKPro, TKPro) scheinen hinsichtlich des langfristigen Prothesenüberlebens von Vorteil zu sein.

### Tumoren des vorderen Augenabschnittes und andere Tumoren // Tumours of the anterior segment of the eye and other tumours

#### Sa13-01 Die Ruthenium-106 Brachytherapie als adjuvante Therapie beim konjunktivalen Melanom

Klein S. G. A.<sup>1\*</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Jabbarli L.<sup>1</sup>, Fiorentzis M.<sup>1</sup>, Westekemper H.<sup>2</sup>, Dalbah S.<sup>1</sup>, Manthey A.<sup>1</sup>, Flühs D.<sup>3</sup>, Guberina M.<sup>3</sup>, Stuschke M.<sup>3</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des Uniklinikums Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Tausendfensterhaus, Duisburg, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Strahlentherapie, Uniklinik Essen, Essen, Deutschland

**Einleitung:** Das konjunktivale Melanom ist ein seltener und maligner Tumor der Bindehaut. Die Therapie beinhaltet meist die Exzision, ist jedoch

mit einer relativ hohen lokalen Rezidivrate von bis zu 50 % assoziiert. Adjuvante Therapien können die Rezidivrate verringern. Ziel der Untersuchung war der Stellenwert der adjuvanten Brachytherapie in der Behandlung des konjunktivalen Melanoms.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Untersuchung wurde ein Patientenkollektiv von 100 Patienten untersucht, welche ein histologisch oder klinisch nachgewiesenes Bindehautmelanom aufwiesen und adjuvant sowie neoadjuvant mit einer Brachytherapie behandelt wurden. Es wurden die Parameter Rezidivrate, Visus und Komplikationen untersucht. Die Indikation zur Brachytherapie wurde in 97 Fällen als eine adjuvante Bestrahlung nach exzisioneller Biopsie getroffen. In 2 Fällen wurde die Brachytherapie als Zweitlinientherapie nach Rezidiv einer Protonen-/stereotaktischen Bestrahlung getroffen. Bei einem Patienten wurde neoadjuvant vor Exzision bestrahlt.

**Ergebnisse:** Das mittlere Follow-up betrug 39,3 Monate. Es kam im untersuchten Zeitraum zu 15 Lokalrezidiven und einer Fernmetastasierung. Zehn Patienten entwickelten nur ein Rezidiv wovon 9 mit einer erneuten Bestrahlung (Protonen oder erneute Brachytherapie) therapiert wurden und ein Patient exenteriert werden musste. Sechs Patienten hatten multiple Rezidive, von denen ein Patient Metastasen entwickelte, zwei konnten mit einer erneuten Bestrahlung bulbuserhaltend therapiert werden und bei 3 wurde eine Exenteratio notwendig. Rezidive traten durchschnittlich nach 27,3 Monaten auf, das späteste Rezidiv manifestierte sich nach 156 Monaten. Die beobachteten Komplikationen waren: Cataracta complicata ( $n = 11$ ), Bindehautdehiszenz ( $n = 5$ ) und persistierende Erosionen ( $n = 1$ ). Zwölf Patienten wurden nach erfolgter Brachytherapie mit Mitomycin C wegen einer Melanose mit Atypien behandelt. Nach Ende des Untersuchungszeitraums fand sich ein durchschnittlicher Visus von 0,63.

**Schlussfolgerung:** Durch eine adjuvante Brachytherapie beim Bindehautmelanom konnte die Rezidivrate auf 15 % reduziert werden und der Augenerhalt von 96 % gewährleistet werden. Die Komplikationsrate der Behandlung war gering mit einem sehr guten langfristigen Visuserhalt bei der Mehrzahl der Patienten. Der Stellenwert einer neoadjuvanten Bestrahlung kann anhand der vorliegenden Datenlage nicht beurteilt werden und könnte das Ziel einer zukünftigen prospektiven Studie sein.

#### Sa13-02 Ocular and orbital rhabdomyosarcoma in the United States from 1996 to 2018: How have incidence and survival rates evolved over two decades?

Kunbaz A.<sup>1\*</sup>, Alfaar A. S.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Istanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Istanbul, Turkey; <sup>2</sup>St. Paul Eye Unit, Royal Liverpool University Hospital, Liverpool, UK; <sup>3</sup>Medical Neuroscience PhD Program, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Corporate Member of Freie Universität, Berlin Institute of Health, Humboldt-University, Berlin, Germany

**Objective:** Rhabdomyosarcoma (RMS) is a rare malignancy that affects both children and young adults. Therefore, the current incidence and mortality rates of ocular and orbital rhabdomyosarcoma (ORMS) need to be clarified. We aimed to explore the epidemiology, trends, and survival outcomes of ORMS in the United States population spanning over two decades, from 1996 to 2018.

**Methods:** We retrospectively reviewed 92,633 patients with ocular and adnexal malignancies and identified 640 ORMS cases from the North American Association of National Cancer Registries. Demographics, tumor characteristics, treatment modalities, and survival outcomes were analyzed.

**Results:** Most ORMS cases (71.7%) were reported in children aged 0–9 years. The age-adjusted incidence of ORMS was 0.1 per million population (ppm), with males demonstrating a higher incidence (0.116 ppm) than females (0.084 ppm). Whites had the highest incidence rate (0.11 ppm). Embryonal ORMS is the most common histological subtype. The incidence trend over the 22-year study period revealed a decline in ORMS from 0.124 to 0.076, in contrast with the incidence of whole-body RMS, which showed an insignificant increase. The 5-year relative survival rates of pa-

tients with ORMS were 89.7%, whereas the 10-year relative survival rate was 87.2%, respectively. The 5-year relative survival trend for ORMS increased but was insignificant.

**Conclusions:** ORMS primarily affects young children and males, with the embryonal subtype being the most common. Despite the declining incidence, survival rates have remained stable, underscoring the need for further research on the risk factors, diagnostics, and management strategies to improve patient outcomes.

### Sa13-03 Klinische Ergebnisse des periokulären Merkelzellkarzinoms

Gutmann M.<sup>1\*</sup>, Hofmann E.<sup>2</sup>, Koerdt S.<sup>2</sup>, Bertelmann E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité Augenklinik, Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Charité, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Beim Merkelzellkarzinom handelt es sich um einen seltenen, neuroendokrinen Tumor der Haut, welcher sich an jeder Stelle des menschlichen Körpers manifestieren kann.

Trotz einer global niedrigen Inzidenz ist es durch schnelles Wachstum und eine rasche Metastasierung gekennzeichnet.

**Methoden:** Es erfolgte eine retrospektive Analyse der Daten von 90 Patienten, welche aufgrund eines nachgewiesenen Merkelzellkarzinoms im Gesichtsbereich an der Charité behandelt wurden. Es wurde eine demografische Einteilung (Alter, Geschlecht etc.) sowie die Evaluation in welchem Stadium der betreffende Tumor diagnostiziert wurde, vorgenommen.

**Ergebnisse:** In 59% aller Fälle waren Männer und in 41% Frauen vom Merkelzellkarzinom betroffen.

Die am meisten vom Tumor befallene Region waren dabei die Wangen (29%), gefolgt von der okulären Region in 19%. Mit 60% aller Fälle war das obere Augenlid die am meisten befallene Region. Bei Wangenmanifestation konnte der Tumor in den meisten Fällen (53%) im Stadium I diagnostiziert werden, während Stadium II größtenteils (50%) im Ohrbereich als Manifestationsort vorlag. Im Stadium I und II waren Tumorexzision und Bestrahlung die Therapie der Wahl, welche zu einer vollständigen Remission geführt haben, während im Stadium IV hauptsächlich eine Tumorexzision, Bestrahlung und eine Immuntherapie durchgeführt wurden, welche zu einer Teilremission geführt haben.

**Schlussfolgerung:** Trotz der global niedrigen Inzidenz des Merkelzellkarzinoms konnte eine relativ hohe Anzahl an Tumorfällen der Gesichtregion der letzten 10 Jahre erfasst werden. Trotz vieler Fälle mit Diagnose in frühen Tumorstadien, bleibt das Merkelzellkarzinom weiterhin ein aggressiver und lebensbedrohlicher Tumor.

### Sa13-04 Integrated ocular safety summary of mirvetuximab soravtansine from four clinical trials in patients with folate receptor alpha (FR $\alpha$ )-Positive recurrent ovarian cancer

Khoramnia R.<sup>\*</sup>, Auffarth G.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

**Purpose:** Antibody-drug conjugates are designed to provide targeted cancer therapy with limited damage to surrounding cells. Several ADCs have been associated with anterior segment ocular adverse events (OAEs). This study aims to characterize the ocular safety profile of single-agent mirvetuximab soravtansine (MIRV) in patients (pts) with FR $\alpha$ -positive recurrent ovarian cancer and to review the management of corneal AEs.

**Methods:** Retrospective pooled analysis included 682 (median age 63 years) pts enrolled across four clinical trials: phase 1 first-in-human study IMGN853-0401, pivotal SORAYA, phase 3 FORWARD I, and phase 3 trial

MIRASOL. All pts received intravenous MIRV at 6 mg/kg adjusted ideal body weight on Day 1 of a 21-day cycle until disease progression or unacceptable toxicity. Patients were instructed to use prednisolone acetate 1% eye drops at each cycle and artificial tears throughout therapy. Dose modifications were implemented by the oncologist in response to the severity of OAEs according to predefined criteria. OAEs and dose modifications are reported.

**Results:** The most common OAEs (all grade, grade 3+) included blurred vision (41%, 4%), keratopathy (27%, 4%), and dry eye (24%, 2%). Keratopathy presented as punctate epithelial microcyst-like changes. The median time to onset for the most common OAEs, blurred vision and keratopathy, was 5.9 weeks and 6.7 weeks, respectively. Complete resolution occurred in 71% of pts with blurred vision and 66% of pts with keratopathy. No corneal ulcers or perforation have been reported; no OAE has been reported to have permanent sequelae.

**Conclusions:** MIRV-associated OAEs are primarily characterized by transient changes to the corneal epithelium that manifested with blurred vision and microcyst-like epithelial keratopathy. Corneal adverse events resolved with supportive ophthalmic medical care and, if needed, dose modification. The findings highlight the role of ophthalmology in the care of patients undergoing therapy with MIRV. By evaluating the severity of MIRV-associated OAEs and communicating with the oncology team, the ophthalmologist enables prompt intervention with dose modification to mitigate ocular adverse events and avoid unnecessary discontinuation of cancer therapy.

### Sa13-05 Reconstructive demands after mohs surgery for invasive melanoma and melanoma in situ of the eyelid skin

Wagner L.<sup>\*</sup>, Asamoah E., McInnis-Smith K., Demer A.

Mayo Clinic, Rochester (Minnesota), USA

**Objective:** Malignant melanoma is rare among eyelid cutaneous malignancies, and requires collaboration between multiple specialties including dermatology, ophthalmology and plastic surgery. Prior research mainly focused on oncologic outcomes. This study aims to identify factors that can help in surgical planning and patient counseling by comparing eyelid defects resulting from invasive and in situ melanoma resection with Mohs surgery, reconstructive needs, and complications of eyelid repair.

**Methods:** Retrospective review of clinical records and facial photographs of all patients with invasive or in situ cutaneous melanoma affecting the eyelid skin who were treated with Mohs micrographic surgery over a 10-year period (2008–2018) at a single institution. Categorical variables were compared with Fisher's exact test, and continuous variables with 2-tailed t-test.

**Results:** A total of 38 cases were included, 14 invasive and 24 in situ melanomas involving the eyelid skin. The lower eyelid was most commonly affected (89%), followed by lateral canthus, upper lid, and medial canthus. Average defect size was  $12.4 \pm 12.0$  cm<sup>2</sup>. Resection resulted in a full-thickness tarsal/lid margin defect in 42% and was more common in invasive compared to in situ melanoma (71% vs. 25%,  $p < 0.01$ ). An oculoplastic surgeon performed the reconstruction in 58% of cases, again more commonly needed in invasive (86%) than in situ melanoma (42%,  $p = 0.016$ ). A total of 12 patients (32%) developed postoperative eyelid malposition, including lower lid ectropion and retraction, and 11 of those underwent revision surgery (29%). The rates of high complexity reconstructive techniques and post-reconstructive eyelid malposition were not significantly different between invasive and in situ melanoma groups.

**Conclusions:** This study found that resection of invasive eyelid melanoma carries a high risk of full-thickness eyelid defects and needing an oculoplastic surgeon for repair. Defect size is much larger than reported ranges for more common eyelid malignancies, such as basal cell or squamous cell carcinoma, and complex techniques such as lid-sharing procedures or full-thickness skin graft are required in the majority of cases. These findings can help guide referrals and surgical planning. Almost one third of all

Table 1   Sa13-05				
Variable	Invasive Melanoma N= 14	In Situ Melanoma N= 24	Total N= 38	p-value
Defect size (cm <sup>2</sup> mean, SD)	9.7 ± 9.1	14.0 ± 13.3	12.4 ± 12.0	0.29
Lid margin involving defect	10 (71 %)	6 (25 %)	16 (42 %)	<0.01
Reconstructive Specialty				0.016
Dermatology	2 (14 %)	13 (54 %)	15 (39 %)	
Ophthalmology	12 (86 %)	10 (42 %)	22 (58 %)	
Plastic Surgery	2 (14 %)	6 (25 %)	8 (21 %)	
Multi-disciplinary Reconstruction	2 (14 %)	6 (25 %)	8 (21 %)	0.68
Complexity of Reconstruction				0.10 (high vs. minor/moderate)
Minor	1 (7 %)	8 (33 %)	9 (24 %)	
Moderate	2 (14 %)	4 (17 %)	6 (16 %)	
High	11 (79 %)	12 (50 %)	23 (61 %)	
Postoperative Eyelid Malposition	4 (29 %)	8 (33 %)	12 (32 %)	1.0
Revision Surgery	3 (21 %)	8 (33 %)	11 (29 %)	0.49

patients develop eyelid malposition with need for revision surgery, which should be included in pre-operative counseling of both invasive and in situ melanoma patients.

### Sa13-06 Klassifizierung, Abgrenzung und Detektion von Lidbasaliomen mittels Deep-Learning und Computervision basierend auf periokulären Farbfotografien

Hartmann L. M.\*, Stock M.-L., Wolf A., Wertheimer C., Miller C.V.  
Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Basalzellkarzinome sind die häufigsten malignen Tumore in Mitteleuropa und auch die häufigsten Tumore in der Periokulareregion. Ihre Inzidenz steigt in Deutschland stetig an. Eine frühe Erkennung ist wichtig, da sich diese Tumore lokal infiltrierend und destrukturierend ausbreiten. Ziel der Studie war es, ein neuronales Netzwerk zur Abgrenzung von Basalzellkarzinomen zu anderen Lidtumoren anhand von klinischen Fotoaufnahmen zu etablieren; ferner erstellten wir ein spezialisiertes Objekterkennungsmodell, welches die Detektion und digitale Markierung der Tumore auf den Bildern ermöglicht, sodass diese nicht übersehen werden und bei einer Spaltlampenuntersuchung in real-time erkannt werden können.

**Methoden:** Es handelt sich um eine retrospektive Studie, die von der zuständigen Ethikkommission genehmigt wurde. Eine Datenbank mit 1210 Fotoaufnahmen mit 1237 exzidierten und histologisch gesicherten Tumoren von 806 Patienten wurde erstellt. Das histopathologische Ergebnis wurde zu Annotation der Bilder genutzt und der Datensatz wurde in einen Trainings-, einen Validierungs- und einen Testdatensatz aufgeteilt, um

verschiedene neuronale Netzwerke zu trainieren. In einem zweiten Schritt sollten mittels Computer Vision die Tumore auf den Bildern direkt markiert werden. Hierfür wurde als Objekterkennungsmodell der YOLO Algorithmus mit einem Darknet-53-Backbone benutzt.

**Ergebnisse:** Mit beiden Ansätzen wurde das neuronale Netzwerk anhand des Trainings- sowie des Validierungsdatensatzes trainiert. Die Genauigkeit der Detektion und der Klassifikation wurde dann anhand des bis dato unbekanntes Testdatensatzes erhoben. Die Genauigkeit der Erkennung der Basalzellkarzinome und Abgrenzung zu anderen Tumorentitäten durch das klassische neuronale Netzwerk betrug dabei 80 % bei einer Sensitivität von 95 % und einer Spezifität von 37 %. Die Objekterkennung des Tumors auf den Fotos durch das Objekterkennungsmodell war ebenfalls möglich und der Tumor wurde auf den Bildern meist korrekt markiert.

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie zeigt, dass mittels eines neuronalen Netzwerks die Erkennung eines periokulären Basalzellkarzinoms möglich ist und die Abgrenzung zu anderen Lidtumoren anhand der Fotoaufnahmen bei vier von fünf Tumoren bei der Erstvorstellung korrekt durchgeführt werden kann. Um keine periokulären Läsionen zu übersehen, könnte das Objekterkennungsmodell in das Videosignal einer Spaltlampe integriert werden, eine Warnung abgeben und den Tumor digital sichtbar markieren.

### Optimierte ophthalmologische Versorgung in Klinik und Praxis // Optimised ophthalmological care in clinics and practices

#### Sa14f-01 Assessing the efficacy of preoperative procedural patient education as an intervention to mitigate stress and anxiety among surgery patients: a randomized controlled trial

Assaf R.<sup>1,2\*</sup>, Busch C.-J.<sup>2</sup>, Brzoska T.<sup>2</sup>, Vollmer M.<sup>3</sup>, Buchhold B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum Neubrandenburg, Neubrandenburg, Germany; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenkrankheiten, Kopf- und Halschirurgie der Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Germany; <sup>3</sup>Institut für Bioinformatik der Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Germany; <sup>4</sup>Institut für Medizinische Psychologie der Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Germany

**Background:** Patients undergoing surgery commonly experience significant physical and psychological stress. While preoperative education has shown benefits for surgical patients, its effectiveness for specific procedures remains unclear.

**Objective:** This study aimed to assess whether tailored preoperative patient education for a specific surgical procedure could reduce stress and anxiety efficiently.

**Design:** A randomized controlled trial was conducted.

**Methods:** We employed a randomized parallel-group design with 2 study arms to compare a procedural patient education to the standard preoperative preparation procedure. The study comprised 164 patients who underwent inpatient surgery under general anesthesia in our university clinic. An externally validated inventory (State-Trait Operation Anxiety, STOA) was used to assess perioperative state anxiety days before (T1), on the day of (T2, T3) and a day after (T4) surgery. In addition, the perioperative stress and anxiety levels were further evaluated using the numeric rating scale for stress (NRS) as well as the vital parameters blood pressure (BP), respiratory rate (RR) and heart rate (HR). Moreover, user ratings on the usefulness of the patient education were assessed with an evaluation questionnaire. The study arms were subjected to a comparison of perioperative state anxiety through two-tailed independent samples t-tests, utilizing a 95% confidence interval. Subjective ratings were correlated with STOA values to investigate possible associations between perioperative anxiety with perceived usefulness.

**Results:** 152 participants completed the trial. Those who received preoperative education had significantly lower state anxiety increase on the sur-

gery day (mean difference +2.15,  $P=0.03$ ) compared to controls (mean difference 3.09,  $P=0.04$ ). Participants finding education helpful (rated 6–10) showed significantly lower stress increase ( $M=+2.80$ ) than controls ( $M=+4.04$ ,  $P=0.05$ ). No significant differences were found in vital parameter changes. Female patients in the education group reported significantly lower postoperative stress levels ( $M=-2.95$ ) than controls ( $M=-2.19$ ;  $P=0.04$ ). A similar trend was observed for male patients, though not statistically significant ( $P=0.10$ ).

**Conclusions:** Tailored preoperative education effectively reduces stress and anxiety among surgical patients. Integrating it as a standard practice, especially for patients valuing it, is recommended based on our findings.

## Sa14f-02

### Überprüfung der Genauigkeit einer smartphone-basierten Visustestung

Schinzel A.\*, von der Burchard C., Roeder J.

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Standardisierte Visustestverfahren könnten eine gute Möglichkeit für ein Home-Monitoring bei Augenerkrankungen (z. B. altersabhängige Makuladegeneration, diabetisches Makulaödem) bieten. Smartphones bieten multiple Sensoren, die die korrekte Durchführung eines Visustests (u. a. Lichtverhältnisse, Okklusion des nicht-geprüften Auges) selbstständig kontrollieren können. Daher könnten sich Smartphones im Alltag besonders gut für eine standardisierte Visus-Selbsttestung eignen.

Ziel dieser Studie ist die Überprüfung der Genauigkeit einer smartphone-basierten Visustestung für das Home-Monitoring gegenüber einer standardisierten Visustestung (Fernvisus- sowie Nahvisustestung) im klinischen Alltag.

**Methodik:** Unter standardisierten und kontrollierten Messbedingungen (Visustestung mit Landoldringen, kontrollierte Lichtverhältnisse, standardisierter Abstand, korrektes Abdecken des nicht untersuchten Auges) erfolgte eine monokulare Fern- und Nahvisustestung. Danach wurde eine smartphone-basierte Visustestung mittels der selbstentwickelten EyeScan-App durchgeführt. Für den Nah- und app-basierten Visus wurde jeweils die patienteneigene Nahkorrektur verwendet. Die App kann die Prüfzeichengröße in Echtzeit an die Entfernung vom Prüfauge anpassen. Bei Abweichung von den o. g. Messbedingungen (bspw. Nicht-Okklusion des Partnerauges) pausiert die App die Visustestung automatisch, bis die Messbedingungen wieder eingehalten wurden. Wir berichten über erste Zwischenergebnisse einer laufenden klinischen Studie.

**Ergebnisse:** Eingeschlossen wurden bisher 30 Augen von 15 Patienten, die sich aufgrund von verschiedenen Diagnosen zu einer augenärztlichen Kontrolle vorstellten. Die eingeschlossenen Patienten waren zwischen 42–89 Jahre alt (Mittelwert 67 Jahre).

Es zeigte sich eine mittlere Abweichung der app-basierten Visuswerte gegenüber dem Nahvisus von 0,5 Zeilen sowie eine mittlere absolute Abweichung von 1,0 Zeilen. Bei 96 % der Augen lag der Nahvisus vs. Visus der App innerhalb von 2 Zeilen Differenz, bei 80 % innerhalb 1 Zeile. Bei 20 % der Augen stimmten Nahvisus und App-Visus exakt überein. Die mittlere Testzeit für den app-basierten Visus lag bei 143,2 s/Auge.

**Diskussion:** Insgesamt zeigte sich eine gute Funktionalität der smartphone-basierten Visustestung im Vergleich zur standardisierten klinischen Visustestung. Die Abweichungen von 1–2 Zeilen sind insgesamt kongruent zu vorbeschriebenen Test-Retest-Genauigkeiten von Visustests.

## Sa14f-03

### Smartphone-basierte Fundusbildgebung: Vergleich von E-Learning mit Präsenzs Schulung

Janzen S.<sup>1\*</sup>, Shah P.<sup>2</sup>, Sagar P.<sup>3</sup>, Biswal S.<sup>3</sup>, Lechtenböhrer R.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Myung D.<sup>4</sup>, Murali K.<sup>2</sup>, Wintergerst M. W. M.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Sankara Eye Hospital Bangalore, Bangalore, Indien; <sup>3</sup>Sankara Eye Hospital Shivamogga, Shivamogga, Indien; <sup>4</sup>Byers Eye Institute at Stanford, Palo Alto, USA; <sup>5</sup>Augenzentrum Grischun, Chur, Schweiz

**Fragestellung:** Die rechtzeitige Diagnose und Behandlung diabetischer Retinopathie (DR) stellt in ressourcenarmen Ländern eine Herausforderung dar. Die Smartphone-basierte Fundusbildgebung (SBFB) bietet einen vielversprechenden Ansatz für ein kostengünstiges telemedizinisches Screening. Für die Ausbildung in SBFB ist es jedoch bislang nötig, dass Lehrpersonal in die entsprechenden Länder reist. Ziel dieser Studie ist der Vergleich der klassischen Präsenzs Schulungen mit einem interaktiven online E-Learning Kurs.

**Methodik:** Die Studie teilte Optometristen aus ganz Indien für das Erlernen der SBFB in zwei Gruppen ein: eine erhielt eine Präsenzs Schulung (PS), die andere Training mittels E-Learning (EL). Inhalt waren die Grundlagen der DR, die Prinzipien des telemedizinischen Screenings und die praktische Untersuchung. Ziel des Trainings war eine vollständige Bildgebung des zentralen wie peripheren Fundus. Eine theoretische wie praktische Prüfung verglich die Wirksamkeit des jeweiligen Trainings.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die Teilnehmer des EL vergleichbare und teilweise sogar bessere Leistungen erzielten als die der PS. Im theoretischen Examen schnitt die EL-Gruppe mit  $77,73 \% \pm 13,48 \%$  im Vergleich zu  $63,66 \% \pm 14,08 \%$  ( $p=0,006$ ) bei der PS-Gruppe signifikant besser ab und erreichte die Bestehensgrenze von 80 % mit durchschnittlich  $1,59 \pm 0,67$  verglichen zu  $2,08 \pm 0,64$  Versuchen ( $p=0,042$ ). Die praktischen Fertigkeiten in Bildqualität und Untersuchungsdurchführung unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Die EL-Gruppe benötigte mit  $865 \pm 135$  min zwar signifikant mehr Zeit für das gesamte Training als die PS-Gruppe mit  $782 \pm 30$  min ( $p=0,037$ ), war mit  $16,08 \pm 6,85$  min pro Untersuchungszyklus im praktischen Examen allerdings schneller als letztere mit  $19,05 \pm 9,56$  min.

**Schlussfolgerung:** Die Studie deutet darauf hin, dass EL eine vielversprechende Alternative zur herkömmlichen PS für das SBFB-Training darstellen kann. Besonders in Regionen mit begrenzten medizinischen und finanziellen Ressourcen könnte die Implementierung erleichtert werden. Hybridmodelle, die beide Methoden kombinieren, könnten die Effizienz und Zugänglichkeit des Trainings verbessern. Diese Erkenntnisse könnten die Ausbildung in SBFB und die Versorgung von Patienten mit DR in ressourcenbeschränkten Regionen verbessern. Weitere Studien sind erforderlich, um potenzielle Hindernisse der Implementierung in verschiedenen Gesundheitssystemen zu identifizieren.

## Sa14f-04

### Strengthening health systems for sustainable delivery of eye health programmes: a pathway to improved accessibility and quality care

Oenga R.<sup>1\*</sup>, Gichangi M.<sup>2</sup>, Munyendo D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kajiado County Referral Hospital, Kajiado, Kenya; <sup>2</sup>Ministry of Health, Nairobi, Kenya; <sup>3</sup>Christian Blind Mission, Nairobi, Kenya

**Introduction:** Efforts to ensure equitable access to eye care services and attainment of universal eye health remain a significant global health challenge. The delivery of comprehensive eye health programs faces multifaceted challenges, particularly in resource-constrained settings. While initiatives often focus on immediate service provision, access, quality and sustainability remain critical concerns.

An evaluation of the impact of an eye health system strengthening programme is described, following a systematic situation analysis using the World Health Organization Eye Care Situation Analysis Tool (ECSAT).

**Objective:** To assess the health systems with regard to eye care delivery and identify key areas for improvement, for sustainable and equitable access to quality eye care services.

**Methodology:** A mixed-methods approach was employed to analyze health system indicators as outlined in the ECSAT. Key areas were identified and proposed for interventions.

**Results:** Key challenges identified include limited infrastructure, workforce shortages, frequent stock-outs of medicines and consumables as well in-adequate financing. The interventions recommended include strengthening primary healthcare systems, training existing health workers on eye care, integrating eye care into existing service delivery platforms, leveraging technology for eye care delivery including the use of mobile phones for community and school screening, development of continuous quality improvement framework and strengthening referral linkages. The implementation of recommended interventions resulted to an increase in people accessing eye care services, and improved quality through the use of standard protocols and guidelines.

**Conclusion:** ECSAT is a useful tool in identifying health system areas for priority intervention. Strengthening health systems is essential for achieving sustainable progress towards universal eye health. By addressing systemic barriers and investing in capacity-building initiatives while leveraging the existing health system, countries can enhance their ability to provide comprehensive and equitable eye care services.

### Sa14f-05

#### Geronto-optometrisches Screening für PatientInnen der Geriatrie

Möglich M.<sup>1\*</sup>, Lenzen-Großimlinghaus R.<sup>2</sup>, Liekfeld A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH, Klinik für Augenheilkunde, Potsdam, Deutschland; <sup>2</sup>Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH, Klinik für Geriatrie, Potsdam, Deutschland; <sup>3</sup>Technische Hochschule Brandenburg, Brandenburg an der Havel, Brandenburg, Deutschland

**Fragestellung:** Das Sehvermögen spielt im Alter eine wichtige Rolle zur Erhaltung der Gesundheit und der sozialen Integration. Ein reduzierter Visus ist mit vermehrten Stürzen und reduzierter Lebensqualität assoziiert. Trotzdem konnte in Deutschland eine ophthalmologische Unterversorgung älterer Menschen aufgezeigt werden. Wir stellten daher die Fragen, ob ein Screening auf Augenerkrankungen für PatientInnen der geriatrischen Abteilung sinnvoll ist und ob dieses Screening durch OptometristInnen durchgeführt werden kann.

**Methodik:** 199 PatientInnen der Geriatrie (398 Augen), die angaben, im letzten Jahr keine augenärztliche Untersuchung gehabt zu haben, wurden in das Screening eingeschlossen. Die Anzahl der behandlungsbedürftigen Erkrankungen wurde durch AugenärztInnen erfasst. Unabhängig davon wurde der vordere Augenabschnitt durch OptometristInnen befundet. Der Übereinstimmungskoeffizient (Cohen's Kappa) zwischen den AugenärztInnen und OptometristInnen wurde ermittelt, um zu prüfen, inwieweit das Screening durch OptometristInnen durchgeführt werden kann.

**Ergebnis:** Bei 229 Augen (57,5 %) wurden behandlungsbedürftige Erkrankungen aufgedeckt. Die häufigste Diagnose war bei 141 Augen (35,4 %) eine Cataracta protracta. Bei 40 Augen (10,1 %) wurde ein Glaukom diagnostiziert oder ein Glaukomverdacht ausgesprochen. 19 PatientInnen (4,8 %) wurde eine internistische Abklärung empfohlen. Der Grad der Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse für den vorderen Augenabschnitt lag bei 0,86 (fast vollständige Übereinstimmung).

**Schlussfolgerung:** Der Einsatz des geronto-optometrischen Screenings für PatientInnen der Geriatrie ist sinnvoll, da bei einer hohen Anzahl an Augen behandlungsbedürftige Erkrankungen aufgedeckt werden können. Aufgrund der hohen Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse

se ist der Einsatz von OptometristInnen für die Untersuchung des vorderen Augenabschnitts im Rahmen des Screenings möglich.

### Sa14f-06

#### Ernährungsmedizin in der augenärztlichen Praxis – Interesse und Eigenmotivation der Patienten (m/w/d)

Arend N.\*

Augenzentrum Olching, Olching, Deutschland

**Fragestellung:** Um die Möglichkeit der ernährungsmedizinischen Therapie in einer augenärztlichen Praxis einzuschätzen, evaluierten wir das diesbezügliche Interesse und die Motivation unserer Patienten.

**Methodik:** In einem Zeitraum von einem Quartal wurden repräsentativ in verschiedenen Sprechstunden einschließlich unserer IVOM-Sprechstunde Fragebögen an die Patienten verteilt. 100 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen und deren Antworten mit dem Daten der Patientenakte korreliert. Die Graduierung der Antworten sowie die Einteilung der Schweregrade der Erkrankungen erfolgte mittels semiquantitativer Scores. Die statistische Auswertung wurde mit Microsoft Excel sowie GNU PSCP durchgeführt.

**Ergebnisse:** Zwei Drittel Patienten gaben an, sich „eher ja oder Ja“ für gesunde Ernährung zu interessieren, darauf zu achten und täglich Obst/Gemüse zu essen. Einmal pro Woche Fisch zu essen gaben lediglich ein Drittel an. Das Interesse, ihre Augenerkrankung durch Ernährung zu beeinflussen, war bei zwei Dritteln groß, diese würden auch bisher verzehrte Lebensmittel weglassen oder neue Lebensmittel verzehren. Dies korrelierte signifikant mit dem Alter der Patienten sowie mit den Diagnosen Sicca, Glaukom und AMD. 60% der Befragten würden für eine Ernährungsberatung selbst bezahlen, allerdings eher geringe Beträge.

Die Korrelationsanalyse zeigte, dass sich ältere Patienten, sowie Patienten mit den Diagnosen Sicca, Glaukom oder AMD signifikant eher für eine gesunde Ernährung interessieren, diese auch beachten oder für ihre Gesundheit verändern würden. Interessanterweise ergab sich keine signifikante Korrelation dieser Bereitschaft zum Erkrankungsstadium, Notwendigkeit einer IVOM-Therapie oder Vorliegen eines Diabetes. Stärkeres Interesse und Adhärenz zu gesunder Ernährung, nicht aber Alter, Geschlecht oder Erkrankungsstadium korrelierten signifikant mit der Bereitschaft zu finanzieller Beteiligung.

**Schlussfolgerung:** Additive ernährungsmedizinische Interventionen sind bei verschiedenen Augenerkrankungen möglich. Das Interesse der befragten Patienten an solchen Möglichkeiten ist groß, wie auch die theoretische Bereitschaft, diese durchzuführen. Patienten mit Sicca, Glaukom oder AMD zeigten stärkere Motivation zur Ernährungstherapie, allerdings nicht abhängig vom Stadium ihrer Erkrankung. Bei fehlender Möglichkeit der Abrechnung im EBM würden interessierte Patienten eine Ernährungsberatung als Selbstzahlerleistung nur bei geringen Kosten in Anspruch nehmen.

### Sa14f-07

#### Automatisierte Überprüfung von Rezeptverordnungen auf Gegenanzeigen mittels eines „Large Language Models“ – eine Machbarkeitsstudie

Böhringer D.\*, Arens S., Lübke J., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Medikationsfehler stellen ein relevantes Risiko für die Patientensicherheit dar. Zur Reduktion von Verordnungsfehlern wurde ein Programm entwickelt, das jede Rezeptverordnung automatisiert auf das Vorliegen von Gegenanzeigen überprüft. Hierfür wird ein vor Ort betriebenes „Large Language Model“ (LLM, Mixtral 8×7b) genutzt, das die Gegenanzeigen (www-gebrauchsinformationen4-0.de) mit den Informationen aus den Arztbriefen im Hintergrund abgleicht. Bei jeder Identifikation

einer potenziellen Gegenanzeige erfolgt eine automatisierte, anonyme Meldung per E-Mail an den Hauptprüfer.

**Methodik:** Das System war über einen Monat aktiviert. Alle Meldungen wurden qualitativ bewertet und Sensitivität sowie Spezifität abgeschätzt. Hierfür wurden alle 2379 Rezeptverordnungen im Testzeitraum als Grundgesamtheit herangezogen. Es wurde angenommen, dass „echte“ Verschreibungsprobleme über das klinikinterne CIRS-System gemeldet worden wären.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 18 potenzielle Gegenanzeigen durch das System identifiziert. Die qualitative Analyse ergab, dass 12 (66,7 %) der Meldungen zumindest formell korrekt waren. Hierzu zählten beispielsweise Dorzolamid-haltige Antiglaukomatosa, verordnet bei Nierenerkrankungen, pädiatrische Off-Label-Verschreibungen und topische Steroide bei Glaukom. Sechs Meldungen (33,3 %) waren inkorrekt und beruhten auf Fehlinterpretationen des LLM betreffend Allergien und Diagnosen. Da im Studienzeitraum keine CIRS-Meldungen zu Verordnungsfehlern eingingen, gehen wir von einer sehr hohen Sensitivität aus.

**Schlussfolgerung:** Die automatisierte Überprüfung von Rezeptverordnungen mittels eines LLM stellt einen vielversprechenden Ansatz zur Erhöhung der Arzneimitteltherapiesicherheit dar. Im Studienzeitraum wurden durch das System einige potenzielle Verordnungsfehler identifiziert. Die Spezifität der Meldungen lässt sich vermutlich durch eine Feinabstimmung des LLM verbessern. Eine direkte Einbindung in die Oberfläche des Klinik-Informationssystems könnte sinnvoll sein, um einen „doppelten Boden“ zu schaffen.

## Sa14f-08

### Partizipative Entscheidungsfindung in der Augenheilkunde

Suntharalingam A.\*, Wolfram C.

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

**Fragestellung:** Die Entscheidungsfindung in der Augenheilkunde ist häufig komplex, beeinflusst durch die komplexe Anatomie des Auges und hochspezialisierte Behandlungstechniken. Diese Komplexität kann dazu führen, dass Patienten möglicherweise nicht vollständig verstehen, welche pathologischen Zustände sie haben und welche Implikationen ihre Behandlungsoptionen haben könnten. Vor diesem Hintergrund zielt dieses Projekt darauf ab, ein vertieftes Verständnis für das Erleben ophthalmologischer Operationsentscheidungen sowie den Entscheidungsweg aus der Patientensicht zu gewinnen.

**Methodik:** Dieses Projekt basiert auf einer retrospektiven Beobachtungsstudie an einer Augenklinik, die die Patientensicht zur partizipativen Entscheidungsfindung (PEF) bei ophthalmologischen Eingriffen untersucht. Ein eigens entwickelter Fragebogen erfasste quantitative und qualitative Daten zu Operationsart, Entscheidungsprozess, Beteiligung, Informationsbeschaffung, sowie gesundheitlichen und demographischen Aspekten der Teilnehmer. Die Studie war anonymisiert und erhielt positives Ethikvotum.

**Ergebnisse:** Die Umfrageergebnisse verdeutlichen die Verteilung der Entscheidungsfindung bei Augenoperationen. Etwa 11,7 % der Patienten trafen eigenständig und 6,7 % fällten die Entscheidungen überwiegend selbst. 28,3 % berichteten von einer gemeinsamen Entscheidungsfindung mit dem Augenarzt. 31,7 % empfanden die Entscheidung als primär und 16,7 % vollständig vom Augenarzt getroffen. Insgesamt fühlten sich 48,4 % der Befragten nahezu vollständig vom Augenarzt einbezogen, während ein Drittel eine PEF bevorzugte. Signifikant groß ist auch der Anteil der Befragten, die mit der bisherigen augenärztlichen Behandlung sehr oder eher zufrieden sind.

**Schlussfolgerungen:** Die ersten Ergebnisse unterstreichen die zentrale Rolle der Augenärzte in der Entscheidungsfindung für ophthalmologische Operationen. Trotz des anerkannten Wertes einer PEF zeigt sich, dass in vielen Fällen die Entscheidung vorwiegend oder allein vom Arzt getroffen wird. Diese Tendenz könnte auf die Komplexität der Augenheilkunde

und die Informationsasymmetrie zurückzuführen sein. Dennoch bleibt die Patientenzufriedenheit und die damit einhergehende Lebensqualität zum größten Teil unbeeinträchtigt.

Zukünftige Bemühungen sollten darauf ausgerichtet sein, die Patientenkompetenzen zu stärken und effektive Modelle der gemeinsamen Entscheidungsfindung zu fördern, um die Patientenzufriedenheit und Behandlungsergebnisse weiterhin zu verbessern.

## Diagnostik, Therapie und Compliance bei Netzhauterkrankungen // Diagnostics, therapy and compliance for retinal diseases

### Sa29f-01

#### Veränderungen retinaler vaskulärer Parameter bei Patienten mit Post-COVID-19-Syndrom und ihre Assoziation mit der kardiopulmonalen Funktion

Binter M.<sup>1\*</sup>, von der Burchard C.<sup>2</sup>, Beyer S.<sup>3</sup>, Kerling A.<sup>3</sup>, Tegtbur U.<sup>3</sup>, Herden J.<sup>1</sup>, Gröber T.<sup>1</sup>, Haar M.<sup>1</sup>, Hamann M.<sup>1</sup>, Tode J.<sup>1</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Lindziute M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Rehabilitations- und Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Fragestellung:** Post-Covid-19-Syndrom (PCS) wird definiert als Fortbestehen von Symptomen  $\geq 3$  Monate nach einer SARS-CoV-2 Infektion. Diese Studie untersucht retinale mikrovaskuläre Parameter in PCS Patienten und gesunden Kontrollen sowie deren Zusammenhänge mit der kardiopulmonalen Funktion.

**Methodik:** Es wurden Personen  $\geq 18$  Jahren nach SARS-CoV-2-Infektion mit Symptomen  $\geq 3$  Monate und einem Fatigue Assessment Score  $\geq 22$  Punkten eingeschlossen. Superficial Vascular Plexus (SVP), Intermediate Capillary Plexus (ICP) und Deep Capillary Plexus (DCP) wurden in OCT-A-Scans (Heidelberg Spectralis II) untersucht. Gefäßflächendichte (Vessel Area Density, VAD), Gefäßlängendichte (Vessel Length Density, VLD) und Gefäßdurchmesserindex (Vessel Diameter Index, VDI) wurden mittels einer Open Source Software (OpenOCTAnalyzer) berechnet. Ergospirometrie wurde mittels Oxycon CPX-System und Fahrradergometer durchgeführt. Die Spirometrie erfolgte gemäß den Leitlinien der Europäischen Atemweggesellschaft. Werte wurden auf das Körpergewicht normiert und als Prozentsatz alters- und geschlechtsangepasster Referenzwerte analysiert. Mittelwerte wurden mittels t-Tests verglichen und Korrelationskoeffizienten nach Pearson und Spearman bestimmt.

**Ergebnisse:** 76 Augen von Kontrollen ( $41,1 \pm 14,5$  Jahre) und 78 Augen von PCS-Patienten ( $46,8 \pm 10,6$  Jahre) wurden untersucht. PCS-Patienten zeigten eine niedrigere VAD im SVP ( $21,3 \pm 2,2$  vs.  $22,4 \pm 3,1$  %,  $p=0,013$ ) und niedrigere VLD im SVP ( $10,3 \pm 1,2$  vs.  $10,9 \pm 1,5$  %,  $p=0,003$ ) und DCP ( $11,0 \pm 1,0$  vs.  $11,5 \pm 1,5$  %,  $p=0,038$ ). Eine signifikant höhere VDI wurde in allen Gefäßschichten der PCS-Gruppe beobachtet (SVP:  $2,08 \pm 0,06$  vs.  $2,05 \pm 0,07$  Pixel,  $p=0,005$ ; ICP:  $2,05 \pm 0,03$  vs.  $2,03 \pm 0,04$  Pixel,  $p=0,006$ ; DCP:  $2,05 \pm 0,03$  vs.  $2,04 \pm 0,05$  Pixel,  $p=0,024$ ). Es zeigte sich eine schwach positive Korrelation zwischen VO<sub>2</sub>max und VAD sowie VLD in allen Schichten bei PCS-Patienten ( $r$  0,233 bis 0,382;  $p < 0,05$ ). Eine schwache bis moderate negative Korrelation wurde zwischen VDI in allen Schichten und FEV1 ( $r$  -0,459 bis -0,254;  $p < 0,05$ ) sowie VC ( $r$  -0,463 bis -0,246;  $p < 0,05$ ) beobachtet.

**Schlussfolgerungen:** Es wurden Veränderungen in allen Plexus bei PCS-Patienten beobachtet, welche mit der Lungenfunktion korrelierten. Der Anstieg des VDI bei PCS-Patienten könnte auf eine kompensatorische vaskuläre Umstrukturierung oder einen zugrunde liegenden aktiven Entzündungsprozesses hinweisen. Dies unterstreicht die Komplexität des Einflusses von PCS auf das vaskuläre System.

### Sa29f-02 Korrelation zwischen der antioxidativen Kapazität im Blut und der Fluoreszenzlebensdauer des Augenhintergrundes

Miura Y.<sup>1,2\*</sup>, Overmeyer F.<sup>1,3</sup>, Vu D.N.<sup>1</sup>, Sonntag S.R.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Augenzentrum Lüneburg MVZ, Lüneburg, Deutschland

**Fragestellung:** Oxidativer Stress spielt eine wichtige Rolle bei der Entstehung degenerativer Veränderungen in unseren Körpersystemen, einschließlich der Netzhaut. Er verändert den Energiestoffwechsel der Zellen und kann zu deren Funktionsverlust führen. Die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) ist eine Fluoreszenzeigenschaft, die empfindlich auf den Stoffwechselzustand der Zelle reagiert, und die FLD der Fluorophore in der Netzhaut kann mit Hilfe der Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) gemessen werden. In dieser Studie wurde der Zusammenhang zwischen FLIO-Parametern und Blutparametern, einschließlich der antioxidativen Kapazität, bei gesunden Erwachsenen untersucht.

**Methodik:** In der Studie wurden 26 gesunde Erwachsene (13 Frauen, 13 Männer) im Alter von 21 bis 50 Jahren (Median 27) ohne Netzhautkrankheiten untersucht. FLIO erfolgte unter Mydriasis. Anschließend wurden Blutproben entnommen, um ein kleines Blutbild, Blutzucker, HbA1c, Lipidwerte, und die gesamte antioxidative Kapazität (TAC: Total Antioxidant Capacity) zu analysieren. Korrelation der Blutparametern mit den FLIO-Daten, die mittels Zwei-Komponenten-Fit der Fluoreszenz-Abklingkurven erhoben wurden, wurden ermittelt. Aufgrund der Ähnlichkeit der Daten beider Augen wurden schließlich die FLIO-Daten des rechten Auges für die Analyse verwendet. Die Bewertung der FLIO-Parameter erfolgte unter Verwendung des Mittelwertes jeder Region des ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study)-Gitters.

**Ergebnis:** In Übereinstimmung mit vorherigen Studien zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen dem Alter und der mittleren FLT ( $\tau_m$ ) sowie ihrer kurzen Komponente ( $\tau_1$ ) in den kurzen und langen Spektralkanälen (SSC und LSC), wobei die Signifikanz im LSC höher war. Die TAC-Werte korrelierten in fast allen ETDRS-Regionen negativ mit der langen Komponente ( $\tau_2$ ) im SSC ( $p < 0,05$ ). Es gab keine Korrelation zwischen Blutzucker oder dem HbA1c und einem der FLIO-Parameter.

**Schlussfolgerung:** Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass bei einer Zwei-Fit-Analyse die FLIO  $\tau_2$  im SSC negativ mit der systemischen antioxidativen Kapazität korrelieren könnte. Dies könnte in engem Zusammenhang mit unseren früheren Ergebnissen stehen, in welchen die  $\tau_2$  im SSC in einer Gruppe von leichten Rauchern signifikant kürzer war. Dieser Parameter könnte bei der Bewertung der systemischen antioxidativen Kapazität und des zellulären Stoffwechselstatus der Netzhaut empfindlicher sein als  $\tau_m$ .

### Sa29f-03 In-depth observation of clinically subvisible retinal laser spots with High-Res OCT

Tohme J.<sup>1,2,3\*</sup>, Kreyssig A.<sup>1</sup>, Burchak O.<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, Germany; <sup>2</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Germany; <sup>3</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck MLL, Lübeck, Germany

**Purpose:** To investigate the laser-induced funduscopically subvisible changes in the outer retina with novel high-resolution optical coherence tomography (High-Res OCT).

**Methods:** SPECTRALIS High-Res OCT by Heidelberg Engineering was used to monitor laser spots irradiated for power titration around the temporal vascular arcade for a macular micropulse laser therapy (577 nm, duty cycle 10%, spot size 200  $\mu$ m, irradiation time 100 ms, titration power 200 to 900 mW). Dense B-scan images from 22 patients taken at various time points

before and after irradiation were retrospectively analyzed. Color fundus photographs were taken to confirm subvisibility.

**Results:** High-Res OCT identifies clinically subvisible lesions, as has been confirmed by conventional OCT, but more clearly, and the immediate changes include a shift of the retinal pigment epithelium (RPE) and zonal hyperreflectivity of the photoreceptor layer. Over time, the changes in the RPE area were generally localized as smaller hyperreflective areas and the continuity of the Ellipsoid Zone was not lost over time in clinically subvisible spots. High-Res OCT, however, showed small but distinct dotted and sometimes linear hyperreflective signals in the outer nuclear layer (ONL), especially near the transition to the outer plexiform layer (OPL), of the downstream of the RPE irradiation site. These changes were observed more apparently from around 4 months post-irradiation and could be observed for longer periods, up to 19 months post irradiation.

**Conclusion:** The changes detailed in High-Res OCT suggest that clinically subvisible laser irradiation on the retina can lead to long-term changes in the synaptic region at the ONL-OPL interface. These changes could be due to the reorganization of synaptic connections between photoreceptors and inner neuronal cells or enlargement of Müller cell processes in response to RPE stimulation. This may underscore the potential indirect effects of thermal laser stimulation localized to the RPE and photoreceptor outer segments on synaptic morphology and activity in the OPL, as well as Müller cell functions. High-Res OCT, by facilitating the identification of retinal structures at higher resolution, may play a crucial role in improving our understanding of the retinal response to minimally invasive laser irradiation and could provide critical insights into and developing further treatments for retinal degeneration.

### Sa29f-04 Psychische Komorbiditäten bei IVOM Patienten

Pfeffer T.\*, Wolfram C.

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Psychische Erkrankungen (PE) sind in der Bevölkerung weit verbreitet und können besonders einen Einfluss auf das Therapieerleben und die -anspruchnahme haben. Gerade für die IVOM-Therapie, die oftmals angstbesetzt ist und bei der es auf eine kontinuierliche Therapietreue ankommt, ist die Berücksichtigung psychischer Einflussfaktoren von hoher Relevanz für den Praxisalltag. In dieser Arbeit soll daher die Prävalenz von PE sowie das Therapieerleben und die -adhärenz mithilfe des Hamburger Register für intravitreale Injektionen (QIVOM) untersucht werden.

**Methodik:** Im Rahmen von QIVOM wurden von 2019–2024 IVOM-Patienten zweier Augenkliniken während ihres Klinikaufenthaltes zur Studienteilnahme eingeladen. Subjektive Angaben von Patienten über ihre Erfahrungen mit IVOM und ihrer Augenerkrankung wurden erfasst, mit patientenbezogenen medizinischen Daten ergänzt, pseudonymisiert und in einer elektronischen Datenbank gesichert. Nach Selbstangabe über bestehende PE und über zwei etablierte Erhebungsinstrumente (GAD2, EQ5D5L) wurden Patienten mit Anzeichen PE identifiziert und hinsichtlich ihres Therapieerlebens mit den übrigen Patienten mittels multipler Regressionsanalyse verglichen. Die Dimensionen Angst, körperliche Anspannung und Schmerzintensität (AAS) bei der Injektion wurden auf einer Skala von 0–10 eingestuft und explorative Fragen zur Therapiekontinuität wurden beantwortet.

**Ergebnis:** Der Datensatz umfasst 488 Studienteilnehmer im Alter von 25–98 (M 73,65, SD 11,73, 54,1 % Frauen und 45,9 % Männer). Insgesamt wiesen 14,3 % der Patienten Hinweise auf PE auf (darunter 71,4 % Frauen). Das Vorhandensein einer PE hat einen signifikanten Einfluss auf die empfundene AAS. Die Angst wird 1,5 Punkte ( $\beta = 1,5$ ;  $t(484) = 4,2$ ;  $p < 0,001$ ), die Anspannung 1,3 Punkte ( $\beta = 1,3$ ;  $t(484) = 3,52$ ;  $p < 0,001$ ) und die Schmerzintensität 0,65 Punkte ( $\beta = 0,65$ ;  $t(484) = 2,03$ ;  $p = 0,043$ ) höher eingeschätzt als bei Patienten ohne PE.

Eine Nichttherapie haben 8 % aller Patienten erwogen, bei Patienten mit PE 11,6 %, in der übrigen Gruppe 7,4 %.

**Fazit:** Jeder siebte Patient weist Anzeichen einer PE auf, wobei vor allem Frauen betroffen sind. Das Vorhandensein einer PE führt zu höherer AAS in der IVOM-Therapie und die Erwägung einer Nichttherapie ist 1,6-mal häufiger. Mehr Sensibilität für die besonderen Belange von Patienten mit PE könnte zu einer verbesserten Versorgungssituation führen.

## Sa29f-05

### Compliance von Patienten mit Makulaerkrankungen, im Rahmen der Behandlung mit intravitrealen Injektionen

Barakat N.\*, Aljundi W., Munteanu C., Abu Dayil Y., Weinstein I., Seitz B., Abdin A. D.

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

**Ziel:** Ziel der Studie war es, die häufigsten Gründe für einen Therapieabbruch zu ermitteln und Faktoren zu identifizieren, die die Compliance bei Patienten mit Makulaerkrankungen beeinflussen, die sich einer intravitrealen operativen Medikamenteneigabe (IVOM) unterziehen.

**Methoden:** Es wurde eine retrospektive Studie mit 2218 Patienten durchgeführt, die sich zwischen Januar 2016 und Januar 2024 in unserer Klinik für Augenheilkunde einer IVOM-Therapie unterzogen. Demografische und okuläre Merkmale wurden erfasst. Die Patienten wurden in 2 Gruppen eingeteilt: vollständige Compliance und unvollständige oder abgebrochene Behandlung. Die Basisdaten und klinischen Merkmale wurden zwischen den Patienten, welche die IVOM-Therapie ablehnten, und den übrigen Patienten verglichen, um Faktoren zu ermitteln, die für die Non-Compliance der Behandlung verantwortlich sind.

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter der 2218 Patienten (1155 weiblich, 1063 männlich), die an der Studie teilnahmen, betrug  $77,6 \pm 12$  Jahre. Insgesamt 1029 Patienten (46,4 %) erreichten eine trockene Makula an beiden Augen und benötigten keine weitere IVOM-Therapie, 323 Patienten (14,6 %) befinden sich derzeit noch in Behandlung. Bei 865 Patienten (39 %) wurde die Behandlung wegen extrem schlechter Prognose (188, 8,4 %), Fortsetzung der Behandlung in einem anderen Zentrum (175, 7,9 %), komorbider Systemerkrankungen (128, 5,7 %), finanzieller Probleme mit der Krankenversicherung (13, 0,5 %) oder Tod (59, 2,6 %) abgebrochen, während 174 Patienten (7,8 %) die IVOM-Therapie ablehnten. Im Vergleich zu den Compliance-Patienten waren die Non-Compliant-Patienten signifikant älter ( $76,2 \pm 12$  vs  $81,2 \pm 11$ ,  $p < 0,001$ ), wiesen beim letzten Besuch eine signifikant schlechtere Sehschärfe auf ( $0,5 \pm 0,5$  vs  $0,29 \pm 0,2$ ,  $p = 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Der häufigste Grund für den Abbruch der IVOM-Behandlung war die extrem schlechte Prognose aufgrund der Art der Erkrankung. Fortgeschrittenes Alter und verminderte Sehschärfe während der IVOM-Therapie wurden als Faktoren identifiziert, die die Compliance der Patienten negativ beeinflussten.

## Sa29f-06

### Erhöhung des Augeninnendrucks im Rahmen der Behandlung von Makulaerkrankungen mit intravitrealem Anti-VEGF

Eisenrauch L.-M.\*, Aljundi W., Munteanu C., Flockerzi E., Löw U., Seitz B., Abdin A. D.

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

**Ziel:** Ziel dieser Studie war es, die Inzidenzrate und den Zeitpunkt des Anstiegs des Augeninnendrucks (IOD) im Verlauf nach Verabreichung verschiedener intravitrealer antivaskulärer endothelialer Wachstumsfaktoren (anti-VEGF) zur Behandlung von Makulaerkrankungen zu bestimmen.

**Methoden:** Diese retrospektive Studie umfasste 516 Augen mit exsudativer altersbedingter Makuladegeneration ( $n = 255$ ), diabetischem Ma-

kulaödem ( $n = 125$ ) und Makulaödem nach Netzhautvenenverschluss ( $n = 136$ ). Diese Augen wurden mehrfach mit einem oder mehreren verschiedenen Anti-VEGF-Präparaten (Aflibercept, Ranibizumab, Bevacizumab) behandelt. Ein Anstieg des Augeninnendrucks von  $\geq 25$  mmHg wurde als pathologisch eingestuft. Analysiert wurden die Inzidenzrate, der Zeitpunkt des IOD-Anstiegs ab der ersten Verabreichung und die durchgeführte Therapie.

**Ergebnisse:** Insgesamt 16 Augen (3,2 %) von 14 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $67,4 \pm 12$  Jahren entwickelten einen Anstieg des Augeninnendrucks auf durchschnittlich  $27,4$  [25–39] mmHg, der im Durchschnitt nach  $9,8$  [1–35] Wochen auftrat. Alle betroffenen Augen hatten keine Vorgeschichte eines Glaukoms und wiesen einen Ausgangs-Augeninnendruck von  $17$  [12–20] mmHg auf. Ein erhöhter Augeninnendruck wurde bei 13 Augen (81 %) nach der Behandlung mit Bevacizumab festgestellt. Alle Augen mit erhöhtem Augeninnendruck wurden konservativ behandelt. Bei 15 Augen (94 %) wurde mit einer kurzfristigen topischen Therapie eine adäquate IOD-Regulierung erreicht. Bei einem Auge (6 %) mit anhaltend erhöhtem Augeninnendruck musste die topische antiglaukomatöse Therapie fortgesetzt werden.

**Schlussfolgerung:** Ein erhöhter Augeninnendruck kann im Verlauf bei normotensiven Augen unter Anti-VEGF-Therapie auftreten. Dieses Phänomen trat am häufigsten nach der Behandlung mit intravitrealem Bevacizumab auf. In allen Fällen wurde konservativ eine ausreichende IOD-Regulierung erreicht.

## Sa29f-07

### Real-Life-Daten der IVOM-Intervalle nach Umstellung auf Faricimab-Therapie

Muranyi D.S.<sup>1\*</sup>, Hammer U.<sup>1</sup>, Habermann A.<sup>1</sup>, Lehmann G.<sup>1</sup>, Luci E.<sup>1</sup>, Buchwald C.<sup>1</sup>, Hammer T.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum „Frohe Zukunft“, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Anhand der Real-Life-Daten von 70 Patienten, die aufgrund einer neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD) oder eines klinisch signifikanten diabetischen Makulaödems (DMÖ) eine Anti-VEGF Therapie erhalten, wurde untersucht, welchen Effekt ein Medikamentenwechsel von Ranibizumab (Lucentis®)/Bevacizumab (Avastin®)/Aflibercept (Eylea®) zu Faricimab (Vabysmo®) auf das Injektionsintervall hat.

**Methodik:** Die Datenerhebung erfolgte in einer ambulanten Praxis. Als Einschlusskriterien wurden definiert: (I) Behandlung nach dem „Treat-and-Extend“-Schema. (II) Mindestens 6 IVOM vor dem Medikamentenwechsel auf Faricimab. (III) Mindestens 3 Injektionen Faricimab. Wenn alle 3 Kriterien erfüllt waren, wurden die Patienten in die retrospektive Untersuchung einbezogen. Für die weiterführende Analyse wurde der Datensatz in eine nAMD- und DMÖ-Gruppe unterteilt, um etwaige Unterschiede in der Wirksamkeit bei der jeweiligen Krankheitsentität zu detektieren.

**Ergebnisse:** Die einbezogenen Patienten ( $n = 70$ ) hatten bereits eine langfristige IVOM-Therapie mit multiplen Injektionen ( $n = 37$ ), vorangegangene Medikamentenwechsel innerhalb der älteren Wirkstoffgruppen ( $n = 2$ ) und vor dem Wechsel auf Faricimab ein Injektionsintervall von 44 Tagen. nAMD-Gruppe ( $n = 56$ ; Alter 78 Jahre [ $\pm 62$ –95]):

Vor Faricimab: Anzahl IVOM  $n = 39$  [ $\pm 6$ –97]; Intervall 44 Tage [ $\pm 28$ –72]

Nach Med.-Wechsel auf Faricimab: Anzahl IVOM  $n = 7$  [ $\pm 3$ –15]; Intervall 47 Tage [ $\pm 28$ –76]

Intervallverlängerung mit Faricimab in nAMD-Gruppe +3 Tage [–35 bis +41]

DMÖ-Gruppe ( $n = 14$ ; Alter 65 Jahre [ $\pm 47$ –75])

Vor Faricimab: Anzahl IVOM  $n = 25$  [ $\pm 6$ –61]; Intervall 40 Tage [ $\pm 28$ –61]

Nach Med.-Wechsel auf Faricimab: Anzahl IVOM  $n = 7$  [ $\pm 3$ –12], Intervall 47 Tage [ $\pm 28$ –80]

Intervallverlängerung mit Faricimab in DMÖ-Gruppe +7 Tage [–3 bis +37]

**Schlussfolgerungen:** In den bisher erhobenen Daten zeigt sich, dass es nach einem Medikamentenwechsel auf Faricimab zu einer Intervallver-

längerung kommt, wobei Patienten der DMÖ-Gruppe stärker davon profitieren. Weitere Real-Life-Daten des kontinuierlich wachsenden Patientenpools werden gegenwärtig erhoben und versprechen zukünftig noch detailliertere Aussagen zur krankheitsspezifischen Wirksamkeit zu liefern. Durch Metaanalysen multizentrischer Real-Life-Daten könnte es gelingen, Biomarker zu evaluieren, um so eine frühzeitig „individualisierte“ Anti-VEGF-Therapie mit dem Ziel größtmöglicher Intervallverlängerung und damit verbundener Risikominimierungen zu initiieren.

### Sa29f-08

#### Der Einfluss von adhärentem Silikon-Öl auf die optische Qualität von Intraokularlinsen

Hammer M.<sup>1\*</sup>, Britz L.<sup>1</sup>, Uhl P.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Eine Komplikation der Verwendung von Silikon-Öl als intraokulare Endotamponade ist die Adhäsion an intraokularen Linsen (IOLs). Die Vorwärtslichtstreuung ist eine Methode den Einfluss des adhärennten Silikon-Öls auf die optische Qualität der IOLs zu quantifizieren. Ziel dieser Studie war es, das durch Silikon-Öl entstehende Streulicht auf verschiedenen IOLs zu quantifizieren. Des Weiteren wurde getestet, ob die Reinigung der IOLs mit F4H5 zu einem erneuten Rückgang des Streulichts führt.

**Methodik:** Zwei hydrophobe Acrylat-IOL Modelle und ein hydrophiles Modell mit hydrophoben Oberflächeneigenschaften wurden vor und nach dem Kontakt mit Silikon-Öl sowie nach der Reinigung mit F4H5 auf Streulicht vermessen. Es wurden leichte und schwere Silikon-Öle getestet (Siluron 2000 und Densiron 68, beide Fluoron GmbH, Ulm). Nach Ende des Versuchs wurden rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen der Oberflächen der IOLs erstellt, um Rückstände sichtbar zu machen.

**Ergebnis:** Das Streulicht war massiv erhöht in IOLs mit adhärenntem Silikon-Öl. (Baseline 3,1 [2,1, 3,9] und adhärenntes Öl 39,7 [22,7, 87,8] deg2/sr,  $p < 0,001$ ) Es zeigte sich kein Unterschied zwischen leichtem und schwerem Silikon-Öl. Zwischen den IOL-Modellen zeigten sich deutliche Unterschiede, eine der hydrophoben IOLs zeigte die höchsten Streulicht-Werte. Die Reinigung mit F4H5 reduzierte das Streulicht nahezu zum Baseline-Niveau für alle IOL-Typen (median 9,4 [5,4, 13,8] deg2/sr). Auch nach der Reinigung zeigten sich in der Rasterelektronenmikroskopie persistente Oberflächenveränderungen.

**Schlussfolgerung:** Die Adhäsion von Silikon-Öl induziert Streulicht in Ausmaßen, die eine deutliche Beeinträchtigung der Sehqualität hervorrufen. F4H5 als Reinigungslösung kann einen Großteil des Öls entfernen und damit das induzierte Streulicht reduzieren. Es zeigte sich kein Unterschied zwischen Öl-Typen. Insbesondere bei Patienten, welche eine Netzhaut-Komorbidität vorweisen, sollten weitere Störfaktoren nach der Öl-Entfernung bewusst minimiert werden. Dies ist die erste Studie, welche den optischen Einfluss von adhärenntem Silikon-Öl untersucht.

## Retinale Erkrankungen: Varia // Retinal Diseases: Varia

### So05f-01

#### Korrelation zwischen ICGA und OCTA bei Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS)

Zitoun M.<sup>1\*</sup>, Santarossa M.<sup>2</sup>, Scharf A.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>, von der Burchard C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Multimedia Information Processing Group, Institut für Informatik, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Die Indocyanin-Angiographie (ICGA) ist der Goldstandard zur Identifizierung von Aderhaut-Veränderungen bei der Chorioretinopathia centralis serosa (CCS). In dieser Studie soll untersucht werden, ob die

se Veränderungen auch mittels nicht-invasiver optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) dargestellt werden können.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Datenanalyse von allen Patienten mit diagnostizierter CCS seit der Einführung der OCTA im Jahr 2015 in unserer Klinik. Aus dieser Kohorte wurden diejenigen ausgewählt, die am gleichen Tag einer OCTA und einer ICGA erhielten. Patienten mit fehlerhafter Segmentierung in OCTA sowie Patienten mit sekundärer chorioidaler Neovaskularisation (CNV) wurden ausgeschlossen. Die ICGA umfasste sowohl Früh- als auch Spätphasenbilder, in denen auffällige Bereiche wie Hypo- und Hyperfluoreszenzen verblindet gegenüber den OCTA-Bildern annotiert wurden. Die OCTA-Bilder wurden auf den ICGA-Bildern registriert und die Annotationen wurden transformiert, so dass die auf der ICGA erstellten Annotationen auf den OCTA-Bildern ausgewertet werden konnten. Die Gefäßdichte wurde als Vessel Area Density (VAD) mittels einer frei verfügbaren Software (OpenOCTAnalyzer) quantifiziert.

**Ergebnis:** Es konnten 23 Patienten eingeschlossen werden, untersucht wurde jeweils ein Auge pro Patient. Es konnte gezeigt werden, dass in den Bereichen, in denen in der Frühphase der ICGA eine Hypofluoreszenz annotiert wurde, die Gefäßdichte im Choriokapillaris-(CC)-Slab der OCTA um 50 % gegenüber dem restlichen Areal reduziert war (t-test,  $p < 10^{-4}$ ). Ähnliche Werte zeigten sich für Hypofluoreszenzen in der Spätphase (Reduktion der VAD der CC um 39 %,  $p = 0,008$ ) und für Hyperfluoreszenzen in der Spätphase (Reduktion der VAD der CC um 33 %,  $p = 0,008$ ).

**Schlussfolgerung:** Es zeigt sich, dass sämtliche beobachteten ICG-Fluoreszenz-Auffälligkeiten in Bereichen vorliegen, in denen auch in der Choriokapillaris-Darstellung in der OCTA eine auffällige Gefäßreduktion zu messen ist. Durch die dreidimensionale Gefäßdarstellung in der OCTA gegenüber der zweidimensionalen ICGA könnten sich hieraus neue Einblicke in die Pathophysiologie der CCS ergeben. Ebenfalls könnte die OCTA der CC ein wichtiges Instrument zur Diagnosesicherung und vor allen Dingen zum Krankheitsmonitoring darstellen.

### So05f-02

#### Einfluss von Autofluoreszenz-Veränderungen auf den Visus in Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS)

von der Burchard C.<sup>1\*</sup>, Scharf A.<sup>1</sup>, Tatli A.<sup>1</sup>, Santarossa M.<sup>2</sup>, Andresen J.<sup>3</sup>, Koch R.<sup>2</sup>, Handels H.<sup>3,4</sup>, Kepp T.<sup>4</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Ophthalmologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Multimedia Information Processing Group, Institut für Informatik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Medizinische Informatik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>4</sup>Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Veränderungen in der Fundusautofluoreszenz (FAF), insbesondere diffus verteilte Hyperfluoreszenzen (dHF), gelten als typische Veränderung im Rahmen einer Chorioretinopathia centralis serosa (CCS). Die Pathogenese dieser Veränderungen ist umstritten, besonders oft diskutiert werden eine pathologische Lipofuszin-Ablagerung im retinalen Pigmentepithel (RPE) oder eine verringerte Blockade der regulären RPE-Autofluoreszenz durch ultrastrukturell veränderte Photorezeptoren. Beide Theorien suggerieren strukturelle Veränderungen im Photorezeptor-RPE-Komplex. Wir untersuchen daher mittels KI-gestützter Analyse den Einfluss dieser strukturellen Veränderungen auf die visuelle Funktion (in Form vom Visus).

**Methodik:** Wir führten eine retrospektive Analyse von 845 Untersuchungszeitpunkten von 315 Patienten mit CCS durch. Mithilfe von manuellen Annotationen wurden Convolutional Neural Networks (CNNs) trainiert, welche die FAF-Aufnahmen (Heidelberg Spectralis II) auf dHF segmentierten. Zusätzlich wurde CNN-gestützt die optische Kohärenztomographie (OCT, ebenfalls Spectralis) auf subretinale Flüssigkeit (SRF) und die Länge der Photorezeptor-Außensegmente (LPR) segmentiert. Die 3D-OCT-Segmentierungen wurden dann auf das 2D-en-face-Bild transferiert. Das Vorliegen der Biomarker unter Berücksichtigung der Lokalisation zur

Fovea wurde dann mit dem Visus korreliert (Gruppenvergleich zwischen Patienten mit vorhandenem vs. nicht-vorhandenen Biomarker, t-Test).

**Ergebnisse:** Analysiert wurde zunächst das Vorliegen der Biomarker in einem Umkreis von 250 µm um die Fovea, da hier von einem besonders hohen Einfluss auf die Sehschärfe auszugehen ist. Während für verlängerte LPR ( $p < 10^{-14}$ ) und SRF ( $p < 10^{-12}$ ) ein hoher Einfluss auf den Visus gezeigt werden konnte, zeigte dHF in diesem Bereich keine signifikante Korrelation ( $p = 0,13$ ). Es erfolgte daher eine Subgruppenanalyse aller Patienten ohne zentrale SRF. Hier konnte gezeigt werden, dass das Vorliegen von dHF innerhalb von 1,5 mm um die Fovea einen signifikanten Einfluss auf den Visus hatte und sich eine Verschlechterung im Mittel um 1,3 Zeilen ergab ( $p < 10^{-4}$ ).

**Schlussfolgerung:** Der Einfluss von chronischen FAF-Veränderungen auf den Visus scheint deutlich geringer zu sein als das akute Vorliegen von SRF oder verlängerten LPR. In der Analyse von „trockenen“ CCS-Patienten zeigt sich jedoch, dass dHF ein gutes Maß für eine chronische Schädigung durch die CCS zu sein scheint und mit einem schlechteren Visus assoziiert ist.

### So05f-03

#### Muster der choroidalen Hyperpermeabilität korrelieren mit dem Schweregrad der Erkrankung bei Chorioretinopathia centralis serosa: CERTAIN Study report 2.

Pauleikhoff L.<sup>1,2\*</sup>, Diederer R. M. H.<sup>2</sup>, Chang-Wolf J. M.<sup>2</sup>, Moll A. C.<sup>2</sup>, Schlingemann R. O.<sup>2</sup>, van Dijk E. H. C.<sup>3</sup>, Boon C. J. F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Amsterdam University Medical Centres, Dept. of Ophthalmology, Amsterdam, Niederlande; <sup>3</sup>Leiden University Medical Center, Leiden, Niederlande

**Fragestellung:** Die choroidale vaskuläre Hyperpermeabilität (CVH) in der Indocyaningrün-Angiographie (ICGA) ist ein charakteristisches Merkmal der Chorioretinopathia centralis serosa (CCS). Wir haben drei verschiedene CVH-Phänotypen bei CCS identifiziert: uni-fokale choroidale Hyperpermeabilität (uni-FISH) mit einem fokalen CVH Bereich, mehrere Bereiche mit fokaler CVH (multi-FISH) und diffuse Hyperpermeabilität, die den Großteil des hinteren Pols abdeckt (DISH). In diesem Bericht werden die Verteilung dieser Phänotypen und ihre Korrelation mit Chronifizierungsmerkmalen der CCS untersucht.

**Methodik:** Bei der CERTAIN Studie handelt es sich um eine monozentrische, retrospektive Studie an konsekutiven CCS Patienten, die an ein großes tertiäres Referenzzentrum überwiesen wurden und sich einer Ultraweitwinkel- (UWF) und 55° ICGA unterzogen. Zwei unabhängige Gutachter bewerteten die CVH Muster anhand der UWF- und 55° ICGA-Untersuchungen in der mittleren bis späten Phase, wobei ein dritter Gutachter als Schiedsrichter fungierte.

**Ergebnis:** Von den 167 Augen von 91 Patienten, die in diese Studie aufgenommen wurden, wiesen 43 (26 %) ein uni-FISH Muster, 87 (52 %) multi-FISH und 34 (20 %) DISH auf der Grundlage der UWF ICGA auf. Das mediane Alter (40 vs. 45 vs. 57;  $p < 0,001$ ) und die logMAR-Sehschärfe (0 vs. 0 vs. 0,1,  $p < 0,001$ ) unterschieden sich signifikant zwischen den Gruppen, ebenso wie das Auftreten einer zystoiden Netzhautdegeneration (PCRD; 0 % vs. 1 % vs. 18 %,  $p < 0,001$ ) oder diffuser atropher Veränderungen des retinalen Pigmentepithels (DARA; 0 % vs. 17 % vs. 29 %,  $p < 0,001$ ). Das Gleiche galt, wenn die Einstufung auf der Grundlage der 55° ICGA erfolgte.

**Schlussfolgerung:** Die CVH Muster uni-FISH, multi-FISH und DISH sind typisch für die CCS und ihre Verteilung korreliert mit etablierten Chronizitätsmerkmalen der Erkrankung. Ihre prädiagnostische Rolle für das Ansprechen auf die Behandlung und die Prognose muss noch untersucht werden.

### So05f-04

#### Choroidale und retinale Gefäßveränderung bei chinesischen Patienten im 10-Jahres-Follow-up: The Beijing Eye Study

Jonas R. A.<sup>1\*</sup>, Panda-Jonas S.<sup>2,3</sup>, Ya Xing W.<sup>4</sup>, Jonas J. B.<sup>2,5,6</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Privatpraxis Prof. Jonas und Dr. Panda-Jonas, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>4</sup>Beijing Institute of Ophthalmology, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing Ophthalmology and Visual Sciences Key Laboratory, Beijing, Volksrepublik China; <sup>5</sup>Singapur Eye Research Institute, Singapur National Eye Centre, Singapur, Singapur; <sup>6</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Die Erfassung der Relation von choroidalen und retinalen Gefäßen in einer 10-Jahres Nachbeobachtung in hochmyopen Augen.

**Methodik:** Aus der epidemiologischen Beijing Eye Study, die im Jahr 2001 erstmals durchgeführt und im Jahr 2011 wiederholt wurde, wurden alle hochmyopen Augen (definiert als eine Achsenlänge von mehr als 26 mm) mittels Fundusfotografien im Jahr 2001 und 2011 untersucht. Mittels ImageJ (NIH, Bethesda, USA) bestimmten wir den Abstand vom geometrischen Zentrum der Papilla N. optici zur ersten markanten Gefäßstruktur der retinalen Arterien und der choroidalen Gefäße im temporalen superioren (TS) und inferioren (TI) Sektor und den Winkel zur Horizontalen.

**Ergebnisse:** Die epidemiologische Studie umfasste 74 hochmyope Teilnehmer (28 männlich, 46 weiblich) mit 145 Augen (72 rechte und 73 linke Augen), aus den insgesamt 2695 Teilnehmern der Beijing Eye Study, welche erneut untersucht worden. Die mittlere Achsenlänge betrug  $26,85 \pm 1,14$  mm (im Jahr 2011), das mittlere Alter  $56,28 \pm 9,79$  Jahre (in 2001).

Die choroidalen Gefäße im TS Sektor zeigten einen Unterschied von  $4,43 \pm 30,9$  Pixel (Winkeldifferenz (WD):  $-0,29 \pm 1,7^\circ$ ) die retinalen Gefäße im gleichen Sektor von  $0,07 \pm 1,85$  Pixel (WD:  $0,07 \pm 1,8^\circ$ ). Im TI Sektor zeigten die choroidalen Gefäße einen Unterschied von  $-12,68 \pm 46$  Pixel (WD:  $-0,27 \pm 21,7^\circ$ ) und die retinalen Gefäße von  $-14,08 \pm 40,67$  Pixel (WD:  $-14,08 \pm 40,67^\circ$ ).

Die Länge des choroidalen Abstandes vom Papillenzentrum zwischen 2001 und 2011 ( $p < 0,001$ ) im TI Sektor, der choroidalen WD und der Längendifferenz (2011–2001) im TI Sektor ( $p < 0,001$ ) und der retinalen WD und Längendifferenz im TI Sektor ( $p < 0,001$ ) waren signifikant. Nicht korrelierten die choroidalen ( $p = 0,4$ ) oder die retinalen ( $p = 0,15$ ) Differenzen im TS Sektor, während der Winkel der choroidalen Messungen TS schwach korrelierte ( $p = 0,029$ ).

**Schlussfolgerungen:** In dieser epidemiologischen Kohorte zeigte sich bei hochmyopen Augen in einem 10-jährigen Verlauf eine von der Papilla N. optici hinweg gerichtete Verlagerung der choroidalen und retinalen Gefäße vornehmlich im temporal unteren Sektor, während die Gefäße im temporal oberen Sektor keine signifikante Verschiebung zeigten. Die Beobachtungen stimmen der Ausdehnung der parapapillären Gamma Zone insbesondere in die temporal untere Richtung mit zunehmender Myopie überein.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Rahul Arvo Jonas Patentinhaber: European patent EP 3 271 392, JP 2021–119187, und US 2021 0340237 A1 (agents for use in the therapeutic or prophylactic treatment of myopia or hyperopia)

### So05f-05

#### T cells target ocular antigens associated with HLA-A29 presentation in Birdshot Uveitis

Kaeflerstein I.<sup>1\*</sup>, Kruse B.<sup>2,3</sup>, Pleyer U.<sup>1,3</sup>, Braun J.<sup>2,3</sup>, Pohlmann D.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Charite, Berlin, Germany; <sup>2</sup>Si-M, Berlin, Germany; <sup>3</sup>BIH–Berlin Institute of Health, Berlin, Germany

**Aim:** Birdshot Uveitis (BU) has a suspected autoimmune etiology, underlined by confirmed association with HLA-A29. Here, we aim to elucidate

the relevant autoimmune proteins by stimulation of T cells from BU patients with several ocular antigens.

**Method:** A total of 25 BU patients (HLA-A29<sup>+</sup>) underwent clinical assessment for disease activity including slit lamp exam, optical coherence tomography (OCT), fluorescein and indocyanine green angiography (FA/ICGA). For T cell stimulation, peripheral blood mononuclear cells from BU patients and 11 healthy donors (HD) were incubated with candidate HLA-A29-restricted peptides (Venema et al., 2021) and human ocular tissue lysate. Antigen-specific CD8<sup>+</sup> and CD4<sup>+</sup> T cells were identified using expression of activation markers CD40L and 4-1BB as well as production of cytokines IFN $\gamma$  and IL-17 via multicolor flow cytometry.

**Results:** Active disease defined as retinal vascular leakage and/or dark dot lesions in FA/ICGA was seen in 7 BU patients. A total of 18 patients showed no current disease activity from which 10 patients presented with end-stage disease showing retinal scarring and vascular thinning after years of prolonged inflammation.

Overall ocular antigen-specific CD4<sup>+</sup> T helper cells were detected in both BU patients and HDs, while interferon producing T<sub>H</sub>1 were restricted towards BU ( $p=0.016$ ). Half of the end-stage patients, as well as one patient with treatment-refractory active BU, exhibited CD40L<sup>+</sup> 4-1BB<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup> T cells responding to the ocular lysate and HLA-A29-restricted peptides. CD8<sup>+</sup> T cells stimulation indices of both the ocular lysate and HLA-A29 peptide stimulation correlated in the BU group (Spearman's  $Rho=0.47$ ,  $p=0.022$ ). Currently, mass spectrometric analysis of the lysate and single peptide stimulation should further identify autoimmune antigens.

**Conclusion:** Our preliminary findings reveal the presence of CD8<sup>+</sup> T cells displaying helper cell characteristics after ocular antigen stimulation in BU patients but not HDs, in addition to the known CD4<sup>+</sup> T helper cell engagement. Antigen reactivity was observed primarily in patients with end-stage and active BU, despite current systemic IMT. The presence of BU-specific helper but not cytotoxic CD8<sup>+</sup> T cells could be of interest, given their autoimmune association, and will be further clarified in future studies. Overall, the presence of ocular-specific T cells may indicate poor prognostic outcomes, contributing to chronic tissue inflammation in BU patients.

### So05f-06

#### Auswirkungen des SUSAC-Syndroms auf die zentrale Gefäßstruktur der Netzhaut – eine Optische Kohärenztomographie Angiographie Studie

Storp J. J.<sup>1,2\*</sup>, Zimmermann J. A.<sup>1</sup>, Englmaier V. A.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Alnawaiseh M.<sup>3</sup>, Lahme L.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Moorfields Eye Hospital, London, Großbritannien; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Das Susac-Syndrom (SS) stellt eine seltene Endotheliopathie der Gefäße im Bereich des zentralen Nervensystems dar. Die Beteiligung der Netzhaut spielt in der Krankheitsmanifestation eine zentrale Rolle. Trotzdem existieren nur wenige, meist auf einzelne Fallberichte beschränkte, Arbeiten, die den mikrovaskulären Status der Retina in betroffenen Patienten untersuchen. Ziel dieser Fall-Kontroll-Studie ist die Analyse möglicher Veränderungen in der makulären Gefäßstruktur in einer großen Kohorte von Patienten mit chronischem SS unter Verwendung der optischen Kohärenztomographie Angiographie (OCTA).

**Methodik:** 12 Augen von 12 Susac-Patienten wurden mit altersgleichen, gesunden Kontrollpersonen hinsichtlich ihrer OCT-angiographischen Parameter verglichen. Die Flussdichte (FD) verschiedener makulärer Schichten, Parameter der fovealen avaskulären Zone (FAZ) sowie die Werte der zentralen Netzhautdicke und des zentralen Netzhautvolumens wurden zwischen den beiden Gruppen verglichen.

**Ergebnis:** Die FD-Werte der Choriokapillaris waren in Susac-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollen signifikant verringert. Die FD-Werte des oberflächlichen und tiefen Kapillarplexus der inneren Netzhaut, die Parameter der FAZ und die zentrale Netzhautdicke und -volumen zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

**Schlussfolgerung:** Diese Arbeit enthält die größte Kohorte an Patienten mit chronischem SS, die hinsichtlich ihrer kapillären Gefäßstruktur mittels OCTA untersucht wurde. Das therapierte, chronische SS scheint keinen signifikanten Einfluss auf den vaskulären und strukturellen Aufbau der zentralen, inneren Netzhaut zu haben. Unterschiede der Choriokapillaris deuten jedoch auf Veränderungen in tieferliegenden, stark vaskularisierten Schichten hin.

### So05f-07

#### Entwicklung von Makulaforamen in Assoziation mit intravitrealer Anti-VEGF-Medikamenteneingabe

Deutsch S.\*, Kellner U.

MVZ Augenärztliches Diagnostik- und Therapiezentrum Siegburg GmbH, Siegburg, Deutschland

**Fragestellung:** In Einzelfällen sind Makulaforamen (MF) nach intravitrealer operativer Anti-VEGF Medikamenteneingabe (AV-IVOM) beschrieben worden. Ziel der Studie ist eine systematische Analyse der Frequenz von MF in Assoziation mit AV-IVOM.

**Methodik:** In einer konsekutiven Serie wurde die digitale Patientendokumentation aller in einem Zentrum seit dem 11.08.2005 bis zum 31.03.2024 mit AV-IVOM behandelten Patienten in Bezug auf die Entwicklung eines MF retrospektiv analysiert. Alle AV-IVOM wurden mit den dafür empfohlenen kurzen Nadeln durchgeführt.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 4277 Augen von 3184 Patienten mit AV-IVOM (AV-IVOM/Auge: Mittelwert (MW) 16,8, Median 9,0; AV-IVOM Gesamt: 71.955) behandelt. Sieben Augen (0,01 %) entwickelten im unmittelbaren Zusammenhang mit einer AV-IVOM ein akutes MF (aMF). Gemeinsamkeit dieser Augen war eine Hyperopie (Median +2,50 dpt.; SD 1,62, ggf. vor Katarakt-Operation). Ein Patient hatte zusätzlich eine hohe Pigmentepithelabhebung (PEA). Neun Augen (0,012 %) entwickelten verzögert ein MF (vMF) nach der letzten AV-IVOM (MW 5,4 Monate, Median 3 Monate.). Im Median traten die aMF nach 9 AV-IVOM (4–23 AV-IVOM; SD 7,66) und die vMF nach 5 AV-IVOM (3–19 AV-IVOM; SD 6,24) auf. Bei den vMF zeigte sich keine Abhängigkeit von der Refraktion. Der präoperative Visus in beiden Gruppen zeigte keinen Unterschied (aMF: MW 0,4, Median 0,4; vMF: MW 0,43, Median 0,5). Bei Diagnose war der Visus bei aMF stärker reduziert (MW 0,09, Median 0,04) als bei vMF (MW 0,25, Median 0,2, ( $p=0,017$ )). Es wurden 15/16 Augen mit vitreoretinaler Chirurgie behandelt, ein Patient lehnte die Behandlung ab. Die Visuserholung 6 Monate postoperativ war bei aMF schlechter (MW 0,06, Median 0,07) als bei vMF (MW 0,4, Median 0,3, ( $p=0,006$ )). Dies kann sowohl durch unterschiedliche pathophysiologische Entstehungsmechanismen als auch durch die geringere Größe der vMF bedingt sein (217  $\mu$ m vs. 689  $\mu$ m;  $p<0,001$ ). Innerhalb des gesamten Behandlungsverlaufs eines Auges betrug das Risiko für die Entwicklung eines MF (0,02 %).

**Schlussfolgerung:** Die Entwicklung eines MF nach AV-IVOM ist selten. Augen mit kürzerem Abstand der Netzhaut zur Injektion (höhere Hyperopie, hohe PEA) haben möglicherweise ein höheres Risiko.

### So05f-08

#### Regulation der Stressreaktion von Müllerzellen nach Netzhautablösung durch Amnionmembran-Sekretum *in-vitro*

Hillenmayer A.\*, Sterz T., Wertheimer C., Wolf A.

Augenklinik der Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Müllerzellen spielen eine Schlüsselrolle in der retinalen Homöostase, der strukturellen Unterstützung und der Immunantwort. Auf Netzhautablösungen und nachfolgende hypoxische Bedingungen reagieren sie mit erhöhter Stressantwort und phänotypischen Veränderungen, die zu strukturellen Veränderungen führen. Aufgrund der stabili-

sierenden Eigenschaften der Amnionmembran wurden erste mögliche intraokulare Anwendungen bei vitreoretinalen Pathologien publiziert. Ziel unserer Studie war es, mögliche Effekte von Amnion auf Müller-Gliazellen im Zusammenhang mit hypoxischen Schäden nach Netzhautablösung *in vitro* zu untersuchen.

**Methodik:** Zunächst wurde das Sekretom aus kryokonservierten Amnionmembranen isoliert. Anschließend wurden immortalisierte Müllerzellen (MIO-M1) mit und ohne Hypoxiebehandlung mit dem Sekretom inkubiert und die Toxizität durch einen Life/Dead Assay und einen Cell-Death Detection ELISA ausgeschlossen. Ein Wst-1 Assay und ein BrdU Assay wurden ebenfalls durchgeführt, um die Zellaktivität und -proliferation zu untersuchen; eine Western Blot Analyse und eine Immunfluoreszenzfärbung wurden durchgeführt, um Veränderungen in der Proteinexpression von alpha-SMA, SOX-2, GFAP, Vimentin, Fibronectin und Glutaminsynthetase nachzuweisen.

**Ergebnisse:** Sowohl Hypoxie als auch die Zugabe von Amnionsekretom reduzierten die metabolische Aktivität der Zellen im Vergleich zur normoxischen Kontrolle signifikant. Hinsichtlich der Zellproliferation führte die Inkubation mit Sekretom zu einer statistisch signifikanten Stagnation sowohl unter normoxischen ( $p=0,005$ ) als auch unter hypoxischen Bedingungen ( $p > 0,01$ ). Hypoxie führte zu einer erhöhten Expression von alpha-SMA ( $p=0,6$ ), GFAP ( $p=0,02$ ) und SOX-2 ( $p=0,03$ ) in der Western Blot Analyse. Die Inkubation mit Sekretom führte sowohl unter normoxischen als auch unter hypoxischen Bedingungen wieder zu einer Normalisierung von alpha-SMA ( $p=0,03$ ), GFAP ( $p=0,1$ ) und SOX-2 ( $p=0,001$ ). Diese Beobachtung konnte auch in der Immunfluoreszenz gemacht werden. Es zeigte sich keine Toxizität oder erhöhte Apoptose.

**Schlussfolgerung:** Die *In-vitro*-Simulation von hypoxischen Bedingungen bei Netzhautablösungen führt zu Stressreaktionen der Müllerzellen. Das Amnionsekretom scheint das Verhalten der Müllerzellen *in-vitro* zu regulieren, indem es einen stabilen Phänotyp unter normoxischen und hypoxischen Bedingungen unterstützt. Weitere Studien müssen das klinische Potenzial des Amnionsekretoms nach Netzhautablösung evaluieren.

## Refraktive Chirurgie: Linse und Laser // Refractive Surgery: Lense and Laser

### So10f-01

#### Trends in patient, surgeon, and procedural characteristics of intraocular lens exchange among medicare beneficiaries 2011–2020

Son H.-S.<sup>1,2\*</sup>, Huang J.<sup>2</sup>, Dun C.<sup>2</sup>, Chang D. F.<sup>3</sup>, Makary M.<sup>4</sup>, Daoud Y.<sup>2</sup>, Srikanth D.<sup>2</sup>, Woreta F. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenkl. Heidelberg, Heidelberg, Germany; <sup>2</sup>Wilmer Eye Institute, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, USA; <sup>3</sup>Altos Eye Physicians, Los Altos, USA; <sup>4</sup>Department of Surgery, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, USA

**Background/Aims:** Intraocular lenses (IOL) occasionally require exchange. This study aimed to assess trends in prevalence and patient/surgeon characteristics of IOL exchange surgery in the United States and to evaluate the surgical complication rate.

**Methods:** Retrospective cross-sectional analysis. 48,967 Medicare beneficiaries aged 65 years or older who underwent IOL exchange surgery between 2011–2020 were identified from 100% Medicare fee-for-service carrier claims data ( $n=52,583$  procedures). Exclusion criteria: missing demographic information, incomplete follow-up data, or not having 12-months of continuous enrollment in Medicare Parts A and B prior to surgery. Main outcomes: incidence of IOL exchange, patient- and surgeon-level factors, and postoperative complication rates.

**Results:** The annual number of IOL exchanges increased from 4621 in 2011 to 6114 in 2019. Most patients were White (89.6%), resided in urban locations (83.9%), and had a Charlson comorbidity index of  $\leq 2$  (79.0%). Of 7493 surgeons, most were male (84.2%), practiced in urban locations

(92.2%), and had an average of  $24.7 \pm 11.2$  years between medical school graduation and the last surgery they performed during the study period. The most common IOL exchange indications were mechanical lens failure (51.4%) and lens displacement (21.1%). The most common complications were epiretinal membrane (6.8%), mechanical lens complication (5.9%), and dislocation of the replacement IOL (4.9%).

**Conclusion:** The number of IOL exchange procedures performed among Medicare beneficiaries increased over the last decade. Male ophthalmologists in urban locations performed the majority of IOL exchanges. The most common post-operative complication was epiretinal membrane. The rates of corneal decompensation, retinal detachment, and endophthalmitis were low.

### So10f-02

#### Vorhersagbarkeit der subjektiven Akzeptanz von MIOL durch „real artificial lens vision“ (RALV)

Sauder G.\*<sup>1</sup>, Bunz K., Hierling D., Callizo J.

Charlottenklinik für Augenheilkunde, Stuttgart, Deutschland

**Fragestellung:** Bei Patientenauswahl und -beratung waren optische und sensorische Nebenwirkungen die Hauptprobleme in der Akzeptanz von multifokalen Intraokularlinsen (MIOL) im Rahmen eines refraktiven Linsenaustausches. Diese Studie untersucht die Validität der Vorhersagbarkeit von MIOL-Akzeptanz mittels RALV (real artificial lens vision).

**Methodik:** RALV ist ein optisches Gerät, das dem Probanden die reale Sicht durch die MIOL ermöglicht, die ihm danach implantiert wird. Bei 50 Augen von 25 Patienten (15 weiblich, 10 männlich, Alter von 49–65 Jahre) wird ein refraktiver Linsenaustausch mit Implantation einer MIOL durch einen Operateur in topischer Anästhesie durchgeführt. Einschlusskriterien waren präoperativer Visus von 1,0 und höher und das Fehlen jeglicher Pathologien wie Glaukom, AMD, Hornhautdystrophien. Mittels RALV wird der Blick durch das MIOL System Liberty<sup>2</sup> (1stQ<sup>TM</sup>, Mannheim, Deutschland) ermöglicht, welches allen Patienten implantiert wird. Visus und Blendempfindlichkeit werden prä- und 6 Wochen postoperativ an RALV verglichen.

**Ergebnis:** Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den prä- und postoperativen Messungen bei Visus und Blendempfindlichkeit. Im follow-up von 6 Monaten klagte kein Patient\*in über subjektive Unverträglichkeit der MIOL oder äußerte den Wunsch nach MIOL-Explantation.

**Schlussfolgerung:** RALV zeigte sich als sichere subjektive und objektive Messmethode zur Vorhersagbarkeit der realen Sicht durch die erhaltene MIOL. Damit könnte eine der wichtigsten bisherige Lücken in der Beratung von refraktiven Patienten hinsichtlich der Vorhersagbarkeit der Akzeptanz von MIOL geschlossen werden. Dies muss an weiteren Studien mit höheren Patientenzahlen untersucht werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Gangolf Sauder Studien-Teilnahme: Klinische Durchführung der Zulassungsstudie RALV

### So10f-03

#### Vergleichende Analyse der funktionellen Ergebnisse nach der Implantation von zwei diffraktiven multifokalen Intraokularlinsen

Chycho L.\*<sup>1</sup>, Hassel O., Reitemeyer E., Vogormian L., Khoramnia R., Auffarth G.

Universitäts-Augenkl. Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Das binokulare Linsensystem ARTIS Symbiose (Cristalens Industries, Frankreich) präsentiert ein innovatives Konzept zur Behandlung von Presbyopie, bestehend aus zwei komplementären Intraokularlinsen (IOL): Artis Symbiose MID, optimiert für mittlere Entfernungen, und Artis Symbiose PLUS, optimiert für Nahsicht. Diese monozentrische klinische Studie zielt darauf ab, eine umfassende Bewertung der visuellen und funktionellen Ergebnisse über alle Entfernungen hinweg zu ermöglichen,

die mit dem ARTIS Symbiose IOL-System erzielt werden können, und vergleicht dessen Leistung mit der konventionellen diffraktiven trifokalen IOL, AcrySof IQ PanOptix (Alcon, TX, USA).

**Methodik:** 50 Patienten wurden entweder für die bilaterale Implantation der AcrySof IQ PanOptix oder ARTIS Symbiose IOL randomisiert. Der Visus im Fern-, Intermediär- und Nahbereich sowie die bestkorrigierte Defokuskurve wurden zwischen ARTIS MID, ARTIS PLUS und AcrySof IQ PanOptix IOL verglichen. Die postoperative Untersuchung nach 1, 6 und 12 Monaten umfasste die Bewertung des unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fern- und Intermediärvisus (80 cm) (UIVA/DCIVA). Zusätzlich wurden die bestkorrigierte Defokuskurve sowie monokulares und binokulares Kontrastsehen als Teil des Nachuntersuchungsbesuchs nach einem Monat durchgeführt.

**Ergebnis:** Bislang wurden 40 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 71 Jahren in die Studie eingeschlossen. Die mittlere binokulare Sehschärfe in logMAR nach 1 Monat betrug für die ARTIS Symbiose IOL 0,03/–0,06 (UDVA/CDVA) und 0,00/0,04 (UIVA/DCIVA) logMAR. Die AcrySof IQ PanOptix Linse lieferte vergleichbare Ergebnisse mit –0,04/–0,08 (UDVA/CDVA) und 0,01/0,02 (UIVA/DCIVA) logMAR. Die binokulare distanzkorrigierte Defokuskurve zeigte nach 1 Monat für das binokulare Linsensystem eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,10 logMAR oder besser im Bereich von +0,5 bis –3,0 Dioptrien. Bei AcrySof IQ PanOptix wurde ein kontinuierlicher Visus von 0,10 logMAR oder besser im Defokuskurvenbereich von +1,0 bis –2,75 Dioptrien festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Sowohl das komplementäre diffraktive Linsensystem als auch die konventionelle diffraktive Multifokal-IOL liefern vielversprechende Visusergebnisse im Fern-, Intermediär- und Nahbereich.

### So10f-04

#### Comparison of clinical outcomes between different combinations of hybrid multifocal, EDOF, and enhanced monofocal IOLs

Son H.-S.<sup>1\*</sup>, Kim B.<sup>2</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Choi C.Y.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Republic of Korea, Republic

**Purpose:** To compare clinical outcomes of bilateral implantation of Tecnis Synergy (DFR00V) IOLs vs. mix-and-match implantation of Tecnis Synergy and Tecnis Symphony (ZXR00) vs. mix-and-match implantation of Tecnis Synergy and Tecnis Eyhance (ICB00) IOLs.

**Design:** Prospective, randomized, comparative, mono-centric study

**Methods:** Patients with bilateral age-related cataract were randomized in one of three groups: Group 1, bilateral Synergy IOL; Group 2, Symphony in the dominant eye, Synergy in the non-dominant eye; Group 3, Eyhance in the dominant eye, Synergy in the non-dominant eye. Assessments at 6 months after surgery included monocular and binocular uncorrected distance visual acuity (UDVA), intermediate (UIVA) and near distance (UNVA) at 40 and 33 cm, defocus curves, contrast sensitivity (CS), reading speed, and questionnaires on quality of vision and photic phenomena.

**Results:** 75 patients (25 per group) were enrolled. There were no statistically significant differences in binocular UDVA and UNVA between groups ( $p > 0.05$ ); binocular UIVA was better for Group 1 and 2 compared to Group 3 ( $p = 0.030$ ). Binocular uncorrected defocus curve showed better performance for Group 1 compared to Group 3 at vergences of –2.00 to –3.50 diopters (D). Significantly higher reading speed was measured for Jaeger 1 font in Group 1. There were no differences in CS between groups, but a higher incidence of starbursts in Group 1 and a higher need for near spectacles in Group 3.

**Conclusion:** Bilateral Synergy IOL implantation resulted in better near vision, but higher rates of photic phenomena compared to the mix-and-match groups. Combinations of IOLs based on the same platform may allow surgeons to fine-tune for individual patient's needs.

### So10f-05

#### Modifizierte klinische Streulichtmessung bei Patienten mit multifokalen diffraktiven Intraokularlinsen: eine Vergleichsstudie

Naujokaitis T.\*, Rayamajhi A., Hassel O., Khoramnia R., Auffarth G., Labuz G.

The David J. Apple Center for Vision Research, Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Bei einer Standard-Streulichtmessung bei 7 Grad haben Patienten mit verschiedenen monofokalen und multifokalen diffraktiven Intraokularlinsen (IOLs) ähnliche Streulicht-Werte. Die Studie untersucht, ob Unterschiede im Streulicht zwischen IOL-Designs mit einer modifizierten klinischen Streulichtmesstechnik bei einem niedrigeren Winkel von 2,5 Grad festgestellt werden können.

**Methodik:** Eine laufende klinische Vergleichsstudie mit insgesamt 36 Patienten, die mit Clareon PanOptix (Alcon), TECNIS Synergy (J&J) diffraktiven multifokalen IOLs und mit monofokalen IOLs implantiert wurden. Die Streulichtmessungen werden bei 7 und 2,5 Grad mit dem Standard- und dem modifizierten C-Quant (Oculus) durchgeführt. Die Streulichtwerte zwischen den Gruppen wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test verglichen. Es werden die Mittelwerte ( $\pm$ Standardabweichung) des Streulichtparameters Log(s) dargestellt.

**Ergebnisse:** Das Streulicht bei 7 Grad betrug  $1,10 \pm 0,10$  Log(s) bei Augen, die mit Clareon PanOptix ( $n=10$ ) implantiert waren,  $1,00 \pm 0,12$  mit TECNIS Synergy ( $n=8$ ) und  $1,03 \pm 0,15$  mit monofokalen IOLs ( $n=5$ ),  $p=0,15$ . Unter Verwendung der modifizierten Messung bei 2,5 Grad betrug das Streulicht  $1,32 \pm 0,09$  Log(s) mit Clareon PanOptix,  $1,53 \pm 0,08$  mit TECNIS Synergy und  $1,33 \pm 0,11$  mit monofokalen IOLs,  $p < 0,01$ . Es soll beachtet werden, dass ein Unterschied von 0,3 Log(s) eine Verdoppelung der Blendungseffekte bedeutet. Bei 2,5 Grad wurde der höchste Anstieg des gemessenen Streulichts in der TECNIS Synergy Gruppe beobachtet, mit statistisch signifikant höheren Werten im Vergleich zu Clareon PanOptix ( $p < 0,01$ ) und monofokalen IOLs ( $p = 0,01$ ). Bei 2,5 Grad wurde kein signifikanter Unterschied zwischen Clareon PanOptix und monofokalen IOLs beobachtet ( $p = 0,78$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Streulichtmessung bei 2,5 Grad ergab sowohl bei multifokalen als auch bei monofokalen IOLs höhere Streulichtwerte als bei der Messung bei 7 Grad. Dieser Anstieg war in der TECNIS Synergy Gruppe am höchsten. Die Streulichtmessung bei kleineren Winkeln erweist sich als empfindliche Maßnahme zur Identifizierung multifokaler Designs, die ein erhöhtes Risiko für die Auslösung photischer Phänomene bei pseudophaken Patienten darstellen.

### So10f-06

#### Vergleichende Schärfentiefe bei Enhanced Monofocal IOLs und EDOF IOLs

Pieh S.\*, Artmayr C., Danzinger V., Kriechbaum G.

Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Hintergrund:** Intraokularlinsen mit einem elongierten Brennpunkt erweitern die Auswahlmöglichkeit für intraokulare Implantate. Unterschiedliche Bezeichnungen, wie Enhanced Monofocal IOLs und EDOF (Extended Depth of Focus) IOLs werden dafür verwendet und sollen die Sehschärfe im Intermediärbereich erhöhen. Der Übergang zwischen den beiden Linsenkategorien ist nicht klar getrennt. Fragestellung dieser Arbeit ist, den messbaren Gewinn an Schärfentiefe für solche Implantate für unterschiedliche Ortsfrequenzen darzustellen.

**Methode:** Unter Verwendung einer optischen Bank wird die Through Focus Response von der AcrySof IQ Vivivity (Alcon), Isopure (Physiol), PureSee (Johnson & Johnson), Tecnis Eyhance (Johnson & Johnson), Vivinex Impress (Hoya Surgical Optics) und Zoe (OphthalmoPro) bestimmt. Für die Untersuchungen wurde grünes Licht, eine Hornhaut von 0,2  $\mu$ m sphärischer Aberration und eine Pupillenöffnung von 3,0 und 4,5 mm verwen-

det. Alle untersuchten Linsen wiesen eine Brechkraft von 20,0 D auf. In weiterer Folge wurde die Modulation für 25, 50 und 100 lp/mm über einen Defokusbereich von  $-5,0$  D bis  $+3,0$  D ermittelt.

**Ergebnisse:** Bei allen Implantaten zeigt sich, dass dem Intermediärbereich bei einer Pupillenöffnung von 3,0 mm mehr Lichtenergie zukommt als bei einer Pupillenöffnung von 4,5 mm. Der Gewinn an Schärfentiefe ist für vor allem für niedrige und mittlere Ortsfrequenzen nachweisbar. Die AcrySof IQ Vivify (Alcon) und die PureSee (Johnson & Johnson) zeigen im Intermediärbereich eine höhere Modulation als die Vergleichslinse.

**Schlussfolgerungen:** Der Gewinn an Schärfentiefe bei den verwendeten Enhanced Monofocal IOLs und EDoF IOLs ist konstruktionsbedingt pupillengrößenabhängig, wobei bei 3,0 mm Pupillenöffnung der Gewinn an Schärfentiefe größer ist als bei 4,5 mm. Der Gewinn an Schärfentiefe lässt sich vor allem für niedrige Ortsfrequenzen nachweisen.

## So10f-07

### Femtosekundenlaser assistierter Lentikel-Rotation kombiniert mit Femto-Lasik

Besgen V.\*, Sekundo W.

Universitäts-Augenklinik Marburg, Marburg, Deutschland

Wir zeigen hier den Fall einer Patientin mit hyperopen Astigmatismus, die mittels Femtosekundenlaser assistierter intrastromaler Lentikel-Rotation „FLRO“ und gleichzeitiger Femto-Lasik behandelt wurde.

**Video:** <https://player.vimeo.com/video/941855994>

## So10f-08

### Aberrationen höherer Ordnung nach automatisierter, individualisierter, auf Ray-Tracing basierter LASIK vs. wellenfrontoptimierter LASIK bei Myopie und myopem Astigmatismus: eine randomisierte Studie

Naujokaitis T.\*, Blöck L., Fabian K., Kessler L., Auffarth G., Khoramnia R.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Im Gegensatz zur wellenfrontoptimierten (WFO) Femtosekundenlaser-assistierten In-situ-Keratomeileusis (LASIK) (WaveLight, Alcon), die eine subjektive Refraktion für die Behandlungsplanung erfordert, wird das Ablationsprofil bei der automatisierten, individualisierten Femtosekundenlaser-assistierten LASIK wavelight plus (Alcon) durch einen Ray-Tracing-Algorithmus unter Verwendung der präoperativen okulären Wellenfront, Biometrie und Hornhauttomographie berechnet, ohne dass eine subjektive Refraktion verwendet wird. Ziel der Studie ist es, die Aberrationen höherer Ordnung (HOA) nach der automatisierten individualisierten LASIK und WFO LASIK zu vergleichen.

**Methodik:** In dieser laufenden prospektiven, doppelt verblindeten, randomisierten Studie (30 Patienten, 60 Augen) wurden bisher 24 Augen von 12 Patienten behandelt: ein Auge pro Patient mit wavelight plus, das Partnerauge mit WFO LASIK. Präoperativ wurden die Hornhauttomographie, die Biometrie und die okuläre Wellenfront mittels wavelight plus Sightmap (Alcon) gemessen. Präoperativ und einen Monat nach der Operation führten wir die okuläre Wellenfrontmessung mit der Pentacam AXL Wave (Oculus) durch. Wir verglichen die sphärische Aberration, die Koma und den quadratischen Mittelwert (RMS) der Gesamt-HOA zwischen den mit wavelight plus und WFO LASIK behandelten Augen der Patienten, die die einmonatige Nachuntersuchung abgeschlossen hatten, mit dem Wilcoxon-Test für gepaarte Variablen, wobei  $p < 0,05$  als statistisch signifikant angesehen wurde.

**Ergebnisse:** Präoperativ betrug die mittlere ( $\pm$ Standardabweichung) sphärische Aberration bei 6 mm  $0,12 \pm 0,09 \mu\text{m}$  und  $0,13 \pm 0,12 \mu\text{m}$ , Koma (6 mm)  $0,19 \pm 0,11 \mu\text{m}$  und  $0,22 \pm 0,13 \mu\text{m}$ , RMS HOA (6 mm)  $0,33 \pm 0,06 \mu\text{m}$  und  $0,36 \pm 0,09 \mu\text{m}$ , RMS HOA (4,5 mm)  $0,15 \pm 0,03 \mu\text{m}$  und  $0,17 \pm 0,04 \mu\text{m}$  in den wavelight plus und WFO LASIK Gruppen. Einen Monat postopera-

tiv betrug die sphärische Aberration in der 6-mm-Zone  $-0,03 \pm 0,10 \mu\text{m}$  und  $0,15 \pm 0,13 \mu\text{m}$  ( $p = 0,01$ ), die Koma  $0,27 \pm 0,10 \mu\text{m}$  und  $0,28 \pm 0,16 \mu\text{m}$  ( $p = 0,78$ ), die RMS HOA  $0,40 \pm 0,09 \mu\text{m}$  und  $0,43 \pm 0,15 \mu\text{m}$  ( $p = 0,58$ ) nach wavelight plus bzw. WFO LASIK. In der 4,5-mm-Zone betrug die sphärische Aberration  $-0,04 \pm 0,06 \mu\text{m}$  und  $0,03 \pm 0,05 \mu\text{m}$  ( $p = 0,02$ ), die Koma  $0,13 \pm 0,04 \mu\text{m}$  und  $0,10 \pm 0,07 \mu\text{m}$  ( $p = 0,21$ ), die RMS HOA  $0,19 \pm 0,05 \mu\text{m}$  und  $0,17 \pm 0,06 \mu\text{m}$  ( $p = 0,23$ ) nach wavelight plus bzw. WFO LASIK.

**Schlussfolgerung:** Die automatisierte, auf Ray-Tracing basierte LASIK führte zu einer geringeren sphärischen Aberration, während Koma und Gesamt-HOA nach beiden Behandlungen vergleichbar waren.

## Intraokulare Tumoren // Intraocular tumours

### So14f-01

#### Umschriebenes choroidales Hämangiom in der Weitfeldoptischen Kohärenztomographie Angiographie

Kreminger J.<sup>1\*</sup>, Rokitsansky S.<sup>1</sup>, Reumüller A.<sup>2</sup>, Told R.<sup>2</sup>, Dunavölgyi R.<sup>2</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>2</sup>, Sacu S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Vienna Clinical Trial Center, Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Technische Entwicklungen im Bereich der optischen Kohärenztomographie Angiographie (OCTA) erlauben Bilder mit erweitertem Sichtfeld von  $26 \text{ mm} \times 21 \text{ mm}$  und einer besseren Tiefendarstellung bei bis zu 12 mm. Ziel dieser Studie ist es, die choroidalen und vaskulären Veränderungen in Augen mit umschriebenem choroidalem Hämangiom (CCH) mit dem VG200D (Intalight Inc., San Jose, California, USA) zu untersuchen.

**Methodik:** Konsekutive Patient\*innen mit CCH wurden in diese Beobachtungsstudie eingeschlossen. Die Diagnose wurde zuvor mit Ultraschall und Fluoreszenzangiographie bestätigt und eine Weitfeld-OCTA (WF-OCTA) wurde durchgeführt. Der choroidale vaskuläre Index (CVI), das Volumen der subretinalen Flüssigkeit (SRF), die retinale Dicke (RD) und die choroidale Dicke (CD) wurde an Studienaugen (SA) und Partneraugen (PA) mit der Gerätesoftware ermittelt. CVI und CD wurden ohne den Bereich des Hämangioms ermittelt.

**Ergebnisse:** 19 Patient\*innen (weiblich  $n = 9$  (47,4%); medianes Alter  $60 \pm 12$  Jahre) wurden in die Studie eingeschlossen. Mittlerer transversaler und longitudinaler Durchmesser betragen im Ultraschall  $7,2 \pm 2,3 \text{ mm}$  und  $6,4 \pm 1,9 \text{ mm}$ , bei einer mittleren Dicke von  $2,6 \pm 0,8 \text{ mm}$ . CVI war statistisch signifikant geringer in SA im Vergleich zu PA ( $0,45 \pm 0,05$  vs.  $0,44 \pm 0,04$ ; gepaarter t-Test  $p = 0,032$ ), während die CD in SA im Vergleich zu PA signifikant höher war ( $277 \pm 68 \text{ mm}$  vs.  $239 \pm 49 \text{ mm}$ ; gepaarter t-Test  $p < 0,001$ ). Es gab keinen Unterschied der RD zwischen SA und PA in 10 Patient\*innen ohne intraretinale Zysten ( $229 \pm 44 \text{ mm}$  vs.  $218 \pm 19 \text{ mm}$ ; gepaarter t-Test  $p = 0,397$ ). Das mittlere SRF-Volumen betrug bei 7 Patient\*innen mit  $3,169 \pm 2,3 \text{ mm}^3$ .

**Schlussfolgerungen:** Neue Weitfeld-OCTA Technologien mit verbesserter Tiefendarstellung erlauben eine detaillierte Darstellung von choroidalen Veränderungen und eine präzise Messung von SRF auch in der Peripherie.

### So14f-02

#### Brachytherapie retinaler kapillärer Hämangioblastome

Dalbah S.<sup>1\*</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Fiorentzis M.<sup>1</sup>, Rating P.<sup>1</sup>, Flüh D.<sup>2</sup>, Guberina M.<sup>2</sup>, Stusckhe M.<sup>2</sup>, Bornfeld N.<sup>1</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Strahlentherapie Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Ermittlung von Effektivität sowie Nebenwirkungsprofil bei der Brachytherapie mit <sup>106</sup>Ruthenium-Applikatoren bei der Behandlung peripherer retinaler kapillärer Hämangioblastome mit und ohne zugrunde liegender Von Hippel-Lindau-Erkrankung.

**Methodik:** Es erfolgte eine retrospektive Datenanalyse von 79 retinalen kapillären Hämangioblastomen bei 62 Patienten, die konsekutiv zwischen 2001 und 2023 mit <sup>106</sup>Ruthenium-Applikatoren bestrahlt wurden. Untersucht wurde das Vorliegen einer zugrunde liegenden von Hippel Lindau Erkrankung, die Tumorprominenz, die erreichte Strahlendosis, Visusverlauf, die Angiomaktivität, die Notwendigkeit eines netzhautchirurgischen Eingriffes sowie das Auftreten von Sekundärkomplikationen wie Makulödemen, Sekundärglaukomen, Glaskörperblutungen und epiretinalen Gliosen.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Tumorprominenz lag bei 2,3 mm (0,58–5). 77,2 % der Angiome konnten durch eine einmalige Bestrahlung inaktiviert werden. 18 Angiome (22,8 %) benötigten eine erneute Behandlung, um eine vollständige Inaktivität zu erzielen. Hierbei korrelierten höhere Apexdosen signifikant mit besserer Tumorkontrolle sowie mit einer geringeren Erblindungsrate (Visus <HBW). Die mittlere Apexdosis lag bei 147 Gy. Angiome mit Restaktivität nach Bestrahlung wurden mit durchschnittlich 118 Gy am Apex bestrahlt, vollständig inaktivierte Angiome mit 156 Gy. Die Erblindungsrate nach Bestrahlung lag bei vorliegender VHL-Erkrankung mit 26,2 % höher als bei den Augen ohne vorliegende VHL-Erkrankung (12,5 %). Zwei der behandelten Augen wurden sekundär enukleiert. 32,4 % der behandelten Augen entwickelten im weiteren Verlauf ein Makulödem. Ein nach Bestrahlung erfolgter vitreoretinaler Eingriff wurde bei 36,8 % aller bestrahlter Augen durchgeführt. Bei 30,9 % kam es zur Ausbildung einer traktiven Netzhautablösung, eine epiretinale Gliose wurde bei 29,4 % beobachtet. Der bestkorrigierte Visus sank von 0,81 logmar ( $\pm 0,16$  Snellen) präoperativ auf 1,12 logmar ( $\pm 0,06$  Snellen) bei Letztvorstellung.

**Diskussion:** In unserem Patientenkollektiv stellte sich die Brachytherapie peripherer retinaler kapillärer Hämangioblastome als eine effektive Behandlungsmethode dar, bei einem Drittel der Patienten folgt im weiteren Verlauf zur Behandlung der Sekundärkomplikationen jedoch ein vitreoretinaler Eingriff. Eine höhere Bestrahlungsdosis schien für den Behandlungserfolg von Vorteil zu sein.

### So14f-03

#### Die Optische Kohärenztomographie zur Unterscheidung von retinalen Astrozytomen gegenüber Retinoblastomen und Retinomen

Emini P.\*, Kiefer T., Jabbarli L., Bechrakis N. E., Biewald E.

Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Das retinale Astrozytom ist eine gutartige Tumorerkrankung und entwickelt sich aus den Glia Zellen der Retina. Diese lassen sich klinisch von Retinoblastomen aufgrund eines ähnlichen Erscheinungsbildes schwer unterscheiden. Ziel der Arbeit ist zu untersuchen, ob sich Merkmale in der Optischen Kohärenztomographie (OCT) zeigen, welche die beiden Entitäten voneinander unterscheiden lassen.

**Methodik:** Wir führten eine retrospektive Analyse aller Patienten mit retinalen Astrozytomen, Retinomen und unbehandelten sowie behandelten Retinoblastomen durch, welche im Zeitraum von 10/15 bis 01/24 ein OCT erhielten.

**Ergebnisse:** Wir konnten 18 Tumore von 17 Kindern in die Studie einschließen (12 retinale Astrozytome, 3 Retinome, 1 Retinoblastomrezidiv und 2 Typ II-Regressionen eines behandelten Retinoblastoms). Die mittlere Prominenz der retinalen Astrozytome betrug 1,3 mm. Retinale Astrozytome zeigten signifikant häufiger intraretinale Zysten/kavitäre Veränderungen und eine Dom-artige Prominenz im Vergleich zur Retinoblastomgruppe ( $n=10$  [83 %] vs.  $n=1$  [17 %];  $p=0,0085$ ;  $n=10$  [83 %] vs.  $n=1$  [17 %];  $p=0,0085$ ). Astrozytome zeigten eher eine Aufhebung der inneren Netzhautschichten ( $n=10$  [83 %] vs.  $n=1$  [17 %];  $p=0,0085$ ), während die Retinoblastomgruppe eher eine Aufhebung aller Netzhautschichten zeigte ( $n=2$  [17 %] vs.  $n=5$  [83 %];  $p=0,0085$ ). Der Nachweis von Kalzifikationen, Exsudation oder Glaskörperunregelmäßigkeiten zeigte keinen Unterschied zwischen den Gruppen.

**Diskussion:** In unserem Patientenkollektiv lassen sich mithilfe des OCTs Parameter finden, welche in der Unterscheidung von retinalen Astrozytomen und Retinomen bzw Retinoblastomen helfen können. Aufgrund der Ähnlichkeit im klinischen Erscheinungsbild kann die OCT daher einen wichtigen Beitrag bei differentialdiagnostisch schwierigen Fällen z.B. ohne bekannte systemische Begleiterkrankung insbesondere einer Tuberosen Sklerose liefern. Studien mit einer größeren Patientenpopulation sind zur weiteren Einordnung unserer Ergebnisse für die Zukunft sinnvoll.

### So14f-04

#### Intra and periocular surgery in active and inactive retinoblastoma

Al-Ghazzawi K.<sup>1\*</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Jabbarli L.<sup>1</sup>, Ketteler P.<sup>2</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Essen, Klinik für Kinderheilkunde, Essen, Germany

**Purpose:** To determine the outcomes and the ocular and systemic complications of surgery in retinoblastoma diseased eyes

**Methods:** Patients with retinoblastoma who underwent surgery for retinal detachment, secondary cataract or tumor treatment between 2022 and 2024 have been reviewed

**Results:** Eight eyes of 8 RB patients were included. Two patients received buckle surgery for retinal detachment, 3 patients had lens replacing vitrectomy and 2 received endoresection of the retinoblastoma. One one-eyed patient received cataract surgery at the age of 10. The mean age at retinoblastoma diagnosis was 15 months (median: 19).

Two patients received Endoresection of the retinoblastoma. First patient was a late onset bilateral retinoblastoma 48 years after enucleation of the unilateral retinoblastoma at the age of 3. The second patient showed a recurrence of the RB in his only eye 12 years after external beam radiotherapy.

The adult retinoblastoma patient receiving endoresection after local irradiation of the tumor developed intraocular recurrence 24 months after surgery, managed via local brachytherapy. No extraocular extension, or metastasis was noted until now.

Buckle surgery in retinal detachment was at a mean age of 2.5 years. In the first case secondary to polychemotherapy ( $n=6$  cycles), brachytherapy ( $n=1$ ), laser thermotherapy ( $n=5$ ), cryotherapy ( $n=4$ ). The second patient as secondary complication to polychemotherapy ( $n=5$  cycles) with laser treatment ( $n=2$ ), intra-arterial chemotherapy ( $n=3$ ) and cryotherapy ( $n=1$ ).

Phacoemulsification with IOL implantation was performed for radiotherapy associated cataract at a mean age of 8.8 years. Lensectomy of posterior sub-capsular cataract was performed in two patients secondary to proton beam radiation, of which one also received a pars-plana vitrectomy due to membrane related ciliary body displacement and hypotension.

**Conclusions:** Modern retinoblastoma therapies, including proton beam therapy and interatrial chemotherapy, can cause secondary complications, that might require further surgical interventions. Following surgery other than endoresection, intraocular recurrence has not been noted until now. Challenges include biometry limitations, risk of extraocular tumor growth and possible active tumor dissemination.

### So14f-05

#### Transretinale Biopsie bei V. a. subretinales Lymphom

Ehlken C.\*, Zitoun M., Roeder J.

Klinik für Ophthalmologie, UKSH Kiel, Kiel, Deutschland

**Anamnese:** Eine 65-jährige Patientin wurde bei unklarer subretinaler Raumforderung am rechten Auge vorgestellt. Sie selbst hatte sich wegen Photopsie und eines Gesichtsfelddefekts beim Augenarzt vorgestellt. Die Patientin gab an, sonst gesund zu sein und keine Medikamente einzunehmen.

**Befund:** Es zeigten sich subretinal gelegene gelb-weißliche Ablagerungen im Bereich des oberen Gefäßbogens bis in die Makula und an die Fovea, die gut mit dem von der Patientin angegebenen Gesichtsfelddefekt korrelierten. Vorderkammer und Glaskörperraum waren frei und zeigten keine Zellen. Es zeigte sich kein Hinweis auf ein entzündliches Geschehen. Bei Verdacht auf einen malignen Prozess wurde eine Staging durchgeführt, welches keine weiteren auffälligen Befunde hervorbrachte. Zur Sicherung der Verdachtsdiagnose entschieden wir uns zur Biopsie des subretinalen Materials.

**Therapie und Verlauf:** In diesem Video wird die Technik der transretinalen Biopsie im Rahmen einer 23G pars plana Vitrektomie dargestellt. Erschwerend war die Lage des Materials in der Makula bis in die Fovea. Es gelang, das subretinale Material zu mobilisieren, über eine Retinotomie aufzunehmen und für eine histopathologische Untersuchung zu gewinnen. In der Aufarbeitung des Materials wurde das Vorliegen eines aggressiven B-Zell-Lymphoms bestätigt. Etwa 4 Wochen nach der Probeentnahme zeigte sich auch eine zerebrale Beteiligung des Lymphoms, zu diesem Zeitpunkt dann auch mit sichtbaren Glaskörperzellen. Die Patientin wird durch die Kollegen der Hämatonkologie weiter betreut. Die Patientin wird derzeit mit einer Chemotherapie behandelt, unter der das Lymphom aktuell in Regression ist. Die Patientin berichtete über einen vollständigen Rückgang der Sehbeschwerden.

**Diskussion:** Es zeigte sich bei dem hier vorgestellten Fall um eine primär und isolierte subretinale Erstmanifestation eines B-Zell-Lymphoms. Mit der vorgestellten OP-Technik konnte Material für eine histopathologische Aufarbeitung gewonnen werden, über die die Verdachtsdiagnose gesichert und die weitere Therapie eingeleitet werden konnte. Trotz der zentralen Lage der Ablagerungen konnte mit der OP-Technik das Sehvermögen erhalten werden.

**Video:** <https://player.vimeo.com/video/931455287>

## So14f-06

### Rescue Therapie bei von-Hippel-Lindau assoziierten Retinalen Hämangioblastomen mit dem HIF-2 $\alpha$ Inhibitor Belzutifan

Fallahi F.<sup>1\*</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Foerster A. M.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>2</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Retinale Hämangioblastome (RH) im Rahmen des von-Hippel-Lindau Syndroms (vHL) werden durch lokal destruktive Verfahren behandelt. Die medikamentöse Therapie mit dem HIF-2 $\alpha$  Inhibitor Belzutifan ist bei vHL-Patienten mit Nierenzellkarzinom seit 2021 von der FDA (aber noch nicht von der EMA) zugelassen und hat ebenfalls potenzielle regressive Effekte auch bei den RH dieser Patienten. Ziel der Arbeit ist es den potenziellen Nutzen dieser Therapie zur Behandlung von visusbedrohenden parapapillären RH zu untersuchen.

**Methodik:** Falldarstellungen und Langzeiterfolge von 4 Patienten mit vHL-assoziierten RH, welche seit > 7 Monaten Belzutifan einnehmen.

**Ergebnisse:** Im 1. Fall wurde eine 58-jährige Patientin bei bilateralen RHs bei einem juxtapapillären aktiven Befund am funktionellen einzigen Auge rechts mit Belzutifan behandelt. 9 Monate nach Beginn der Therapie zeigte sich eine Reduktion der Angiomprominenz von 711 auf 417  $\mu$ m des Tumors mit deutlicher Reduktion der Begleitexsudation. Der Visus stabilisierte sich und stieg signifikant an von 0,5 auf 1,25.

Beim 2. Fall einer 40-jährigen Patientin mit multiplen retinalen Angiomen an beiden Augen und komplizierter Fundussituation wurde die Therapie zum Bulbuserhalt am funktionellen einzigen Auge nach mehrfachen Vortherapien angesetzt. Hier zeigte sich unter 10-monatiger Belzutifan Therapie zunächst ein stabiler Befund ohne Aktivität der Angiome, sowie eine Reduktion des zentralen Angioms.

Beim 3. Fall eines 34-jährigen Patienten wurde ein kleines, jedoch dokumentiert leicht wachsendes parapapilläres RH am funktionell einzigen

Auge über 7 Monate mit Belzutifan behandelt. Das RH zeigte sich im Verlauf der Behandlung stabil.

Beim 4. Fall eines 60-jährigen Patienten mit ebenfalls beidseits betroffenen Augen, zeigte sich am funktionellen einzigen Auge nach 7-monatiger Belzutifan Therapie eine Fibrosierung des RHs, eine komplette Rückbildung der Exsudate sowie ein Visusanstieg von 0,6 auf 1,4.

**Schlussfolgerung:** Die ersten positiven Verläufe der systemischen Therapie mit Belzutifan bei vHL-assoziierten RH zeigen das Potenzial der Behandlung, insbesondere von zentralen und juxta- oder epipapillären Tumoren, bei welchen eine lokal destruktive Therapie stark visusbedrohlich ist. Weitere Langzeitdaten, sowie ein größeres Patientenkollektiv sind essenziell, um eine bessere Nutzen-Risiko-Analyse dieser Therapie beurteilen zu können.

## So14f-07

### Unterscheidung von kleinen Aderhautmelanomen und Aderhautnävi durch choroideale Gefäßanalyse mittels Optischer Kohärenztomographie Angiographie

Kiefer T.<sup>\*</sup>, Kurdiani T., Diamantis I., Fiorentzis M., Bechrakis N. E.

Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland

**Einleitung:** Die Unterscheidung zwischen kleinen Aderhautmelanomen und Aderhautnävi ist zumeist eine klinische Diagnose, welche jedoch durch bildgebende Verfahren wie der Fundus Autofluoreszenz oder der Optischen Kohärenztomographie (OCT) unterstützt werden. Der Nutzen der OCT-Angiographie (OCT-A) zur Differentialdiagnostik ist zum derzeitigen Stand nicht eindeutig untersucht, wenngleich es Studiendaten gibt, dass messbare Veränderungen der retinalen Gefäßarchitektur vorhanden sein können. Inwiefern auch quantitative Unterschiede in der choroidealen Gefäßarchitektur messbar sind, war Thema dieser Studie.

**Methodik:** Retrospektive Analyse der choroidealen Schichten von Aderhautnävi und Aderhautmelanomen, welche eine OCT-A im Zeitraum 01/23 bis 01/24 erhielten. Einschlusskriterien waren eine ausreichende Bildqualität der choroidealen Schichten in der OCT und eine Prominenz von < 3 mm. Die OCT-A wurde mittels Spectralis – Heidelberg durchgeführt (SPECTRALIS HRA+OCT, Heidelberg, Engineering; Heidelberg, Germany). Die Gefäßanalyse erfolgte danach mittels einer ImageJ basierenden Open-Source Software (OCTAVA – OCTA Vascular Analyser).

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 10 Aderhautnävi und 10 Aderhautmelanome in die Studie eingeschlossen. Beiden Gruppen zeigten signifikante Unterschiede in der Gefäßflächendichte (37 % vs 31 %  $p=0,03$ ), in der Gefäßlängendichte (2,5 % vs. 1,9 %  $p=0,01$ ) und der totalen Gefäßlänge (24 mm vs. 18 mm  $p=0,02$ ). Keine Unterschiede zeigten sich im mittleren Gefäßdurchmesser (38  $\mu$ m vs. 39  $\mu$ m  $p=0,71$ ) und in der mittleren Tortuosität (0,16 vs. 0,15  $p=0,29$ ).

**Schlussfolgerung:** Mithilfe einer Open Source Software konnten signifikante Unterschiede in der Gefäßarchitektur zwischen Aderhautnävi und kleinen Aderhautmelanomen gefunden werden, welche aus unserer Sicht am ehesten eine gestörte Gefäßarchitektur von Aderhautmelanomen repräsentieren. Ein alltäglicher Nutzen dieser Unterscheidungsmerkmale wird zum derzeitigen Standpunkt durch die immer noch häufigen Segmentierungsprobleme bei prominenten Tumoren und der fehlenden kommerziellen und vereinfachten Analysesoftware behindert.

### Cataract Surgery In Challenging Eyes—FEOPh Symposium

Sa20-01

#### Evaluation einer EDOF IOL (Vivity IOL) bei Patienten nach Vitrektomie aufgrund einer rheumatogenen Netzhautablösung

Vounotrypidis E.\*, Meyer J., Kamnig R., Hartmann L. M., Parlak M., Wertheimer C., Wolf A.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Evaluation der AcrySof IQ Vivity EDOF Intraokularlinse (IOL) bei Patienten mit Katarakt nach pars plana Vitrektomie (ppV) aufgrund einer rheumatogenen Netzhautablösung (RRD).

**Methodik:** In dieser prospektiven, nicht-randomisierten, monozentrischen klinischen Studie wurden Patienten mit einer Katarakt aufgenommen, bei denen vor mindestens 3 Monaten eine erfolgreiche primäre ppV (innerhalb von 3 Tagen, wenn die Makula betroffen war) aufgrund eines RRD durchgeführt wurde. Ausschlusskriterien waren: hohe Ammetropie, Hornhautastigmatismus  $> 3D$ , andere Hornhautpathologien, epiretinale Membran, Glaukom, Uveitis sowie andere Netzhautpathologien. Sowohl das vitrektomierte als auch – bei Zustimmung des Patienten – das andere Auge wurde in die Studie eingeschlossen. Sechs Monate postoperativ wurden die korrigierte und unkorrigierte Fern- (4 m), Zwischen- (66 cm) und Nahsehschärfe (40 cm) (CDVA, CIVA, CNVA, UDVA, UIVA, UNVA), sowie eine Makula-OCT und Pupillometrie durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Patientenzufriedenheit und Halos mittels eines standardisierten Fragebogens (IOLSAT und Catquest) und eines „Simulationstests“ bewertet.

**Ergebnis:** Bislang wurden 28 Augen (15 vitrektomiert; davon 8 mit Makulabeteiligung) von 15 Patienten ( $59,6 \pm 6,1$  Jahre) eingeschlossen. 13 Patienten unterzogen sich einer bilateralen Operation. Die mittlere CDVA vor der ppV betrug  $1,06 \pm 0,88$  LogMAR, vor der Kataraktoperation  $0,39 \pm 0,22$ , verbesserte sich auf  $0,21 \pm 0,18$  am 1. postoperativen Tag und auf  $0,13 \pm 0,17$  1 Monat nach der Operation. Die mittlere UDVA betrug  $1,13 \pm 0,66$  LogMAR vor der Kataraktoperation,  $0,32 \pm 0,24$  am 1. postoperativen Tag und  $0,22 \pm 0,25$  1 Monat nach der Operation. Die CDVA des nicht-vitrektomierten Auges blieb 1 Monat nach der Operation stabil (von  $0 \pm 0,12$  LogMAR auf  $0 \pm 14$ ), während sich die UDVA von  $0,5 \pm 0,36$  LogMAR auf  $0,12 \pm 0,2$  verbesserte. Die mittlere Refraktion änderte sich im vitrektomierten Auge von  $-4,32 \pm 3,6$  dpt auf  $-0,13 \pm 0,62$  dpt 1 Monat nach der Operation und von  $-1,93 \pm 2,85$  auf  $-0,05 \pm 0,19$  dpt im anderen Auge.

**Schlussfolgerung:** Die EDOF Vivity IOL zeigte einen ausreichenden unkorrigierten und korrigierten postoperativen Visus in vitrektomierten Augen nach ppV bei Netzhautablösung bei Augen, die innerhalb von drei Tagen nach Makulabeteiligung erfolgreich behandelt wurden. Weitere Untersuchungen und Analysen sind erforderlich, um die Leistung der IOL in dem intermediären und Nah-Bereich zu demonstrieren und die Zufriedenheit der Patienten zu ermitteln.

## Poster

### Retina – Uveitis & Myopie // Retina—uveitis & myopia

PDo01-01

#### Nutzen der Ultraweitwinkel-Fundusautofluoreszenz zur Aktivitätsbeurteilung bei White-Dot-Syndromen

Koser L.\*, Drüke D., Bemme S.

Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Augenheilkunde, Göttingen, Deutschland

**Fragestellung:** Welche Relevanz haben Ultraweitwinkel-Fundusautofluoreszenz-Aufnahmen bei der Beurteilung der Krankheitsaktivität von Choriokapillaropathien?

**Methodik:** In dieser monozentrischen prospektiven Studie wurde bei 23 PatientInnen (19 Frauen, 4 Männer) mit White-Dot-Syndrom (MEWDS, PIC, APMPPE, MCP) das stärker betroffene Auge mittels Ultraweitwinkel-Fundusautofluoreszenz Grün (500–585 nm, Clarus® 700, Carl Zeiss Meditec) untersucht. Für jedes Auge wurde das Vorhandensein von hyperfluoreszierend-fleckigen Arealen, hyperfluoreszierend-flächigen Arealen und von hyperfluoreszierenden Rändern, die hypofluoreszierende Läsionen umgeben, als Zeichen der Aktivität graduiert. Es wurde ein Raster über jedes Bild gelegt, das die Fundusaufnahmen in einen  $< 30^\circ$ -, einen  $30\text{--}50^\circ$ - und einen  $> 50^\circ$ -Ausschnitt um die Makula herum unterteilt, sodass die Auswertung entsprechend der Einteilung in zentrale ( $< 30^\circ$ ,  $30\text{--}50^\circ$ ) und periphere ( $> 50^\circ$ ) Bereiche erfolgte. 17 PatientInnen wiesen eine Krankheitsaktivität in mindestens einer Visite auf, während 6 ohne Aktivität die Kontrollgruppe darstellten.

**Ergebnisse:** Bei 10 der 17 aktiven PatientInnen wurden hyperfluoreszierende Flecken beobachtet, während sie bei allen 6 Inaktiven fehlten. Bei 10 aktiven PatientInnen wurden hyperfluoreszierende Flecken in der Peripherie  $> 50^\circ$  ( $p=0,012$ ), bei 9 von Ihnen zentral bei  $30\text{--}50^\circ$  ( $p=0,022$ ) und bei 8 im zentralen Bereich  $< 30^\circ$  ( $p=0,037$ ) festgestellt. Hyperfluoreszierende Flächen zeigten alle aktiven PatientInnen, hingegen nur 3 der 6 Inaktiven ( $p=0,002$ ). Peripher  $> 50^\circ$  zeigten nur 8 ( $p=0,190$ ), zentral in  $30\text{--}50^\circ$  14 ( $p=0,025$ ) sowie zentral  $< 30^\circ$  16 der 17 aktiven PatientInnen hyperfluoreszierende Flächen. Hyperfluoreszierende Ränder um hypofluoreszierende Läsionen gab es bei 14 der 17 PatientInnen gegenüber einer Person der Kontrollgruppe ( $p=0,004$ ). In  $< 30^\circ$  wurden bei 11 von 17 PatientInnen hyperfluoreszierende Ränder festgestellt ( $p=0,006$ ), in  $30\text{--}50^\circ$  bei 12 ( $p=0,003$ ), aber nur bei 4 PatientInnen in der Peripherie  $> 50^\circ$  ( $p=0,726$ ). Weitere Ergebnisse zur Größe und Größenveränderungen nach Matching des komplettierten Gradings folgen. Diese enthalten die Aufschlüsselung nach der Einteilung in zentrale und periphere Anteile, der zugrundeliegenden Choriokapillaropathie und der Krankheitsaktivität.

**Schlussfolgerungen:** Die Ultraweitwinkel-Fundusautofluoreszenz ist ein relevantes Tool zur Detektion und Beurteilung aktiver Krankheitszustände in der Peripherie von White-Dot-Syndromen, insbesondere hinsichtlich der hyperfluoreszierend-fleckigen Areale. Aktuell wird ein Grading durchgeführt, bei dem Größe und Größenveränderungen der hyper- und hypofluoreszierenden Areale untersucht werden. Zukünftige Ergebnisse ermöglichen Rückschlüsse auf den diagnostischen Wert für die spezifischen Formen der Choriokapillaropathie (MEWDS, PIC, APMPPE, MCP).

## PD001-02 Multimodale Bildgebung der peripapillären hyperreflektiven Dots bei Multiple Evanescent White Dot Syndrome (MEWDS)

Mautone L.\*, Fisel P., Birtel J., Fuisting B., Lopes I. V., Druchkiv V., Spitzer M. S., Stübiger N.

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

**Fragestellung:** Neben klassischen retinalen hyperautofluoreszenten Läsionen sind papilläre und peripapilläre Veränderungen beim Multiple Evanescent White Dot Syndrome (MEWDS) bekannt. Vor kurzem wurden peripapilläre hyperreflektive Dots (PHD) in der en-face optischen Kohärenztomographie (OCT) beim MEWDS beschrieben. Ziel dieser Studie ist die Charakterisierung der PHD in MEWDS mittels multimodaler Bildgebung und die Untersuchung von Korrelationen zu den papillären und peripapillären Veränderungen.

**Methodik:** Retrospektive monozentrische Auswertung von statischer 30-2 Perimetrie, OCT, Fundusphotographie, Fundus-Autofluoreszenz (FAF), Pseudocoloraufnahmen, Fluoreszein- (FAG) sowie Indocyaningrünangiographien (ICG).

**Ergebnis:** Eingeschlossen wurden 21 Augen von 21 Patienten (15 weiblich; medianes Alter 29 Jahre [IQR: 25,0–36,0]). Der mediane LogMar Visus betrug 0,30 (IQR: 0,10–0,40), 80 % der Patienten zeigten Gesichtsfeldveränderungen (Vergrößerung des blinden Flecks [67 %], diffuses [17 %], zentrozokales und parazentrales Skotom [jeweils 8 %]), 58 % ein RAPD, 37 % eine venöse retinale Vaskulitis und 68 % Leckage der Papille in der FAG. Die Verteilungsmuster der hyperautofluoreszenten Läsionen waren zentral (62 %), peripapillär (33 %) und dezentriert (5 %). PHD wurden in 86 % der Fälle mit der en-face OCT-Rekonstruktion detektiert und konfluieren zur Papille ohne morphologisches Korrelat in der FAG, ICG und FAG. In der OCT korrelierten PHDs zu Spiculae, definiert als konfluierende flache Pigmentepithelabhebungen mit Unregelmäßigkeiten des Pigmentepithels und hyperreflektiver vertikaler Infiltration der äußeren Körnerschicht. PHD waren mit einer Vergrößerung des blinden Flecks ( $p = 0,01$ ) und zentraler Disposition der MEWDS hyperautofluoreszenten Läsionen ( $p = 0,02$ ) assoziiert.

**Schlussfolgerung:** In dieser Fallserie wurden PHDs häufig bei Patienten mit MEWDS in der multimodalen retinalen Bildgebung identifiziert. Die klinische Bedeutung dieser Veränderungen ist aktuell weiter zu untersuchen.

## PD001-03 Mikrovaskuläre Untersuchungen der Retinalen Gefäße mittels OCTA beim primären Sjögren Syndrom

Tadsen G.<sup>1,2</sup>, Sinicin E.<sup>1\*</sup>, Hofmann L.<sup>1</sup>, Gehlhaar M.<sup>1</sup>, Benz S.<sup>3</sup>, Hohberger B.<sup>4</sup>, Christian M.<sup>4</sup>, Witte T.<sup>2</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Ernst D.<sup>2</sup>, Hufendiek K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung für Augenheilkunde, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung für Rheumatologie, Hannover, Deutschland; <sup>3</sup>Universität Mannheim, Fakultät für Sozialwissenschaften, Mannheim, Deutschland; <sup>4</sup>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Abteilung für Augenheilkunde, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Das primäre Sjögren-Syndrom (pSS) ist eine chronisch, inflammatorische Autoimmunerkrankung, die unter anderem zur Augentrockenheit führt. Jedoch ist unklar, ob okuläre mikrovaskuläre Veränderungen mit pSS in Verbindung stehen. Diese Studie zielt darauf ab, die Mikrovaskularisation der Makula zu untersuchen und die OCTA-Metriken (OCT-Angiographie) als potenzielle retinale Biomarker in einer großen Kohorte von Patienten mit primärem Sjögren-Syndrom zu erforschen.

**Methodik:** Von September 2022 bis Juli 2023 wurden pSS-PatientInnen aus der Ambulanz unseres Krankenhauses rekrutiert. Darüber hinaus wurden alters- und geschlechtsgematchte Kontrollpersonen rekrutiert. Alle pSS-PatientInnen erfüllten die aktuellen EULAR-Klassifikationskriterien

für pSS. Und wurden nach verschiedenen Ausschlusskriterien ausgewählt. In dieser prospektiven Studie mit 100 Augen von 50 pSS-Patienten wurden mit 80 Augen von 40 gesunden, altersgleichen Kontrollpersonen verglichen. Bei allen TeilnehmerInnen wurden 2,9 mm × 2,9 mm große Aufnahmen der Makula mit dem OCTA (Heidelberg Engineering Spectralis OCT II, Heidelberg, Deutschland) gemacht. Die Ergebnisvariablen waren die Vessel Area Density (VAD) in kreisförmigen Sektoren (c1, c2 und c3) und die Foveale Avaskuläre Zone (FAZ). Beide Variablen wurden in drei Schichten gemessen: oberflächlich (SVP), intermediär (ICP) und der tiefer Kapillarplexus (DCP). Alle Scans wurden mit dem EA-Tool (kodierte in MATLAB, The MathWorks Inc, und R2017b) ausgewertet.

**Ergebnis:** VAD von DCP c1 war in der pSS-Gruppe im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen signifikant niedriger (29,14 ± 7,07 vs. 31,78 ± 9,55,  $p = 0,03$ ). Die FAZ war sowohl bei SVP (0,41 ± 0,13 vs. 0,34 ± 0,11,  $p < 0,001$ ; Cohens  $|d| = 0,55$ ) als auch bei DCP (0,45 ± 0,15 vs. 0,4 ± 0,14,  $p = 0,01$ ; Cohens  $|d| = 0,38$ ) vergrößert in der pSS-Gruppe im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse weisen auf mikrovaskuläre Veränderungen in den tiefen Kapillarschichten von pSS-PatientInnen hin, die eine verringerte Gefäßflächendichte und vergrößerte FAZ aufweisen. Dies könnte auf eine entzündliche oder arteriosklerotische Ätiologie zurückzuführen sein. OCTA könnte als retinaler Biomarker für die Stratifizierung des vaskulären Risikos bei pSS von Nutzen sein. Weitere Längsschnittstudien müssen in zukünftigen Studien zur Validierung und Implementierung der OCTA im Verlauf des pSS in Betracht gezogen werden.

## PD001-04 Optische Kohärenztomographie-Angiographie bei Patienten mit Dermatomyositis – eine quantitative Analyse

Esser E. L.<sup>1\*</sup>, Brozmann S.<sup>1</sup>, Dierse S.<sup>1</sup>, Storp J. J.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Ehrchen J.<sup>2</sup>, Mihailovic N.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Augenklinik Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Die Dermatomyositis (DM) ist eine seltene, idiopathische, entzündliche Autoimmunerkrankung, die zu den Myopathien gehört. Eine Mikrovaskulopathie in den Kapillaren der betroffenen Muskeln ist ein entscheidendes frühes Ereignis in der Pathophysiologie der DM, aber mikrovaskuläre Anomalien sind auch in anderen Organen beobachtet worden. Hintergrund dieser Studie war es daher, die retinale mikrovaskuläre Gefäßdichte (VD) in Patienten mit DM mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) zu evaluieren.

**Methodik:** In dieser Studie wurden 20 Augen von 10 Patienten mit Dermatomyositis (DM) eingeschlossen. Alle Patienten unterzogen sich einer umfassenden ophthalmologischen und systemischen Untersuchung, einschließlich Kapillarbettmikroskopie und optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA, RTVue XR Avanti mit AngioVue). Es erfolgte die Extraktion und Analyse der VD-Daten des makulären 3 × 3 mm OCT-Angiogramms, inklusive des superfiziellen und tiefen kapillären Plexus (SCP, DCP), der Choriokapillaris (CC), sowie des Sehnervenkopfs (ONH) umfasste. Die Ergebnisse wurden im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe betrachtet.

**Ergebnis:** Die VD im superioren Bereich des DCP und im Bereich des ONH (inside disc) war in der Gruppe der Patienten im Vergleich zu gesunden vermindert ( $p < 0,05$ ). Des Weiteren zeigte eine Korrelationsanalyse innerhalb der Patientengruppe zwischen den Ergebnissen der Kapillarbettmikroskopie und der VD der CC eine positive Korrelation ( $p < 0,05$ ,  $r_{Sp} = 0,673$ ).

**Schlussfolgerung:** Wir konnten eine Reduktion der VD im DCP sowie im Bereich des ONH (inside disc) bei Patienten mit Dermatomyositis (DM) nachweisen. Weiterhin bestand eine Korrelation zwischen der VD der CC und den Befunden der Kapillarbettmikroskopie. Die Erhebung von OCTA-Parametern könnte als nicht-invasiver, quantifizierbarer und weitestgehend untersuchungsunabhängiger Ansatz zur Diagnostik und Verlaufskontrolle von Patienten mit DM eingesetzt werden.

### PD01-05 Stellenwert der vitreoretinalen Diagnostik beim Vitreoretinalen Lymphom (VRL)

Fockenbrock F.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1</sup>, Faatz H.<sup>1</sup>, Merz H.<sup>2</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Hämatopathologie, Referenzzentrum für Lymphomdiagnostik, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Universitäts-Augenklinik Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Da Symptomatik und klinisches Bild bei Patienten mit vitreoretinalem Lymphom (VRL) sehr variieren und eine Reihe anderer okulärer Erkrankungen (z. B. Uveitis) vortäuschen kann (sogenanntes „Maskerade-Syndrom“), wird die Diagnose oft sehr zeitverzögert gesichert. 90 % der Patienten entwickeln innerhalb eines Jahres ein Lymphom des zentralen Nervensystems. Daher ist die eindeutige histopathologisch gesicherte Diagnose für die Patienten und ihre weitere Therapie entscheidend.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Studie wurden 180 Patienten mit einem Verdacht auf ein VRL im Zeitraum 2009–2022 identifiziert. Symptomatik, klinisches Erscheinungsbild, Befunde einer diagnostischen Vitrektomie mit Glaskörperprobe und/oder einer chorioretinalen Blockexzision (histopathologisch, immunhistochemische, molekularbiologische Analytik) werden zugeordnet.

**Ergebnisse:** Bei 22 von 180 Patienten (12 %) wurde ein VRL in der Glaskörperprobe diagnostiziert. Bei 8 Patienten, mit weiterhin dringendem klinischem Verdacht, erfolgte anschließend eine chorioretinale Blockexzision, die in 4 Fällen ein VRL, bei jeweils einem weiteren ein undifferenziertes Karzinom bzw. Adenokarzinom und bei zwei eine posteriore Uveitis nachwies. Bei weiteren 9 Patienten mit dringendem VRL-Verdacht aber ohne signifikante Glaskörperinfiltration erfolgte bereits primär eine chorioretinale PE, womit bei 2 Patienten ein VRL nachgewiesen wurde.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen, dass dem Maskerade-Syndrom diverse Krankheitsbilder zugrunde liegen können. Die invasive Diagnostik unter Verwendung moderner molekularbiologischer Analytik aus Glaskörper und ggf. auch chorioretinaler Gewebeprobe sind für den Krankheitsnachweis und einen zeitnahen Therapiebeginn und Überlebensrate der Patienten von grundlegender Bedeutung.

### PD01-06 Veränderung der Makulären Ganglienzellschicht bei Riesenzellarteriitis: eine Langzeitbeobachtung

Esser J., von der Emde L.<sup>\*</sup>, Terheyden J., Mercieca K., Pezina S., Schäfer V., Holz F.G., Ach T.

Rheinische Friedrich Willhlems Universität, Bonn, Deutschland

**Einleitung:** Die anteriore ischämische Optikusneuropathie (AION) ist die ophthalmologische Hauptkomplikation der Riesenzellarteriitis (RZA). Eine Analyse der makulären Ganglienzellschicht kann in der Diagnostik der AION und in der Differentialdiagnose zu anderen Optikusneuropathien genutzt werden. Für die AION wurde ein horizontales Verlust-Muster der Ganglienzellschicht beschrieben, jedoch ist unklar, ob dieses Muster direkt nach dem Akutereignis auftritt und wie hoch die Prävalenz dieses Ausfallmusters ist. Zudem ist nicht bekannt inwiefern die RZA allein (ohne Auftreten einer klinisch nachweisbaren AION) möglicherweise zum Ganglienzellverlust führt.

**Methoden:** Von 24 ProbandInnen mit gesicherter RZA wurden spectral-domain optische Kohärenztomographie Aufnahmen der Makula (30°x25°, 121 B-scans, ART=25, zentriert auf die Fovea) aufgenommen. Der Einschluss erfolgte bis spätestens 5 Tage nach Therapieinitiation mit Hochdosis Kortison. Die ProbandInnen wurden alle 3 Monate für bis zu ein Jahr nachverfolgt, inklusive oben genannter Bildgebung. Die OCT Aufnahmen wurden semiautomatisch segmentiert (ggf. manuell nachkorrigiert) und die Ganglienzellschichtdicke berechnet und graphisch dargestellt. Das Muster des Ganglienzellverlust wurde erhoben und die durchschnittliche

Ganglienzellschichtdicke für die einzelnen Segmente des ETDRS Grids notiert.

**Resultate:** Die ProbandInnen waren bei Einschluss im Mittel 74,2 ± 8,3 Jahre alt. 11/24 hatten eine AION an einem Auge, 3/24 an beiden Augen, 10/24 eine RZA ohne ophthalmologische Beteiligung. Bei Erstvorstellung zeigten 55 % der Augen mit AION ein Ganglienzellverlust. Bei Letztvorstellung war bereits bei 75 % der Augen ein Ganglienzellverlust feststellbar. Dieser zeigte sich bei 87,5 % in einem horizontalen Ganglienzellverlust. Am häufigsten betroffen war das nasale und temporale Segment des inneren ETDRS Rings (0,5–1,5 mm von der Fovea) mit einer Reduktion der Dicke auf 34,7 µm (Normalwert 50,3 µm der Partneraugen für diesen Bereich). In nicht-betroffenen Partneraugen oder in Augen von RZA PatientInnen ohne AION war kein Ganglienzellverlust im Untersuchungszeitraum nachweisbar.

**Diskussion:** Ein Ganglienzellschaden nach einer AION im Rahmen einer RZA war oft bei Erstvorstellung aber zum Teil auch erst mit Latenz anzutreffen. Eine RZA alleine war mit keinen Änderungen in der retinalen Ganglienzellschicht verbunden. Im weiteren Studienverlauf soll geklärt werden, ob die Therapie den Ganglienzellverlust beeinflussen können.

### PD01-07 Acute syphilitic posterior placoid chorioretinitis presenting with fulminant vitritis precluding clear fundal view—a case report with extensive multimodal imaging

Castledine R.<sup>\*</sup>, O’Connell A., Rogers D., Burke T.

Mater Misericordiae University Hospital, Dublin, Ireland

**Introduction and aims:** We describe the challenging clinical scenario of an adult male presenting with acute, unioocular, sight-threatening panuveitis to a tertiary referral ophthalmology emergency department over a bank-holiday weekend. Clinically this was characterised by painless anterior chamber (AC) inflammation and significant vitritis precluding clear fundal view.

**Methods:** We outline in detail the initial approach to establishing an appropriate differential diagnosis through history and examination findings, the urgent investigations undertaken in an emergency setting, including vitreous sampling, and the empiric treatment administered to address imminently sight threatening aetiologies.

We describe in detail the subsequent multimodal imaging features (including placoid macular lesion and localised vasculitis), serial clinical assessments and response to treatments that crystallised the ultimate diagnosis of acute syphilitic posterior placoid chorioretinitis (ASPPC).

**Results:** We discuss the characteristic multimodal imaging features of ASPPC, demonstrating the utility of serial imaging to document response to treatment, recovery over the course, and to show long-term chorioretinal sequelae of this infectious uveitic process.

**Conclusion:** Finally, we outline how the application of this logical, sequential approach to a patient with panuveitis and no clear fundal view may be of benefit in similar clinical scenarios.

### PD01-08 Outcome und Prognosefaktoren sekundärer epiretinaler Membranen durch Uveitis

Schirrwagen J.<sup>\*</sup>, Schöneberger V., Brockmann C., Fuchsluger T.A., Schaub F.

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

**Hintergrund:** Während umfassende Daten zum Outcome von Patienten mit Membranpeeling bei idiopathischer epiretinaler Gliose vorliegen, ist nur wenig über das Ergebnis dieser Operation bei Patienten mit sekundären epiretinalen Membranen (sERM), speziell bei Uveitis-Patienten, be-

kannt. Diese Arbeit analysiert das Outcome einer großen Patientenkohorte mit Membranpeeling und sERM aufgrund einer Uveitis.

**Methoden:** In diese retrospektive, unizentrische Studie wurden alle konsekutiven Patienten eingeschlossen, die ein Membranpeeling aufgrund einer sERM bei Uveitis zwischen 11/2002 und 04/2023 erhielten. Waren beide Augen betroffen, wurde zufällig nur ein Auge ausgewählt ( $n=38$  Patienten). Ausgewertet wurden demographische Daten, Ätiologie und Aktivitätsstatus der Uveitis, Details der Operation, postoperative Komplikationen und das funktionelle Ergebnis. Morphologische Parameter wurden mittels optischer Kohärenztomographie ermittelt. Die statistische Analyse wurde mit einem gepaarten t-Test durchgeführt.

**Ergebnisse:** 95 Augen (von 95 Patienten, mittleres Alter  $63,83 \pm 12,86$  Jahre,  $n=58$  weiblich) wurden eingeschlossen; die mittlere Follow-Up-Zeit betrug  $31,26 \pm 42,96$  Monate. Bei 15,8 % ( $n=15$ ) der Patienten wurde eine Uveitis anterior diagnostiziert, bei 49,5 % ( $n=47$ ) eine Uveitis intermedia, 29,5 % hatten ( $n=28$ ) eine Uveitis posterior und 5,3 % ( $n=5$ ) eine Pan-Uveitis. Bei 6,3 % ( $n=6$ ) war die Uveitis infektiös bedingt. In 89,5 % ( $n=85$ ) der Fälle wurde zusätzlich die Membrana limitans interna entfernt. Präoperativ lag der Visus bei  $0,49 \pm 0,30$  logMAR, der postoperative Visus betrug  $0,59 \pm 0,70$  logMAR ( $p=0,16$ ), d. h. in der gesamten Kohorte konnte kein signifikanter Anstieg des Visus beobachtet werden. Bei Patienten mit Pan-Uveitis ( $n=5$ ) stieg der Visus von  $0,54 \pm 0,30$  logMAR auf  $0,46 \pm 0,54$  logMAR ( $p=0,67$ ), Patienten mit einer anderen Uveitis-Form zeigten keine Verbesserung des Visus. Postoperative Komplikationen umfassten neben der Entwicklung einer Katarakt eine Endophthalmitis ( $n=1$ ), Amotio retinae ( $n=3$ ), ein postoperativ neu entstandenes Makulaödem ( $n=4$ ) und ein Rezidiv der epiretinalen Membran ( $n=5$ ). Bei 10,5 % ( $n=10$ ) der Patienten zeigte sich eine Reaktivierung der Uveitis.

**Zusammenfassung:** Die Indikation eines Membranpeeling bei sERM und Uveitis sollte kritisch gestellt werden. Die Daten zeigen unabhängig von der Uveitisform keine signifikante Besserung des Visus. Die Komplikationsrate der Operation ist höher als bei Patienten mit primärer epiretinale Membran.

## PD01-09

### Real-World-Studie zur Wirksamkeit und Sicherheit von intravitrealen Dexamethason- und Fluocinololacetonid-Implantaten bei Patienten mit nicht-infektiöser Uveitis

Özen A.\*, Grohmann C., Atiskova Y., Spitzer M., Stübiger N., Birtel J.

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Intravitreale Kortikosteroid-Implantate sind wichtige Bestandteile der Therapie von zystoiden Makulaödem (CME) bei Patienten mit nicht-infektiöser Uveitis (NIU). Obwohl Dexamethason (700 µg DEX-Implantat) und Fluocinololacetonid (0,19 mg FAc-Implantat) etabliert sind, gibt es nur eine begrenzte Anzahl von Real-World-Studien zu diesen Medikamenten. Dies schließt auch Studien ein, die beide Wirkstoffe bei denselben Patienten untersucht haben. In dieser Arbeit haben wir die Wirksamkeit und Sicherheit dieser Kortikosteroid-Implantate unter Real-World-Bedingungen untersucht.

**Methodik:** Diese retrospektive Studie erfasst 80 Augen von 66 Patienten mit NIU, die mit DEX- oder FAc-Implantaten behandelt wurden oder eine Kombination aus beiden erhielten. Demografische Daten, augenärztliche Befunde, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), intraokularer Druck (IOP) und zentrale Makuladicke (CMT), wurden zu Beginn und während der Nachuntersuchungen erfasst. Die Anzahl der Injektionen, das Intervall zwischen den Injektionen und Nebenwirkungen wurden erfasst.

**Ergebnis:** Die intravitreale Verabreichung von DEX- und FAc-Implantaten führte zu einem Anstieg des BCVA um  $0,15$  logMAR bzw.  $0,1$  logMAR, sowie zu einer Reduktion der CMT um  $108$  µm bzw.  $75$  µm. Das Wiederauftreten eines CMEs wurde nach durchschnittlich 173 Tagen (DEX) und 1052 Tagen (FAc) beobachtet. In Augen, die ausschließlich mit DEX behandelt wurden ( $n=45$ ), war eine einzige Injektion in 30 Augen (66 %) ausreichend, in 15 (34 %) waren zwei oder mehr Injektionen erforderlich. Bei Augen, die aus-

schließlich mit FAc behandelt wurden ( $n=14$ ), war eine einzige Injektion in 11 Augen (79 %) ausreichend, während 3 Augen (21 %) eine zweite Injektion benötigten. 21 Augen erhielten anfänglich DEX und anschließend FAc. Zu den Nebenwirkungen gehörten erhöhte IOP ( $n=12$ ), Implantatdislokation ( $n=5$ ) und Netzhautablösung ( $n=1$ ).

**Schlussfolgerung:** Diese Real-World-Studie unterstützt die klinische Routine, dass DEX- und FAc-Implantate eine effektive und sichere Behandlung für das CME in der NIU sind. Ein kombiniertes Regime könnte die Vorteile des hochwirksamen DEX mit der Langzeitwirkung von FAc integrieren und scheint ein vorteilhafter Ansatz zur Behandlung von Patienten mit wiederkehrendem CME bei NIU zu sein.

## PD01-10

### Parainfektiöse Chorioretinitis nach einer Coxsackie-Virus-Infektion

Refae S.\*, G. Németh C. G., Voßmerbäumer U.

Höchst Klinikum, Frankfurt/Main, Deutschland

**Anamnese:** Wir präsentieren den Fall einer 38-jährigen Patientin, die sich wegen der Wahrnehmung eines „schwarzen Flecks vor dem rechten Auge“ ambulant vorstellte. Anamnestisch sei zwei Wochen zuvor eine symptomatische Coxsackie-Virus-Infektion mittels PCR diagnostiziert worden. Weitere Erkrankungen werden verneint, Vorgeschichte bezüglich der Augen blande.

**Befund:** Am Tag der ersten Vorstellung betrug der Visus R/L cc  $0,32/1,0$ . Äußere Augenabschnitte unauffällig, am hinteren Pol waren an beiden Augen multiple kreisrunde seröse teils flache, teils bullöse Abhebungen der neurosensorischen Retina erkennbar. Im Profil (OCT) wiesen einige der Läsionen eine ringförmige Konfiguration mit zentraler Abflachung auf. Im subretinalen Fluid der bullösen subfovealen Läsion zeigten sich wenige hochreflektive punktförmige Signale. Der Glaskörper und der Sehnerv waren zellfrei und ohne sonstige Zeichen einer pathologischen Affektion. Schmerzen wurden seitens der Patientin negiert. Bei der Wiedervorstellung drei Tage später zeigte sich in der Fluoreszenzangiographie ein annähernd fein schrotschussähnliches Muster, welches für keine Pigmentepithel- oder Makulopathie pathognomonisch ist, nicht birdshot-Retinitis-typisch. Zwei Wochen später zeigte sich eine Besserung der serösen Abhebung mit diffuser feingranulärer Pigmentverschiebung an beiden Augen mit subjektiver Besserung und Visusanstieg auf R/L cc  $0,63/1,0$ .

**Therapie und Verlauf:** Eine Therapie wurde mangels evidenzbasierter therapeutischer Optionen und dem Verdacht auf eine als selbstlimitierend bekannte Coxsackie-Virus-assoziierte Chorioretinitis nicht initiiert und kurzfristige Kontrollen terminiert.

**Diskussion:** Wir präsentieren detaillierte Befunde in OCT, Fundusphoto, Autofluoreszenz und Fluoreszein-Angiographie. Bei der Coxsackie-Virus-assoziierten Chorioretinopathie handelt es sich um ein sehr seltenes Krankheitsbild, das zwar als selbstlimitierend und mit guter Prognose assoziiert beschrieben ist, jedoch langfristig bleibende Veränderungen auf chorioretinaler Ebene hervorrufen kann.

## PD01-11

### Features of postthrombotic retinopathy in modern conditions in Ukraine

Pastukh I.<sup>1\*</sup>, Goncharova N.<sup>1</sup>, Nedzvetska O.<sup>2</sup>, Kovtun M.<sup>1,1</sup>, Pastukh U.<sup>2</sup>, Zubkova D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National university named Karazin, Kharkiv, Ukraine; <sup>2</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Retinal vein thrombosis (RVT) leads to a significant decrease in visual acuity (VA) caused by hemorrhagic and edematous changes in various areas of the retina, choroid and media of the eye. Timely use of anti-VEGF drugs accelerates the regression of pathological manifestations of this acute eye pathology.

**Aim:** To analyze manifestations and results of treatment in patients with posttrombotic retinopathy (PTR) in the modern situation in Ukraine

**Material and methods:** Over the past 2 years, 58 patients (52 eyes) with PTR of various localization have been under supervision. Men—42 (42 eyes), women—16 (17 eyes). The average age of these patients was 43 years. Associated pathology: hypertensive disease stage I–III—in 47 patients (80.4%), vegetative vascular dystonia—in 52 patients (90.1%). Acute stress, acoustic and barotraumas were experienced by all victims during the entire observation period. All patients were subjected to the necessary modern methods of ophthalmological examination, which revealed an increase in the thickness of the retina by 248–267 microns in larger areas, a decrease in VA to 0.01–0.2. Therapeutic treatment, intravitreal administration of anti-VEGF drugs in the suggested loading doses were prescribed.

**Results:** All patients in this group showed an improvement in VA and retinal condition already after the first administration of the anti-VEGF drug. After three times its introduction in 48 patients, the VA increased to 0.4–0.5; in 11 patients—up to 0.7–0.9. The thickness of the retina and the area of the lesion decreased significantly. Patients were switched to the treat-and-extend regimen.

**Conclusions:** The presence of RVT in younger than usual patients with lesions of larger areas of the retina may be manifestations of the development of the process under conditions of acute stress in combination with acoustic and barotraumatism. A fairly quick response to treatment also corresponds to the younger age of the victims. Classical management of this group of patients showed satisfactory treatment results.

### Retina – Varia I

#### PDo02-01

#### Vergleich der Fluoreszenzlebensdauer der Netzhaut zwischen Patienten mit idiopathischer Parkinson-Krankheit und gesunden Probanden

Rauenbusch K.<sup>1\*</sup>, Sonntag S. R.<sup>1</sup>, Prasuhn J.<sup>2</sup>, Grisanti S. <sup>1</sup>, Brüggemann N.<sup>2</sup>, Miura Y.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Neurologie, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

Die Parkinson-Krankheit (PK), eine der häufigsten neurodegenerativen Erkrankungen, beeinträchtigt bekanntermaßen das Nervensystem der Netzhaut. Die Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) misst die retinale Fluoreszenzlebensdauer (FLD) und kann sowohl morphologische als auch metabolische Veränderungen widerspiegeln. Ziel dieser Studie ist der Vergleich der FLD von Patienten mit PK und gesunden Probanden, um das Potenzial der FLIO zur Erkennung von Netzhautveränderungen im Zusammenhang mit der PK zu untersuchen.

Neunzehn Patienten mit PK und 20 altersgleiche Probanden, jeweils ohne erkennbare Netzhauterkrankung, wurden eingeschlossen. Diagnose und Schweregrad der PK wurden mittels 13 neurologischen Tests ermittelt. Die augenärztlichen Untersuchungen umfassten den bestkorrigierten Visus (BCVA), Mikroperimetrie, D15-Farbtafel-Test, optische Kohärenztomographie (OCT) der Makula und die FLIO (Anregung: 473 nm, Emission: kurzer Spektralkanal (SSC) 498–560 nm, langer Spektralkanal (LSC) 560–720 nm).

Die PK-Patienten zeigten einen signifikant niedrigeren Visus ( $0,94 \pm 0,11$  in Dezimal) als die Probanden ( $1,0 \pm 0,0$ ), sowie eine geringere Makulasensitivität. Die OCT ergab bei PK-Patienten eine dünnere äußere Korschicht in bestimmten ETDRS-Regionen, z. B. S2 (superiore Subzone des Außenrings):  $59,47 \pm 6,87 \mu\text{m}$  bei PK,  $63,63 \pm 5,01 \mu\text{m}$  bei den Probanden ( $p < 0,05$ ). Die FLIO zeigte eine längere  $\tau_1$  (schnelle Komponente der FLD) in der zentralen Zone im SSC (PK:  $129,02 \pm 16,55 \text{ ps}$ , Probanden:  $118,87 \pm 13,26 \text{ ps}$ ,  $p < 0,05$ ). Die absoluten Amplituden der schnellen und langsamen Komponenten ( $A_1$  und  $A_2$ ) waren bei PK-Patienten in den temporalen und superioren Subzonen signifikant größer (z. B.  $A_1$  in

T2 im SSC  $p = 0,019$ ). Die Ergebnisse des Montreal-Cognitive-Assessment (MoCA)-Tests zeigten mäßige Korrelation mit den OCT-Werten, aber keine Korrelation mit den FLIO-Parametern. Im Gegensatz dazu zeigte die MDS-UPDRS III (Movement Disorder Society – Unified Parkinson's Disease Rating Scale, Teil III) signifikante, moderate Korrelation zu mehr Zonen der FLIO als der OCT ( $A_2$  in fast allen Subzonen,  $p < 0,01$ ).

Signifikante Unterschiede der FLD-Parameter zwischen PK-Patienten und Probanden in der Makula wurden gefunden. Ihre Korrelation mit dem PK-spezifischen UPDRS-III-Score deuten darauf hin, dass mittels FLIO Netzhaутveränderungen bei PK erkannt werden können. Zusammen mit der OCT könnte FLIO eine umfassendere Bewertung von PK-assoziierten Netzhaутveränderungen ermöglichen.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Kim Rauenbusch  
Forschungsstipendien: DOG-Doktoranden Stipendium

#### PDo02-02

#### Einsatz der Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) als neues Diagnoseinstrument bei der nicht-arteriitischen anterioren ischämischen Optikusneuropathie – ein Ausblick

Bozzini G.<sup>1\*</sup>, Grisanti S. <sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1,2</sup>, Sonntag S. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Die nicht-arteriitische anteriore ischämische Optikusneuropathie (nAION) zeigt im klinischen Erscheinungsbild eine unterschiedlich stark ausgeprägte Papillenschwellung (PS) und führt bei den Patienten häufig zu ausgeprägten Gesichtsfelddefekten und Visusminderungen. Leider ist es im klinischen Alltag nicht immer eindeutig, ob es sich bei der klinischen Diagnose tatsächlich um eine nAION handelt, oder möglicherweise um eine arteriitische AION (aAION) oder eine Papillitis, welche von einer dem Krankheitsbild angepassten Therapie profitieren könnten. Vorherige Studien konnten bereits zeigen, dass FLIO anders als die in der klinischen Routine eingesetzten Diagnosegeräte in der Lage ist, auch den Stoffwechsel der Zellen darzustellen.

Ziel dieser Studie war es daher die nAION mittels FLIO zu untersuchen und herauszufinden, ob die Ergebnisse der Fluoreszenzlebensdauer (FLD) anderer PS Unterschiede aufzeigen und somit die FLIO möglicherweise bei der Diagnosefindung hilfreich sein könnte.

**Methodik:** In dieser Pilotstudie wurden bisher 14 Patienten mit klinisch gesicherter AION mittels FLIO (Anregung: 473 nm, Emission: kurzer Spektralkanal (SSC) 498–560 nm, langer Spektralkanal (LSC) 560–720 nm) untersucht, sowie 2 Patienten mit klinischem V. a. Papillitis DD AION mit mildem Verlauf.

**Ergebnis:** Alle Patienten zeigten in der OCT ein ähnliches Bild einer PS. In der FLIO war die mittlere FLD ( $\tau_m$ ) im Bereich der Papille bei allen klinisch eindeutig als AION klassifizierbaren Patienten in beiden Kanälen ähnlich oder länger als am nicht betroffenen Auge ohne PS (Gesund vs. PS:  $1240 \text{ ps} \pm 370$  vs  $1470 \text{ ps} \pm 180$  im SSC,  $910 \text{ ps} \pm 170$  vs  $1030 \text{ ps} \pm 150$  im LSC,  $P > 0,05$ ). Die beiden Patienten, deren klinisches Bild nicht eindeutig einer AION zugeordnet werden konnte, zeigten jedoch eine deutlich kürzere  $\tau_m$  im Bereich der PS im Vergleich zu den Papillen des nicht betroffenen Auges desselben Patienten (Differenz:  $-325 \text{ ps} \pm 170$  im SSC,  $-230 \text{ ps} \pm 30$  im LSC).

**Schlussfolgerung:** Auch wenn diese Pilotstudie bisher nur an einer kleinen Patientenzahl durchgeführt wurde, so zeigen die Ergebnisse schon jetzt, dass FLIO deutliche Unterschiede aufzeigen kann, welche in der OCT-Diagnostik nicht sichtbar sind. Weitere Untersuchungen in diese Richtung können gegebenenfalls klare Diagnosekriterien für die Unterscheidung von Papillenschwellungen liefern und sollen an unserer Klinik durchgeführt werden.

## PDo02-03

### Multimodale Bildgebung der Titrationslaserspots bei der Mikrosekundenpulse-Lasertherapie der Netzhaut

Kreyßig A.<sup>1\*</sup>, Charsooghi M.<sup>2</sup>, Ares I.<sup>3,2</sup>, Hamann M.<sup>4</sup>, Tode J.<sup>4</sup>, Seifert E.<sup>5</sup>, Brinkmann R.<sup>6,5</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1,6,5</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>OD-OS GmbH, Teltow, Deutschland; <sup>3</sup>Potsdamer Augenklinik im A.-v. Graefe-Haus GmbH, Potsdam, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>5</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Deutschland; <sup>6</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Die Titration der Laserleistung ist für eine effektive, individualisierte Makulalasertherapie wie die Mikrosekundenpulse-Lasertherapie entscheidend. Für die Behandlung zentraler Netzhauterkrankungen wird 30 bis 50 % der Sichtbarkeitsschwellenleistung bei Funduskopie genutzt. Die genauen Gründe dafür und die Effekte niedrigerer Laserleistungen auf das Gewebe sind bisher nicht eingehend untersucht worden. Wir haben daher multimodale Bildgebung durchgeführt, um die Sichtbarkeit von Laserleistungen unterhalb der funduskopischen Schwelle genau zu analysieren.

**Methodik:** Bei der Mikrosekundenpulse-Lasertherapie von 20 Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (34–78 Jahre) erfolgte eine Leistungstitration am Gefäßbogen (200 µm Spotgröße, 10 % Duty Cycle, 100 ms Bestrahlungszeit, 300–800 mW, mit Navilas 577s Pro). Die Titrationsbereiche wurden mittels Fundus Color Fotografie (FC), Optischer Kohärenztomographie (SD-OCT), Blaulicht-Autofluoreszenz (BAF) und Infrarotaufnahmen (IR) direkt nach der Bestrahlung, nach einer Woche und einem Monat analysiert. Bei 9 Patienten wurde zusätzlich eine Fluoreszenzangiographie (FAG) durchgeführt. Diese Bilddaten wurden von drei Gradern bezüglich der Sichtbarkeitsschwelle des Laserspots beurteilt.

**Ergebnisse:** Unmittelbar nach der Titration lag der Median der Sichtbarkeitsschwellen (ED50: Effective Dose 50) für IR, BAF und SD-OCT bei 399 mW, 397 mW bzw. 454 mW, signifikant niedriger als die ED50 für FC (570 mW). Die ED50 für FAG lag bei 500 mW ohne signifikanten Unterschied zu FC. Bei individuellen Patienten betragen die Verhältnisse der ED50 zwischen FC (FC = 100 %) und anderen Modalitäten 72,1 % für IR, 71,2 % für BAF ( $p < 0,001$ ), 91,3 % für SD-OCT und 91,1 % für FAG ( $p > 0,05$ ). Nach einer Woche erhöhten sich die ED50 für IR und BAF signifikant (447 mW für IR, 447 mW für BAF, 424 mW für OCT), während sie für FC verringert waren (450 mW); Es lag kein signifikanter Unterschied vor. Nach einem Monat betragen die Verhältnisse der ED50 für FC, IR, BAF und OCT im Vergleich zur ED50 für FC unmittelbar nach der Bestrahlung 87,6 %, 76,2 %, 75,9 % bzw. 74,9 % ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Veränderungen in den äußeren Netzhautschichten vor der FC-Sichtbarkeit auftreten. Die Sichtbarkeit variiert je nach Modalität, wobei IR und BAF am empfindlichsten auf RPE-Veränderungen hinzuweisen scheinen, diese scheinen bei etwa 70 % der FC-Sichtschwelle aufzutreten.

## PDo02-04

### Retrospektive Auswertung der photodynamischen Therapie bei Patienten mit umschriebenen Aderhauthämangiomen

Wiechens A. K.\*<sup>1</sup>, Mackowiak P., Roeder J., von der Burchard C.

Universitäts-Augenklinik, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Umschriebene Aderhauthämangiome (AHH) sind hamartomatöse Veränderungen der Aderhaut, bei denen es im Verlauf zur Ansammlung subretinaler Flüssigkeit (SRF) und zu einer Visusreduktion kommen kann. Die photodynamische Therapie (PDT) gilt als Therapie mit der besten Ansprechrate. Unsere Studie soll die Effekte der PDT auswerten und ggf. Argumente für die häufig verwehrtete Kostenübernahme liefern.

**Methodik:** Wir führten eine retrospektive Studie an insgesamt 12 Pat. durch, die in unserer Klinik zwischen 2017–2024 eine PDT bei AHH erhalten hatten. Folgende Daten wurden ausgewertet: Bestkorr. Visus präPDT und postPDT, SRF präPDT und postPDT sowie Hämangiomprominenz (HP) präPDT und postPDT. Die SRF wurde mittels Makula-OCT an der prominentesten Stelle gemessen. Die HP wurde mittels OCT als Höhenabweichung von der normalen Netzhautkontur bestimmt. Der Visus wurde in logMAR bzw. Zeilen umgerechnet.

**Ergebnisse:** Die mittlere HP aller 12 Pat. war präPDT 718 µm und lag postPDT bei 453 µm. Bei 9 von 12 Pat. (75 %) kam es im Schnitt zu einer Abnahme der HP um 53 %. Bei 3 von 12 Pat. zeigte sich im Mittel eine geringe Zunahme der HP um 9 %.

Bei 6 von 12 Pat. (50 %) war der Visus postPDT im Mittel um 1,9 Zeilen besser. Bei allen diesen Patienten sahen wir eine Abnahme der SRF, in 5 dieser 6 Fälle sogar eine vollständige Resorption. Die HP war bei 5 dieser 6 Pat. postPDT im Mittel um 36 % reduziert, bei einem Pat. nahm sie um 11 % zu. Die mittlere HP dieser 6 Pat. präPDT zu postPDT war 764 zu 549 µm.

Bei den 4 von 12 Pat. (33 %), die einen stabilen Visus zeigten, kam es in allen Fällen zu einer vollständigen Resorption der SRF. Die HP war bei 3 dieser 4 Pat. postPDT im Mittel um 81 % deutlich reduziert, bei einem Pat. kam es postPDT jedoch zu einer Zunahme der HP um 10 %. Die mittl. HP der 4 Pat. präPDT zu postPDT war 754 zu 286 µm.

Eine Visusverschlechterung sahen wir in 2 von 12 Fällen (16,6 %). Bei einem Pat. nahm die HP postPDT um 5 % zu. In diesem Fall fanden sich neben einer SRF sowohl präPDT als auch postPDT deutliche intraretinale Zysten, sodass nach der PDT im weiteren Verlauf eine IVOM-Therapie erfolgte. Beim 2. Fall war bereits vor der PDT kaum SRF sichtbar, die HP hatte postPDT nur um 9 % abgenommen. Die mittl. HP der 2 Pat. präPDT zu postPDT war 508 zu 500 µm.

**Schlussfolgerung:** Unsere Auswertung unterstreicht den hohen Nutzen der PDT bei umschriebenen AH-Hämangiomen. Ca. 75 % der Pat. sprechen auf die Behandlung an, in 50 % kommt es auch zu einer Visusbesserung.

## PDo02-05

### Klinische Parameter in prospektiven Studien zur Behandlung von Glaskörpertrübungen mittels YAG-Laser-Vitreolyse

Albrecht M.\*<sup>1</sup>, Kessler L., Auffarth G., Khoramnia R.

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Glaskörpertrübungen können für einige Patienten so störend sein, dass Sie eine Behandlung ersuchen. Neben der Vitrektomie existiert nur die YAG-Laser-Vitreolyse als mögliche Behandlungsmethode. Eint diese Patienten der Leidensdruck, wird aktuell kontrovers diskutiert, welche Patienten erfolgreich mit dem YAG-Laser behandelt werden können. Dazu wurden in den letzten Jahren vermehrt prospektive Studien publiziert. Jedoch unterscheiden sich diese in Ihren Einschlusskriterien, der Behandlungsintensität und dem Behandlungserfolg erheblich, sodass diese Studien nach passenden klinischen Parametern miteinander verglichen wurden.

**Methodik:** Es wurde eine Literaturrecherche mittels Pubmed durchgeführt. Dabei wurden die Suchbegriffe „YAG-Laser-Vitreolyse“, „Laser Vitreolysis“, „Laser Vitreolysis for floaters“ sowie „Laser treatment for floaters“ verwendet. In die weitere Analyse wurden alle prospektiven Studien, in denen der YAG-Laser zur Behandlung von Glaskörpertrübungen eingesetzt wurde, eingeschlossen. Diese wurden nach Patientenalter, Vorhandensein einer hinteren Glaskörperabhebung, Sicherheitsabstand zur Retina und Linse, Stärke der eingesetzten Laserpulse, Follow-Up Zeit, Behandlungserfolg und Komplikationen vergleichend ausgewertet.

**Ergebnisse:** Der Sicherheitsabstand zu Retina und Linse betrug in den meisten Studien 2–5 mm. Eine hintere Glaskörperabhebung mit sichtbarem Weiss-Ring war in der Mehrzahl, aber nicht in allen Studien Pflicht. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug konstant 56–63 Jahre, die

jüngsten eingeschlossenen Patienten waren im 3. Lebensjahrzehnt. Die Energie des Laserimpulses schwankt enorm, von 0,5 mJ bis zu fast 10 mJ pro gesetztem Laserpuls. Gleiches gilt für die genutzte Gesamtenergie (100 mJ bis zu über 1000 mJ pro Sitzung). Die Stärke der Laserimpulse korreliert nicht mit der Wirksamkeit der Behandlung. Bezogen auf die Patientenzufriedenheit werden gleichermaßen Verbesserungen, aber auch Verschlechterungen der Symptomatik berichtet.

**Schlussfolgerung:** Besonders ältere Patienten mit klar umschriebenen Trübungen profitieren am meisten von der Behandlung. Zudem lassen die Daten hoffen, dass diffusere Trübungen ebenfalls erfolgreich gelasert werden können. Allerdings müssen Patienten über das Risiko einer Symptomverschlechterung aufgeklärt werden. Ein optimales Behandlungsschema lässt sich aus den bisherigen Daten schwer ableiten. Insgesamt scheint Potenzial der YAG-Laser-Vitreolyse noch nicht ausgeschöpft.

### PDo02-06

#### Innovative teleguided education for retinal laser: navigating challenges

Kintzinger K.<sup>1\*</sup>, Ziegler M.<sup>1</sup>, Hakenes T.<sup>1</sup>, Parkhomenko O.<sup>2</sup>, Kozak I.<sup>3</sup>, Grimm N.-A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Germany; <sup>2</sup>Ophthalmological center „New vision“, Kyiv, Ukraine; <sup>3</sup>Moorfields Eye Hospitals, Dubai, United Arab Emirates; <sup>4</sup>Universitätsklinik Göttingen, Göttingen, Germany

**Purpose:** Laser therapy remains a crucial option for treating various diseases. However, providing comprehensive laser education faces obstacles such as declining patient suitability, shortage of experienced ophthalmologists, and the impact of global pandemics. Thus, we introduce a teleguided education framework designed to tackle these issues, evaluated in a practical setting.

**Methods:** Our teleguided education model consists of an online theoretical course covering core laser principles, focal and peripheral threshold treatments. Using the Navigate app (OD-OS GmbH, Teltow), participants plan sample cases and compare their plans with expert guidance. The subsequent remote observation phase involves witnessing at least 5 focal and 5 peripheral treatments, along with simulated procedures on an artificial eye. Residents then progress to the training phase, devising and executing treatment plans with Navilas (OD-OS GmbH, Teltow), supervised and approved remotely by mentors, ensuring real-time feedback and emergency intervention capabilities. The efficacy of the training concept is assessed through a graded examination and survey questionnaire.

**Results:** Four residents (aged 27–36) participated in the program. Two have successfully completed the program without technical issues or unexpected events. Graded exams resulted in an average score of 87.5%. Participants rated the training quality as high, with a median score of 7 [ranging from 6 to 8] out of 10. Safety perceptions were also positive, with focal treatments scoring a median of 6 [ranging from 5 to 7] and PRP treatments scoring 5 [ranging from 5 to 6]. The primary challenge reported by participants was adjusting the live image view correctly, while they found learning videos before treatments highly beneficial. The remote observation aspect received the most criticism during the training. Hence, two more residents have been recruited to review this criticism aspect and investigate potential solutions. Their education is still ongoing.

**Conclusion:** Our study confirms the technical feasibility of teleguided education for retinal laser procedures, offering a practical solution for contemporary challenges in laser education, laying the groundwork for accessible and high-quality training through standardized protocols and documented procedures, facilitating smoother communication for doctors across different regions. Additional work is required to address criticism and further optimize to additional challenges.

### PDo02-07

#### Intravitreal aflibercept 8 mg and 2 mg have similar intraocular pressure outcomes in patients with neovascular age-related macular degeneration and diabetic macular edema.

Khoramnia R.<sup>1\*</sup>, Lanzetta P.<sup>2</sup>, Loewenstein A.<sup>3</sup>, Stewart M.<sup>4</sup>, Gale R.<sup>5</sup>, Munk M.<sup>6</sup>, Schmidt-Ott U.<sup>7</sup>, McCullough A.<sup>8</sup>, Tueckmantel C.<sup>9</sup>, Berliner A.<sup>8</sup>, Leal S.<sup>10</sup>, Machewitz T.<sup>7</sup>, Chu K.<sup>8</sup>, Morgan-Warren P.<sup>10</sup>, Zhang X.<sup>10</sup> on behalf of the PULSAR and PHOTON study investigators

<sup>1</sup>University Eye Clinic Heidelberg, Heidelberg, Germany; <sup>2</sup>Department of Medicine – Ophthalmology, University of Udine, and Istituto Europeo di Microchirurgia Oculare – IEMO, Udine-Milan, Italy; <sup>3</sup>Ophthalmology Division, Tel Aviv Medical Center, affiliated with Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel; <sup>4</sup>Mayo Clinic College of Medicine and Department of Ophthalmology, Mayo Clinic, Jacksonville, FL, USA; <sup>5</sup>York and Scarborough Teaching Hospital NHS Foundation Trust, York, UK; <sup>6</sup>Augenarzt-Praxisgemeinschaft Gutblick AG, Pfäffikon, Switzerland; <sup>7</sup>Bayer AG, Berlin, Germany; <sup>8</sup>Regneron Pharmaceuticals, Inc., Tarrytown, NY, USA; <sup>9</sup>Bayer AG, Wuppertal, Germany; <sup>10</sup>Bayer Consumer Care AG, Basel, Switzerland

**Purpose:** To report the effects of intravitreal aflibercept 8 mg and 2 mg on intraocular pressure (IOP)-related outcomes in patients with neovascular age-related macular degeneration (nAMD) in the PULSAR trial (NCT04423718) and patients with diabetic macular edema (DME) in the PHOTON trial (NCT04429503). Aflibercept 8 mg was administered in a 70 µL injection volume and aflibercept 2 mg in a 50 µL injection volume.

**Methods:** PULSAR (phase 3) and PHOTON (phase 2/3) were 96-week trials in which patients were randomized to receive intravitreal aflibercept 8 mg every 16 weeks (8q16) and 12 weeks (8q12) and aflibercept 2 mg every 8 weeks (2q8) each after initial monthly doses. IOP was recorded at all study visits during the trials through week 96.

**Results:** For PULSAR the mean number of aflibercept injections per patient through week 96 was 7.8, 9.2 and 11.9 in the 8q16, 8q12 and 2q8 groups, respectively. Mean pre-dose IOP was 14.9, 14.9, and 14.8 mmHg at baseline and 15.0, 14.7 and 14.5 mmHg at week 96 in the 8q16, 8q12 and 2q8 groups, respectively. For PHOTON mean number of aflibercept injections per patient through week 96 was 7.8, 9.5 and 13.8, injections in the 8q16, 8q12 and 2q8 groups, respectively. Mean pre-dose IOP was 14.9, 15.3 and 15.9 mmHg at baseline and 14.8, 14.8 and 15.3 mmHg at week 96 in the 8q16, 8q12 and 2q8 groups, respectively.

**Conclusions:** In both nAMD and DME patients, IOP outcomes with intravitreal aflibercept 8 mg and 2 mg were comparable, with minimal changes observed from baseline through 96 weeks in the PULSAR and PHOTON trial. No signal for IOP increase was seen with aflibercept 8 mg versus 2 mg.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Ramin Khoramnia Referententätigkeit: AbbVie, Alimera, Bayer, Novartis und Roche Studien-Teilnahme: Alimera, Bayer, Chengdu, Novartis, Opthea und Roche

### PDo02-08

#### Der Einfluss von Bevacizumab auf das Silikon-Öl gefüllte Auge im Vergleich zu Hydrogel-Glaskörperersatzstoffen und dem Glaskörper

Hammer M.<sup>1\*</sup>, Muuss M.<sup>1</sup>, Uhl P.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Fälle, welche sich netzhautchirurgischen Eingriffen unterziehen, werden oft intraoperativ ebenso mit Bevacizumab behandelt. Allerdings ist wenig über die Interaktion von Bevacizumab mit leichtem und schwerem Silikon-Öl bekannt. Zusätzlich stehen neue Hydrogel-Tamponaden kurz vor dem Eintritt in klinische Studien. Ziel der Studie ist der Vergleich der Pharmakokinetik von Bevacizumab, der Einfluss von Bevacizumab auf die Grenzflächenspannung des Öls sowie die Testung der Funk-

tionalität von Bevacizumab nach Kontakt mit den verschiedenen Endotamponaden im Vergleich zum Schweine-Glaskörper.

**Methodik:** Ein in-vitro Modell des hinteren Augenabschnitts wurde für die Experimente verwendet. In einem negativ geladenen Glascontainer wurde entweder Silikon-Öl, Schweine-Glaskörper oder Hydrogel-Glaskörperersatzstoff in einem Equilibrium mit BSS platziert. Bevacizumab wurde in klinisch verwendeter Dosierung hinzugefügt. Die Konzentration wurde mit funktionellen Tests (ELISA) und quantitativen Tests (Nanodrop) zu verschiedenen Zeitpunkten vermessen. Zusätzlich wurde die Grenzflächenspannung zwischen Silikon-Öl und wässriger Phase vor und nach Zugabe von Bevacizumab vermessen.

**Ergebnis:** Die Konzentration von Bevacizumab im Kammerwasser ist im Silikon-Öl gefüllten Auge 30-fach erhöht im Vergleich zum Schweine-Glaskörper. Die Hydrogel-Glaskörperersatzstoffe zeigten eine sehr unterschiedliche Aufnahmekinetik basierend auf der Gel-Struktur (5-fach bis 21-fach erhöht im Vergleich zum Schweine-Glaskörper). Die Zugabe von Bevacizumab führt zum Einbruch der Grenzflächenspannung zwischen Silikon-Öl und Kammerwasser. Nach 24-Stunden Kontaktzeit mit dem Silikon-Öl ist nur noch 30 % der initialen Bevacizumab-Menge funktional im ELISA. Der Schweine-Glaskörper speichert eine größere Menge an Bevacizumab als erwartet.

**Schlussfolgerung:** Der Nutzen der simultanen Verwendung von Silikon-Öl und Bevacizumab ist fraglich. Die hydrophobe Grenzfläche reduziert möglicherweise die Aktivität von Bevacizumab, der Einbruch der Grenzflächenspannung führt zur früheren Emulsifikation des Öls. Neue Hydrogel-Glaskörperersatzstoffe zeigen sehr unterschiedliche Eigenschaften basierend auf der dreidimensionalen Gel-Struktur. Vor der klinischen Verwendung dieser Gele sollten diese Interaktionen genauer untersucht werden.

## PDo02-09

### Intravitreal faricimab for pachychoroid neovascuopathy

Lorger A.\*

LMU Augenklinik, München, Germany

**Purpose:** To evaluate the efficacy of switching treatment to intravitreal faricimab (FAR) in pachychoroid neovascuopathy (PNV) pretreated with ranibizumab (RBZ) or aflibercept (AFL).

**Methods:** The database of an University Eye Hospital was screened for eyes with PNV switched to faricimab. Demographic data, multimodal imaging and treatment parameters were recorded. The primary outcome measure was change in central retinal thickness (CRT). Change in subfoveal choroidal thickness (SFCT) and visual acuity represented secondary outcome measures.

**Results:** Seven consecutive PNV eyes of seven patients (mean age  $66.7 \pm 9.5$  years) were included. Last treatment before switching was RBZ in 29% and AFL in 71% of cases. Mean injection intervals before and after switching were comparable ( $31.9 \pm 4.8$  vs.  $30.9 \pm 3.6$  days;  $p=0.27$ ). Both CRT ( $p=0.02$ ) and SFCT ( $p=0.02$ ) improved during the initial RBZ/AFL treatment. During the last four injections prior to switching, mean CRT ( $p=0.07$ ) and SFCT ( $p=0.33$ ) remained unchanged. After switching to FAR, CRT significantly improved from  $358 \pm 68$  to  $268 \pm 61$   $\mu\text{m}$  after the first injection ( $p=0.02$ ), an effect which was also maintained after the second ( $286 \pm 54$ ,  $p=0.04$ ), third ( $272 \pm 56$ ,  $p=0.01$ ) and fourth injection ( $282 \pm 58$   $\mu\text{m}$ ,  $p=0.04$ ). In contrast, SFCT remained unchanged during faricimab treatment ( $226 \pm 118$  vs.  $213 \pm 96$   $\mu\text{m}$ ;  $p=0.51$ ). Baseline visual acuity of  $0.5 \pm 0.3$  logMAR was maintained during RBZ/AFL treatment at  $0.3 \pm 0.3$  logMAR ( $p=0.14$ ) and under FAR ( $0.4 \pm 0.4$  logMAR;  $p=0.20$ ).

**Conclusions:** Switching eyes with PNV to FAR can improve CRT and stabilize visual acuity. This small study suggests no additional benefits on SFCT.

## PDo02-10

### Therapierefraktes Makulaödem bei einem Patienten mit VEXAS Syndrom

Lechtenböhrer R.\*<sup>1</sup>, Mauschitz M. M.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Finger R. P.<sup>2</sup>, Wintergerst M. W. M.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland; <sup>3</sup>Augenzentrum Grischun, Chur, Schweiz

**Anamnese:** Ein 83-jähriger Patient stellte sich mit einer zentralen, seit zwei Monaten zunehmenden Sehinderung des rechten Auges in unserer Sprechstunde vor. Allgemeinanamnestisch lag ein VEXAS (Vakuolen, E1-Enzym, X-chromosomal, autoinflammatorisch, somatisch) Syndrom vor, welches einen Monat zuvor erstmals diagnostiziert wurde und eine neuartige autoinflammatorische Erkrankung darstellt. Zuvor war er bereits über ein Jahr bei rezidivierendem Fieber und v. a. auf eine Kleingefäßvaskulitis frustriert therapiert worden.

**Befund:** Bei der Erstvorstellung zeigte sich am rechten Auge (RA) ein bestkorrigierter Visus von 6/60 und am linken Auge (LA) von 6/10. Funduskopisch zeigte sich am RA ein Makulaödem (MÖ) mit Blutungen und harten Exsudaten. In der OCT zeigte sich eine zentrale intraretinale Flüssigkeitsansammlung und in der Fluoreszenzangiographie zeigte sich ebenso das MÖ mit einer parafovealen Ischämie und einige Leakage Spots. Eine okkulte Neovaskularisation konnte nicht sicher ausgeschlossen werden.

**Therapie und Verlauf:** Bei dem Verdacht auf ein entzündliches MÖ therapierten wir initial bei einem Visus von 6/60 am RA mit einer parabolbären Steroidinjektion (40 mg Triamcinolon). Diese bewirkte jedoch nach 2 Wochen (Visus RA 6/60), ebenso wie eine nach weiteren 2 Wochen gegebene höher dosierte intravitreale Steroidinjektion (Ozurdex) nach weiteren 4 Wochen (Visus RA 6/90), weder eine anatomische noch eine funktionelle Besserung, sodass wir das Therapieregime auf eine intravitreale anti-VEGF Therapie (Bevacizumab) umstellten. Hierunter zeigte sich nach weiteren 4 Wochen eine anatomische, wie eine funktionelle Besserung. Daher planten wir die Therapie mit anti-VEGF fortzuführen, was aufgrund einer weiten Anreise bei uns aber nicht weiterverfolgt werden konnte.

**Diskussion:** Der vorliegende Fallbericht zeigt eine Makulabeteiligung im Zusammenhang mit VEXAS. Unsere vorläufigen Beobachtungen deuten darauf hin, dass die Behandlung des Makulaödems im Zusammenhang mit VEXAS eine Herausforderung darstellt. Lokale Steroide waren nicht wirksam und eine Therapie mit anti-VEGF zeigte nur eine leichte Verbesserung. Weitergehende Forschung zu diesem neuartigen Entzündungssyndrom und seinen Auswirkungen auf die Augen sind notwendig.

## PDo02-11

### Strukturelle und mikrovaskuläre chorioretinale Veränderungen als Biomarker für die Diagnose und die Progression der Parkinson-Krankheit

Schwartz K.\*<sup>1</sup>, Aljundi W., Martens D., Seitz B., Abdin A. D.

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

**Hintergrund:** Ziel der Studie war es, die strukturellen und mikrovaskulären chorioretinalen Veränderungen bei Patienten mit Morbus Parkinson (MP) zu erfassen und diese mit dem Schweregrad der Beeinträchtigung zu korrelieren.

**Patienten und Methoden:** Es wurden 30 Patienten mit gesicherter MP, sowie 30 gesunde, altersgleiche Kontrollpersonen in die prospektive Studie eingeschlossen. Alle Teilnehmer unterzogen sich sowohl einer optischen Kohärenztomographie (OCT) als auch einer OCT-Angiographie (OCTA) mit erweiterter Bildtiefe (EDI). Die Zielgröße umfassten die Bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), oberflächliche Kapillarplexus-Gefäßdichte (VD), Perfusionsdichte (PFD), Fläche der fovealen avaskulären Zone (FAZ), Dicke der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL), Dicke der retinalen Ganglienzellen-

schicht (RGCL), zentrale Makuladicke (CMT) und subfoveale Aderhautdicke (SFCT). Der Schweregrad der MP-Beeinträchtigung der Patienten wurde anhand der Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) bewertet.

**Ergebnisse:** Alter, Geschlecht, BCVA und retinale Parameter unterschieden sich zwischen beiden Gruppen nicht signifikant. Allerdings zeigte sich bei MP-Patienten eine signifikant höhere SFCT ( $309 \pm 53 \mu\text{m}$  vs  $247 \pm 46 \mu\text{m}$ ,  $p=0,03$ ). Der MDS-UPDRS zeigte eine signifikante negative Korrelation mit BCVA, SFCT und PFD im äußeren Ring. Es wurde keine Korrelation zwischen der MP-Dauer und den Untersuchungsergebnissen festgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Die subfoveale Aderhautdicke kann bei Patienten mit MP im Vergleich zu gesunden Personen zunehmen. Darüber hinaus können eine höhere bestkorrigierte Sehschärfe, eine höhere subfoveale Aderhautdicke und eine höhere makuläre Perfusionsdichte mit einer besseren klinischen Leistung korreliert sein. Dies würde die potenzielle Rolle von OCT- und OCT-A-Parameter als Biomarker für die Diagnose und das Fortschreiten der Parkinson-Krankheit unterstützen.

### PD02-12

#### Klebsiellenassoziierte endogene Endophthalmitis bei Leberabszess

Abitova A.\*, Wienrich R., Vogt I., Viestenz A.

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

**Hintergrund:** Endophthalmitiden mit *Klebsiella pneumoniae* sind selten und haben einen schwerwiegenden Verlauf. Die gramnegativen Enterokokken sind häufige Erreger einer Sepsis. Oft sind Pneumonien oder Harnwegsinfekte Ausgangspunkt. In jüngster Vergangenheit ist ein deutliches Ansteigen der Infektionen mit multiresistenten Stämmen verzeichnenbar.

**Methodik:** Eine 69-jährigen ukrainische Patientin stellte sich mit seit 14 Tagen bestehendem schmerzhaften Visusverlust rechts und reduzierten Allgemeinzustand (AZ) in der Notaufnahme vor. Am rechten Auge betrug der Visus Lichtschein, der IOD 50 mmHg. Es bestand ein Pupillarblock bei vollständig durch weißgrüliches Material verlegter Pupillenebene. Sonografisch Nachweis den Bulbus ausfüllender echodichter Strukturen sowie Skleraverdickung, ohne endophthalmitistypisches T+9 dB-Muster. Anamnestic wurde ein B-Symptomatik (10 kg Gewichtsverlust, Fieber, Erbrechen) berichtet. Vor 40 Jahren sei ein Lymphom bestrahlt worden.

**Ergebnisse:** Initial erfolgte eine YAG-Iridotomie sowie drucksenkende und antibiotische Therapie. Beginn der Fokussuche bei Verdacht auf Lymphomrezidiv und Sekundärinfektion. Bei deutlicher AZ-Verschlechterung Notverlegung in die Klinik für Innere Medizin bei kompressiver extraösophagealer Raumforderung. Via Gastroösophagoskopie Nachweis einer Leberraumforderung (Punktion: älterer Abszess). Eine Lymphommanifestation wird ausgeschlossen. Das Blutkulturergebnis erbringt einen auf die durchgeführte Antibiose sensiblen Klebsiellennachweis. Bei foudroyantem Verlauf kam es zu spontaner Bulbusperforation mit beginnender orbitaler Ausbreitung, die anstelle der geplanten Vitrektomie nur eine Enucleatio bulbi erlaubte. 3 Wochen später gelingt bei einer erneuten Leberpunktion der Klebsiellennachweis als Fokus.

**Schlussfolgerung:** 2022 ist im Zusammenhang mit dem Ukrainekrieg ein zunehmendes Auftreten von resistenten Klebsiellenstämmen zu beobachten. Bei okulärer Beteiligung ist die Prognose des betroffenen Auges stark eingeschränkt. Der frühzeitige Beginn einer gezielten systemischen Antibiotikatherapie kann eine vollständige Erblindung durch Befall des zweiten Auges verhindern.

## Kornea – Oberfläche & Kontaktlinsen // Cornea—surface & contact lenses

### PD03-01

#### Stadiengerechte interventionelle Therapie der peripheren ulzerativen Keratitis – Eine Doppelkasuistik bei Hornhautulzera unterschiedlicher Ausprägungen

Bosic V.\*, Flockerzi E., Seitz B., Hamon L.

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

**Einleitung:** Die periphere ulzerative Keratitis (PUK) ist eine seltene, oft bilateral auftretende und schnell fortschreitende, autoimmune Randfurchenkeratitis. Zu den charakteristischen Symptomen gehören eine halbmondförmige limbale Hornhouteinschmelzung, Epitheldefekte und ggf. stromale Infiltrate. Eine begleitende Skleritis ist nicht selten. Wir berichten über einen Patienten mit bilateraler PUK unterschiedlicher Ausprägungen.

**Kasuistik:** Ein 67-jähriger Patient stellte sich mit beidseitigen, therapieresistenten halbmondförmigen limbusparallelen Hornhautulzera vor. Am Tag der Erstvorstellung betrug der Visus beidseits 0,25. Wir stellten die Diagnose einer bilateralen, nasal betonten PUK. Am rechten Auge führten wir bei zusätzlich vorliegender gedeckter Hornhautperforation mit Irisinkarzeration eine exzentrische semilunare tektonische perforierende Keratoplastik durch. Am linken Auge führten wir im Intervall bei mitteltiefem Ulkus mit posteriorem Stromarest eine Konjunktivektomie mit Amnionmembrantransplantation (AMT) als Multilayer-Graft durch. Wir begannen parallel – trotz unauffälliger Laborabklärung – eine empirische lokale und systemische immunsuppressive Therapie mit Methylprednisolon 100 mg täglich, Mycophenolsäure 720 mg 2-mal täglich, sowie Dexamethason 1 mg/mL AT 5-mal täglich, Ciclosporin 1 mg/mL AT 1-mal täglich und Ofloxacin 3 mg/mL AT 3-mal täglich. Klinisch zeigte sich an beiden Augen nach 18 Monaten ein stabiler Verlauf, ohne Hinweis auf ein Rezidiv. Der bestkorrigierte Visus zeigte sich zuletzt stabil bei 0,4 rechts sowie 0,25 links.

**Schlussfolgerungen:** Die Therapie von sterilen peripheren Hornhautulzera richtet sich nach dem Schweregrad der Erkrankung. Die AMT als Multilayer-Graft mit simultaner Konjunktivektomie stellt eine effektive Behandlungsmöglichkeit bei therapieresistenter PUK mit Hornhouteinschmelzung dar, sofern ausreichend Stroma vorhanden ist, um die Stabilität der Hornhaut zu sichern. Eine exzentrische semilunare perforierende Keratoplastik bietet sich bei fortgeschrittener PUK mit Perforation bzw. Perforationsgefahr an, um die anatomische Bulbus-Integrität zu erhalten. Eine Visusrehabilitation kann im Anschluss durch einen Ausgleich des induzierten irregulären Astigmatismus mittels formstabilen Kontaktlinsen erreicht werden.

### PD03-02

#### Rosacea keratitis in children. Differential diagnosis

Deryapa I.<sup>1\*</sup>, Cheverda O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>“Visium Laser eye surgery center”, Kyiv, Ukraine; <sup>2</sup>“Diagnostic And Consultative Center”, Kyiv, Ukraine

**Introduction:** Ocular Rosacea in the form of blepharitis, chronic conjunctivitis, and keratitis in the absence of dermatological manifestations (40–60% of cases), is encountered much more frequently than diagnosed. In 10–15% of cases of ocular rosacea, corneal lesions in the form of keratitis, visually very similar to herpetic keratitis, occurs. Therefore, the differential diagnosis of rosacea keratitis from viral keratitis is difficult and ambiguous.

**Aim:** To develop criteria for the differential diagnosis of Rosacea keratitis in children.

**Methods:** Twenty-six children (33 eyes), 15 girls and 11 boys aged 2.5–18 years with a diagnosis of “viral” or “recurrent” keratitis that did not respond to antiviral and antibacterial therapy, achieved sustained remission after receiving classical Ocular Rosacea therapy.

**Results:** The main differential diagnostic signs that allowed changing the diagnosis from viral (herpetic) keratitis to rosacea keratitis were:

- lesions of both eyes; decreased (but not absent!) corneal sensitivity in all patients
- Relatively „calm“ eyes with significant corneal syndrome
- Absence of high levels of immunoglobulins M and G to herpes viruses of 1 and 2 types
- Presence of concretions and conjunctival cysts; combination of corneal lesions with upper or lateral pannus

Fourteen children had skin manifestations of rosacea. Relatives of 23 children had various manifestations of skin rosacea (phymatous type, papulopustular form, pronounced explicit telangiectasia).

An additional confidence indicator of the correct diagnosis was a rapid positive response to prescribed classical Ocular Rosacea therapy:

- Eyelid hygiene (don't use water)
- Preservative-free moisturizing drops
- Azithromycin eye drops
- Preservative-free dexamethasone
- Five to seven days after starting dexamethasone instillations, cyclosporine A eye drops were added, administered for at least 6 months
- In severe and persistent cases, as well as in cases of corneal melting risk, doxycycline was prescribed (at a dose of 50 mg once daily for 8–16 weeks)
- Special attention was paid to identifying personal triggers and avoiding them.

All patients achieved sustained clinical remission. Corneal opacities, unfortunately, persisted remained in all cases.

**Conclusion:** The differential diagnosis of keratitis in Ocular Rosacea is difficult and inconclusive, especially in childhood. A range of primary and secondary signs allows for the correct diagnosis and appropriate therapy to be prescribed.

### PDo03-03

#### Ocular surface manifestations and features of chronic graft-versus-host disease treatment

Drozhzhyna G.\*, Trojchenko L., Sereda K.

The Filatov Institute of eye diseases, Odessa, Ukraine

**Background:** Chronic graft-versus-host disease (cGvHD) is the most common complication after allogeneic bone marrow transplantation (ABMT). Ocular surface (OS) involvement is one of the most prevalent presentations of cGvHD. Early recognition of OS involvement can aid in better management and prevention. The aim is to present three cases of the ocular surface manifestations and features of treatment of patients with cGvHD.

**Material and methods:** From 2018 to 2023, 3 patients (female, aged 52, 32 and 26 years) with OS manifestations of cGvHD after ABMT were under observation. Chronic GvHD occurred despite receiving systemic immunosuppressive therapy after 4, 12 and 18 months. The degree of severity of OS manifestations was assessed by the index (OSDI), corneal staining with fluorescein (Oxford scale), Tear production (Schirmer test 1), TFBUT, photodocumentation. The observation period was 4, 1.5 and 2 years. All data are presented for the first, second, and third patient, respectively.

**Results:** All patients had photophobia, pain syndrome and blepharospasm. OSDI increased to 100, 84.5 and 100 points. Corneal staining according to the Oxford scale showed four points on 2 eyes and 5 points on 4 eyes. Tear production in all patients was reduced and the Schirmer test showed 1 mm, 5 mm, and 2 mm. Severe dysfunction of the meibomian glands was observed on 4 eyes, a moderate—on 2 eyes, TFBUT was 2 sec, 3 sec and 4 sec. Systemic treatment of cGvHD for each patient was prescribed by a hematologist/oncologist. Local therapy included preservative-free antiseptics; tears substitution with hyaluronic acid and trehalose,

dexpanthenol; anti-inflammatory therapy (dexamethasone 0.1%, 0.1% cyclosporine), autoserum, ointments with vitamin A. oral use of doxycycline. As a result of complex long-term therapy, the condition of the OS improved in all patients, OSDI decreased to 75, 62.4, and 78.1 points, corneal staining with fluorescein did not exceed 2 points, tear production increased to 5.5 mm, 7.0 mm, and 6.0 mm, the BUT increased to 5 sec, 6 sec and 9 sec. The positive changes of the OS were accompanied by an increase in visual acuity.

**Conclusion:** Long-term use of systemic anti-inflammatory and immunosuppressive therapy in combination with local antiseptic, anti-inflammatory and moisturizing therapy with preservative-free drugs can significantly improve the OS and quality of life, as well as preserve the vision of patients with cGvHD.

### PDo03-04

#### Real-World Ergebnisse und Infrarot-Imaging der Belantamab-Mafodotin assoziierten Keratopathie bei Patienten mit Multiplen Myelom im Langzeitverlauf

Gallin V.<sup>1\*</sup>, Nölle B.<sup>1</sup>, Schub N.<sup>2</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Ophthalmologie, UKSH Campus Kiel, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Sektion für Stammzell- und Immuntherapie, Klinik für Innere Medizin II; UKSH Campus Kiel, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Die Behandlung von Patienten mit rezidiviertem/refraktärem multiplen Myelom (RRMM) mit dem Antikörper-Wirkstoff-Konjugat Belantamab-Mafodotin wird durch okuläre Nebenwirkungen (OAE) beeinträchtigt, insbesondere durch eine durch mikrozystenähnlichen Hornhautepithelveränderungen (MECs) gekennzeichnete Keratopathie. Da neuere Studien zu Belantamab-Mafodotin in Kombination mit anderen Wirkstoffen und modifizierten Dosierungsstrategien dessen breitere Verwendung fördern, sind geeignete Techniken zur Früherkennung und Langzeit-Überwachung der Keratopathie unter klinischen Alltagsbedingungen erforderlich. Wir untersuchten Vorderabschnitts-Infrarot (AS-IR) Aufnahmen zum Monitoring der Keratopathie im Langzeitverlauf.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden alle RRMM-Patienten, die im September 2020 – Dezember 2023 mit Belantamab-Mafodotin behandelt wurden, einbezogen. Ophthalmologische Untersuchungen wurden vor Therapiebeginn und vor geplanten Gaben durchgeführt und beinhalteten die Erhebung der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) sowie Spaltlampenuntersuchung gemäß Keratopathy Visual Acuity (KVA) Scale. Zusätzlich wurden AS-IR Aufnahmen auf sichtbare hyporeflektive Läsionen standardisiert ausgewertet.

**Ergebnis:** Von 21 eingeschlossenen Patienten hatten 9 vorbestehende Hornhauterkrankungen. Es wurden durchschnittlich 9 Belantamab-Mafodotin Infusionen (2–35) über einen Zeitraum von 29 Wochen (3–120) verabreicht. Die mittlere augenärztliche Beobachtungszeit lag bei 35 Wochen, bei 9 Patienten zwischen 40 und 138 Wochen. 95 % der Patienten benötigten eine Dosisreduktion, davon 65 % aufgrund der Keratopathie. Bei 19 % kam es aufgrund OAEs zu einer Unterbrechung und bei 14 % zum Abbruch der Behandlung. 38 % entwickelten einen KVA-Grad 3 oder schlechter. MECs wurden bei 71 % der Patienten mittels Spaltlampe und bei 95 % mittels AS-IR beobachtet, wobei in 60 % der Fälle diese mittels AS-IR mindestens 3 Wochen früher diagnostiziert wurden.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass die AS-IR Bildgebung eine frühere Erkennung von Therapie-assoziierten Hornhautveränderungen als die Spaltlampenuntersuchung ermöglicht. Dieses könnte zu frühzeitigeren Dosisanpassungen und Vermeidung höhergradiger OAEs beitragen und so Therapieunterbrechungen/-abbrüche reduzieren. Die AS-IR Bildgebung erscheint zudem im Langzeitverlauf vorteilhaft, wenn Verlaufsparameter wie der BCVA durch das Fortschreiten anderer Augenerkrankungen beeinträchtigt werden.

**PDo03-05**  
**Neurotrophe Keratopathie bei Diabetes mellitus**

Haubold C.<sup>1\*</sup>, Agostini H.<sup>2</sup>, Reinhard T.<sup>2</sup>, Böhringer D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniklinikum, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Uniklinik, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die neurotrophe Keratopathie ist eine bekannte Komplikation des Diabetes mellitus (DM). Wir untersuchten in unseren Krankenakten, ob und wie stark DM und Hornhautulzera assoziiert sind. Zusätzlich prüften wir die Assoziation von Hornhautulzera mit Glaukom sowie demographischen Faktoren.

**Methodik:** Wir extrahierten den Orpha-Code für neurotrophe Keratopathie (I37596), sowie die ICD-10 Codes für Hornhautulzera (H16), DM (E11, E12, H36.0) und Glaukom (H40.0/1/3) aus den Krankenunterlagen unserer Hochschulambulanz. Mittels mehrfaktorieller logistischer Regression prüften wir die Assoziationen von Geschlecht, Lebensalter, DM und Glaukom mit dem Vorhandensein der Kodierung von H16 und in einem zweiten Ansatz für den spezifischen Orpha-Code I37596.

**Ergebnisse:** In die Analyse flossen 136.992 elektronische Krankenakten aus den Jahren 2003 bis Februar 2024 ein. Das mediane Alter betrug 59 Jahre (SD 17), 48 % der Patienten waren männlich. Es wurden 3168 (2,3 %) Hornhautulzera identifiziert, 11.338 (8 %) Diabetiker. Und 17.557 (13 %) Patient\*innen mit Glaukom. In der logistischen Regression zeigte sich ein signifikant erhöhtes Risiko für Hornhautulzera (H16) bei Männern (OR 1,18; 95 %KI 1,10–1,27), höherem Lebensalter (OR 1,00; 1,00–1,00 pro Lebensjahr) oder auch DM (OR 1,18; 1,04–1,32) wohingegen Glaukom die statistische Signifikanz verfehlte (OR 1,10; 0,99–1,22). Für die neurotrophe Keratopathie fanden sich stärkere Assoziationen für DM (OR 1,78; 1,20–2,56), Lebensalter (OR 1,01; 1,01–1,02) und Glaukom (OR 1,72; 1,22–2,38), während das Geschlecht die statistische Signifikanz verfehlte. In der umgekehrten Analyse erwiesen sich sowohl das höhere Lebensalter als auch das männliche Geschlecht, das Vorliegen eines Glaukoms sowie Hornhautulzera als statistisch hochsignifikante Prädiktoren für das Vorhandensein eines DM.

**Schlussfolgerung:** DM und männliches Geschlecht sind unabhängige Risikofaktoren für die Entstehung von Hornhautulzera. In einer spezifischen Analyse für neurotrophe Keratopathie bestätigte sich das Geschlecht als Risikofaktor nicht, allerdings zeigte sich das Glaukom als relevant. Daher sind regelmäßige ophthalmologische Kontrollen auch der Hornhaut bei Diabetikern empfehlenswert, insbesondere bei Komorbidität mit Glaukom. Bei ätiologisch unklaren Hornhautulzera sollte zudem immer auch an DM gedacht werden.

**PDo03-06**  
**Insulin-Augentropfen: Ein neuer Horizont in der Behandlung von persistierenden Hornhauterosionen**

Moayed F.<sup>1\*</sup>, Geerling G.<sup>2</sup>, Steindor F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Bei persistierenden Hornhauterosionen stehen neben bereits etablierten Behandlungsoptionen Insulin-Augentropfen als eine innovative Behandlungsoption zur Verfügung. Mit dieser Studie möchten wir anhand von Patientenfällen die Auswirkung einer Behandlung von Insulin Augentropfen bei persistierenden Hornhauterosionen analysieren und die potenziellen Mechanismen und die Relevanz für die Behandlung von Hornhauterosionen beleuchten.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie analysierten wir die klinischen Daten von 26 Patienten, die zwischen Januar 2022 und Dezember 2023 bei persistierenden Hornhauterosionen mit Insulin-Augentropfen in unserer Einrichtung behandelt worden sind. Die Einschlusskriterien umfassten Patienten aller Altersgruppen mit diagnostizierter Hornhauterosio, die neben der etablierten Standardtherapie zusätzlich mit Insulin-Augentropfen behandelt wurden. Hierbei wurden die Fälle systematisch nach demogra-

fischen Daten (Alter, Geschlecht), der Ätiologie der Hornhauterosion sowie der Behandlungsdauer mit Insulin-Augentropfen analysiert. Primäre Outcome-Parameter waren die Heilungsrate der Hornhauterosion, gemessen an der Wiederherstellung der Hornhautoberfläche, und die Zeit bis zur Heilung.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 26 Augen von 26 Patienten eingeschlossen werden. Das Durchschnittsalter betrug  $70,5 \pm$  Jahre. Die durchschnittliche Heilungsdauer betrug  $65,3 \pm 48,3$  Tage. Nach der Applikation von Insulin-Augentropfen konnte nach  $46 \pm 44,2$  Tage in 84,5 % der Fälle eine Heilung erzielt werden. Ein frühzeitiger Beginn der Therapie mit Insulin-Augentropfen korrelierte signifikant mit einer früheren Abheilung des Epitheldefektes ( $r = 0,4; p = 0,03$ ). Bezüglich des Visus zeigte sich im Follow-Up nach Epithelschluss keine signifikante Verbesserung ( $\text{Visus}_{\text{Erstvorstellung}} = 1,8 \pm 0,7$  in logMAR,  $\text{Visus}_{\text{nach Epithelschluss}} = 1,7 \pm 0,7$  in logMAR,  $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der aktuellen Forschung, die Insulin als potenzielles therapeutisches Mittel zur Beschleunigung der Regeneration von Hornhautgewebe darstellt. Unsere Studie liefern Hinweise darauf, dass die frühzeitige Anwendung von Insulin-Augentropfen den Heilungsprozess von persistierenden Hornhauterosionen signifikant beschleunigen kann.

**PDo03-07**  
**Treatment features of neurotrophic corneal ulcerations**

Lebedeva P.<sup>\*</sup>, Sitnik H.

The Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of Educational Institution „Belarusian State Medical University“, Minsk, Belarus

**Introduction:** Neurotrophic damage of the anterior segment of the eyeball often cause low vision and blindness and lead not only to worsen the quality of life, but also to disability of patients.

**Purpose:** To evaluate the efficiency and clinical results of treatment of patients with neurotrophic corneal lesions.

**Materials and methods:** The study included 29 patients (17 men, 12 women, mean age  $49.1 \pm 7.3$  years, the observation period from 3 month to 5 years) suffering from neurotrophic damage of the cornea. In 13 (44.9%) cases, neurotrophic corneal lesions developed against the background of paralytic lagophthalmos, in 11 (37.9%)—against the background of recurrent herpes infection, in 5 (13.8%)—after a chemical burn, in 1 (3.4%) case—after radiation therapy for basalioma of the lower eyelid. Keratopathy was detected in 4 (13.8%) patients, keratoconjunctivitis—in 3 (10.3%), keratitis—in 14 (48.3%), corneal ulcer—in 8 (27.6%) patients, of which 3 (10.3%) corneal ulcers with perforation.

**Results:** All the patients underwent complex treatment, including medical therapy and one or more surgical stages. Surgical treatment was performed in 18 (62.1%) cases: 10 patients with paralytic lagophthalmos, 6 after a herpetic infection, 2 after a chemical burn. Surgical interventions were as follows: amniotic membrane transplantation—9 eyes, autoconjunctival flap—5, penetrating or lamellar keratoplasty—4 eyes. As a final step of these operations, blepharography was performed.

It should be noted that although the corneal condition improved in all cases, it was not stable throughout the observation period—in 8 out of 18 cases, repeated tectonic surgical interventions were required (5 patients with lagophthalmos and 2 with herpes infection).

**Conclusion:** Neurotrophic lesions of the cornea are a severe pathology that can lead to a significant decrease in visual function and loss of the eyeball. In the presence of pronounced pathological changes in the cornea (keratitis, ulcer, perforation), the optimal combination of medical therapy and surgical treatment makes it possible to achieve positive dynamics during the pathological process and minimize the degree of the corneal damage. To achieve a satisfactory treatment result, an individual approach to each patient is necessary, taking into account the cause of the development of neurotrophic lesions of the cornea and the characteristics of the course of the disease.

## PDo03-08

### Umfrage zur Akutbehandlung der traumatischen Erosio corneae

Girbardt C.\*, Suckert N., Ziemssen F., Hampel U.

Universitätsaugenklinik, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Die traumatische Erosio corneae ist ein häufiges Krankheitsbild in der ophthalmologischen Akutversorgung. Bislang liegen keine Daten zur praktischen Vorgehensweise in der Versorgung von Betroffenen mit traumatischer Erosio corneae in Deutschland vor.

**Methodik:** Ausgehend von der vorhandenen Literatur zu der Thematik wurde ein Online-Fragebogen mittels Lime Survey erstellt. Alle Fragen bezogen sich explizit auf die einfache traumatische Erosio corneae ohne Fremdkörper, Verätzung/Verbrennung oder Beteiligung anderer Strukturen. Nach einem Testlauf wurde der Fragebogen an alle Mitglieder von DOG und BVA versendet. Die Daten wurden gebündelt ausgewertet; auf Gruppenunterschiede wurden mit dem Chi<sup>2</sup>-Test getestet.

**Ergebnisse:** Es wurden 959 Fragebögen vollständig ausgefüllt. 45 % der Befragten applizieren bei Erstuntersuchung ein Oberflächenanästhetikum, 57 % ordnen ein lokales Antibiotikum, wobei mit großem Abstand am häufigsten Ofloxacin zum Einsatz kommt. Im Median wird das Antibiotikum 4x/d für 5 Tage verordnet. Eine therapeutische Kontaktlinse wird von 60 % der Befragten eingesetzt, wobei Fachärzt:innen diese signifikant häufiger verwenden als Assistenzärzt:innen. Bei reduzierter Compliance verwenden 23 % deshalb eine Kontaktlinse, während 15 % in dieser Situation bewusst auf eine Kontaktlinse verzichten. 40 % der Befragten verwenden einen Verband; 10 % ordnen ein systemisches Analgetikum.

**Schlussfolgerungen:** Die häufige vorsorgliche Gabe von lokalem Antibiotikum deutet darauf hin, dass Infektionen im Rahmen einer traumatischen Erosio corneae gefürchtet sind. Weiterhin ist der Einsatz von therapeutischen Kontaktlinsen weit verbreitet, wohingegen andere Maßnahmen weniger häufig genutzt werden. Insbesondere werden bei der traumatischen Erosio corneae in Deutschland nur selten systemische Analgetika ordnet.

## PDo03-09

### Kontrastempfindlichkeit nach kornealer refraktiver Chirurgie

Boemer F.\*, Hartmann L. M., Wolf A., Wertheimer C. M.

Klinik für Augenheilkunde der Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

**Ziel:** Die Sehschärfe wird meist als Parameter für die Beurteilung des Sehens nach kornealer refraktiver Chirurgie herangezogen. Die Kontrastempfindlichkeit hingegen beschreibt die Fähigkeit, bestimmte Gegenstände auf Hintergründen definierter Helligkeit unterscheiden zu können. Reduzierte Kontrastempfindlichkeit, vor allem im Kontext einer erhöhten Blendeempfindlichkeit, kann für die Betroffenen sehr störend sein. Diese retrospektive, monozentrische Studie evaluiert die Rolle der Kontrastempfindlichkeit nach kornealer refraktiver Chirurgie und den Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Messwerten der kornealen Scheimpflug-Bildgebung mit der Kontrastempfindlichkeit im Blendemodus.

**Methoden:** Es handelt sich um eine retrospektive monozentrische Studie, die von der zuständigen Ethikkommission genehmigt wurde. Insgesamt 182 Augen von 91 Patienten mit vorheriger kornealer refraktiver Chirurgie wurden eingeschlossen. Neben einer vollständigen klinischen Untersuchung wurde eine binokulare Testung der Kontrastempfindlichkeit im Blendemodus mittels eines Nyktometers (Rodenstock) durchgeführt. Die kornealen Aberrationen höherer Ordnung (RMS HOA 4 mm) von der kornealen Tomographie (OCULUS, Pentacam) sowie die Dezentrierung der effektiven optischen Zone wurden mit der binokularen Kontrastempfindlichkeit korreliert.

**Ergebnisse:** Nur ein Auge wies eine Sehschärfe schlechter als 0,1 log (MAR) auf. 75 (82 %) der Patienten hatten eine normale binokuläre Kontrastempfindlichkeit im Blendemodus, definiert als 32 % Kontrastempfindlichkeit nach Weber. 16 (18 %) Patienten hatten eine schlechtere Kontrastempfindlichkeit. Patienten mit normaler binokularer Kontrastempfindlichkeit hatten signifikant geringere korneale Aberrationen höherer Ordnung in dem Auge mit den niedrigeren 4-mm RMS HOA ( $p=0,03$ ). Patienten mit normaler binokularer Kontrastempfindlichkeit zeigten in beiden Augen eine signifikant geringere Dezentrierung der effektiven optischen Zone ( $p=0 < 0,0001$  und  $p=0,0003$ )

**Schlussfolgerung:** Diese Studie zeigt, dass korneale refraktive Chirurgie trotz normaler Sehschärfe zu einer reduzierten Kontrastempfindlichkeit in einem Fünftel der Patienten führen kann. Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen reduzierter Kontrastempfindlichkeit und erhöhten kornealen Aberrationen höherer Ordnung sowie erhöhter Dezentrierung der effektiven optischen Zone gezeigt werden. Zukünftige Studien sind nötig, um die klinische Bedeutung dieser Ergebnisse zu evaluieren.

## PDo03-10

### Sicherheitsprofil von Verbandskontaktlinsen: Eine retrospektiv-deskriptive Analyse an einer deutschen universitären Augenklinik

Rhein K.<sup>1\*</sup>, Siegel H.<sup>1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Kladny A.-M.<sup>1,2</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Killianstr. 5, 79106, Freiburg, Deutschland, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>University College London Institute of Ophthalmology, 11–43 Bath Street, EC1V, London, UK, London, Großbritannien

**Fragestellung:** Verbandskontaktlinsen sind wichtige therapeutische Hilfsmittel zur Unterstützung der Heilung einer Vielzahl von Erkrankungen der Augenoberfläche und zur Nachsorge nach Augenoperationen. Allerdings bergen Verbandskontaktlinsen auch das Risiko, mikrobielle Infektionen der Hornhaut zu begünstigen. Trotz ihrer breiten Anwendung ist das Sicherheitsprofil dieser Linsen nicht vollständig untersucht und nur wenige Kontaktlinsen sind für eine Verwendung als Verbandskontaktlinse mit prolongierter Tragedauer zugelassen.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Analyse wurden die elektronischen Gesundheitsakten einer deutschen universitären Augenklinik über einen Zeitraum von zehn Jahren systematisch durchsucht. PatientInnen, die in diesem Zeitraum Verbandskontaktlinsen erhielten, wurden eingeschlossen. Komplikationen wie Endophthalmitis, Visusreduktion um mehr als zwei ETDRS-Zeilen und Notfall-Keratoplastiken wurden einzeln überprüft und auf ihren kausalen Zusammenhang mit der Linsenverschreibung untersucht. Unerwünschte Ereignisse, die später als 100 Tage nach dem Einsetzen der Verbandskontaktlinsen eintraten, wurden nicht als mit den Verbandskontaktlinsen in Verbindung stehend betrachtet.

**Ergebnisse:** Bei den 638 eingeschlossenen PatientInnen traten insgesamt 267 Komplikationen auf. Nach Ausschluss von Ereignissen, die 100 Tage nach Linsenverschreibung auftraten, blieben 120 Ereignisse zur Überprüfung. Es gab 18 Endophthalmitis-Fälle, 21 perforierende Notfall-Keratoplastiken und 81 Ereignisse mit Visuseinschränkung, wovon lediglich zwei Endophthalmitis-Fälle in einen potenziell kausalen Zusammenhang mit dem Tragen einer Verbandskontaktlinse in Verbindung gebracht werden konnten.

**Schlussfolgerungen:** Diese retrospektiv-deskriptive Analyse bietet Einblicke in das Sicherheitsprofil von Verbandskontaktlinsen in der klinischen Praxis. Unter adäquater ophthalmologischer Betreuung traten schwerwiegende Komplikationen selten auf und waren meist auf die zugrunde liegende schwere Augenerkrankung zurückzuführen. Diese Studie verdeutlicht, dass Verbandskontaktlinsen ein gutes Sicherheitsprofil aufweisen und für ausgewählte PatientInnen eine wertvolle therapeutische Option darstellen.

### PD003-11 The friction test of novel type of contact lenses coated with mucin mimicking glycopolymers

Trosan P.<sup>1\*</sup>, Töllner P.<sup>2</sup>, Stähle S.<sup>1</sup>, Tang J.<sup>3</sup>, Rosencrantz R.<sup>3</sup>, Dähne L.<sup>4</sup>, Seitz H.<sup>2</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany; <sup>2</sup>Lehrstuhl für Mikrofluidik, Universität Rostock, Rostock, Germany;

<sup>3</sup>Biofunktionalisierte Materialien und (Glyko)Biotechnologie, Fraunhofer IAP, Potsdam-Golm, Potsdam-Golm, Germany; <sup>4</sup>Surflay Nanotec GmbH, Berlin, Germany

**Objectives:** Wear of contact lenses (CL) is linked with complications like trauma, red eyes, dryness, reduced corneal and conjunctival lubrication, stimulation of allergic and inflammatory responses, and infection. Tear film responsible for eye lubrication consists of one part of mucins, highly O-glycosylated proteins. Recently, we synthesized biocompatible positively and negatively charged mucin-like glycopolymers, which were used for coating of CL. In this study we measured the coefficient of friction (CoF) of coated CL and analyzed their impact on corneal epithelial surface.

**Methods:** CL were coated with 4–5 alternately applied layers of negatively (S-Lac-2) and positively charged (Lac-Pei 10KDa) glycopolymers. CL had based on their last glycopolymer layer positive (CL-G+) or negative charge (CL-G-). For comparison, CL coated with hyaluronic acid (CL-HA) and CL without coating as control (CL-Ctrl) were used. All coating layers were fluorescently labelled. We invented new method for measurement of CoF with human cornea fixed in artificial anterior chamber and CL glued on piston of Rheometer. Three various sliding velocities ( $v = 1; 10; 30 \text{ mm/s}$ ) in combination of three various normal forces ( $F_N = 0.3; 0.5; 0.7$ ) were used and CoF was calculated according formula:  $\mu = 3M / (2a \times F_N)$ . After friction test, corneas were quartered and analyzed by electron microscopy and immunohistochemistry (IHC). CL were inspected by confocal laser scanning microscopy (LSM).

**Results:** CL-HA had similar CoF as control CL. CL-G- showed higher CoF than all tested CL. The lowest CoF of all was measured with CL-G+. LSM analysis of CL showed stable mucin-like glycopolymers coating without disruption of any of the layers. The corneal surface evaluated by electron microscopy showed no damage of corneal epithelium. Corneal integrity was also confirmed by Live/Dead assay and IHC of the quartered corneas by staining with integrin  $\beta 4$  and vimentin.

**Conclusions:** We successfully coated mucin-like glycopolymers on CL and analyzed them with new method of friction tests imitating the physiological conditions. CL-G+ showed the lowest CoF with stable and lasting coating. Corneal surface was not damaged. Novel type of positively charged coated CL succeeded in friction tests with regard to corneal integrity. It brings the potential for drug delivery with gradual release and minimizes side effects of CL wearing.

### PD003-12 Molluscum Contagiosum der Bindehaut

Marjani N.\*<sup>\*</sup>, Dreßen J. L., Geerling G.

Universitätsaugenklinik, Düsseldorf, Deutschland

Das Molluscum contagiosum ist eine virale, durch Kontakt- oder Schmierinfektion übertragene dermatologische Erkrankung, die sich durch rötlich erhabene Papeln der Haut, welche auch periokulär lokalisiert sein können, manifestiert. Bei periokulärem Auftreten der Läsionen tritt gehäuft eine sekundäre folliculäre Begleitkonjunktivitis auf. Isolierte Mollusca contagiosa der Konjunktiva sind sehr selten. Wir berichten von einem 75-jährigen kaukasischen Patienten, bei dem bei klinischem Verdacht auf Bindehautlymphom eine Biopsie durchgeführt und ein Molluscum contagiosum Läsion der bulbären Bindehaut diagnostiziert wurde.

**Anamnese und Befund:** Ein 75-jähriger Patient stellte sich auf Grund einer Bindehautrötung mit Fremdkörpergefühl am rechten Auge seit 2,5 Monaten vor. Spaltlampenmikroskopisch zeigte sich isoliert nasal inferior lokalisiert ein hyperämischer lachsfarbiger ca. 12 mm erhabener bul-

bärer Bindehauttumor ohne Lidbeteiligung. Bis auf Ganfort Augentropfen beidseits bei bekanntem Primärem Offenwinkelglaukom wurde keine weitere topische Therapie angewandt. Es erfolgte eine inzisionale Biopsie, die histologisch aufgearbeitet wurde.

**Therapie und Verlauf:** Trotz regredienter Bindehautinjektion und Tumorgroße erfolgte drei Wochen nach Erstvorstellung die vollständige Exzision mit histopathologischer Untersuchung. Diese zeigte in der HE – Färbung subkonjunktival ein dichtes entzündliches, plasmareiches Infiltrat sowie eine epitheloidzellige Reaktion angrenzend an Zellen mit prominenten, eosinophilen, intrazytoplasmatische Einschlusskörperchen, sogenannte Henderson-Patterson-Körperchen, entsprechend der Diagnose eines Molluscum contagiosum der Bindehaut. Der Befund war im weiteren Verlauf vollständig regredient.

**Diskussion:** Aufgrund des seltenen Auftretens sollte bei Bindehauttumoren unklarer Genese auch ohne Lidbeteiligung Molluscum contagiosum differentialdiagnostisch in Betracht gezogen werden. Die histopathologische Untersuchung sichert die endgültige Diagnose. Trotz des häufig selbstlimitierenden Verlaufs kann eine Exzision gegebenenfalls mit Kryotherapie erforderlich sein.

### Hintere lamelläre Keratoplastik // Posterior lamellar keratoplasty

### PD004-01 Analysen von Rezidiven, Immunreaktionen und Transplantatversagen nach Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) bei Augen mit kammerwinkelgestützten oder irisfixierten Intraokularlinsen

Howaldt A.<sup>1\*</sup>, Imschinetzki K.<sup>1</sup>, Rosenberger K.<sup>2</sup>, Jonas R. A.<sup>1</sup>, Schiller P.<sup>2</sup>, Matthaei M.<sup>1</sup>, Bachmann B.<sup>1</sup>, Cursiefen C.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Statistik und Biostatistik, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Zentrum für Molekulare Medizin Köln (ZMMK), Universität zu Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Sicherheit und Wirksamkeit der DMEK bei Augen mit kammerwinkelgestützter Vorderkammerlinse (KW-VKL), irisfixierter VKL (IF-VKL) oder irisfixierter Hinterkammer-IOL (IF-VKL) im Vergleich zu Augen mit einer Hinterkammerlinse (HKL).

**Methodik:** In der retrospektiven Fallkontrollstudie wurden 40 Patienten, die sich einer pseudophaken DMEK oder einem Triple-DMEK (KW-VKL, IF-VKL, IF-HKL) unterzogen hatten, analysiert und mit 80 altersgleichen Personen mit HKL verglichen. Messungen der Sicherheit (Rebubbling, Immunreaktionen, Transplantatversagen, Regraft) und Wirksamkeit (bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Endothelzellzahl (ECC), zentrale Hornhautdicke (CCT), Augeninnendruck (IOD)) wurden mit einer Kontrollkohorte (DMEK+HKL oder DMEK bei Vorliegen einer HKL) verglichen. Untersuchungszeitpunkte umfassen den präoperativen Status sowie 1, 3, 6, 12, 24 und 36 Monate nach dem Eingriff. Patienten, die sich einer erneuten DMEK unterzogen, wurden ausgeschlossen.

**Ergebnis:** In der KW-VKL- und IF-VKL-Gruppe bestand ein erhöhtes Risiko für Rebubbings (OR 2,06; T-DMEK OR 3,17), Immunreaktionen (OR 1,72; T-DMEK OR 0,88), Transplantatversagen (OR 1,58; T-DMEK OR 1,18) und Regrafts (OR 1,72; T-DMEK 0,88). Eine signifikante Reduktion der BCVA (logMar) nach DMEK wurde in beiden Gruppen festgestellt, während die mittlere BCVA 1 bis 3 Jahre nach DMEK höher war ( $p = 0,003$ ;  $t = 2$  Jahre) und die mittlere ECC nach 3 Monaten in der KW-VKL/IF-VKL-Gruppe niedriger war ( $p = 0,004$ ). Es wurde keine Korrelation zwischen der ECC und der Vorderkammertiefe festgestellt. Die mittlere CCT verringerte sich postoperativ und der IOD war zu allen Zeitpunkten stabil.

**Schlussfolgerung:** DMEK verbessert die postoperativen visuellen Ergebnisse bei Augen mit KW-VKL und IF-VKL, gemessen an BCVA, ECC, CCT und IOP, obwohl diese Augen ein erhöhtes Risiko für unerwünschte Ereignisse wie Rebubbling, Immunreaktionen und Transplantatversagen aufweisen.

Es kann diskutiert werden, ob die höhere Komplikationsrate in KW-VKL und IF-VKL Augen auf komplexe Voroperationen oder Pathologien der Vorderabschnitts und die höhere Rebubbleingrate auf das Vorhandensein einer (Ando-)Iridektomie zurückzuführen ist, die die Verlagerung der Vorderkammer-Gastamponade in den hinteren Teil des Auges erleichtern kann. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die DMEK bei Augen mit KW-VKL oder IF-VKL trotz höherer Risiken weiterhin von Vorteil ist.

## PD04-02 Zehnjahresergebnisse nach PK, DSAEK und DMEK: Einblicke in Transplantatüberleben, Abstoßung, Endothelzellverlust und Sehschärfe

Wilhelm T.I.\*, Gauché L., Böhringer D., Maier P., Heinzlmann-Mink S., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Es gibt wenige Daten zu Langzeitergebnissen verschiedener Hornhauttransplantationstechniken in Deutschland. Diese Studie vergleicht perforierende Keratoplastik (PK), Descemet Stripping Automated Endotheliale Keratoplastik (DSAEK) und Descemet Membran Endotheliale Keratoplastik (DMEK) hinsichtlich Transplantatüberleben, Abstoßungsrate, Endothelzellverlust und bestkorrigierter Sehschärfe über 10 Jahre.

**Methodik:** Monozentrische retrospektive Analyse von 3515 Erst-Keratoplastiken (3041 DMEK, 97 DSAEK, 377 PK) zwischen 2003 und 2023 zur Behandlung von Fuchs-Endotheldystrophie (FED) und anderen endothelialen Dysfunktionen (AED). Transplantatüberleben wurde anhand der Durchführung einer Re-Keratoplastik, Abstoßung anhand der Erwähnung im Arztbrief bewertet. Endothelzellverlust wurde durch die Zeit bis zum Unterschreiten von 1000 Zellen/mm<sup>2</sup>, Sehschärfenverbesserung durch die Zeit bis zum Erreichen eines bestkorrigierten Dezimalvisus von  $\geq 0,5$  operationalisiert. Kaplan-Meier-Schätzung wurde für deskriptive Vergleiche verwendet.

**Ergebnis:** Die 10-Jahres-Überlebensrate war bei PK am höchsten (FED: PK 91 %, DMEK 72 %, DSAEK 63 %; AED: PK 64 %, DMEK 41 %, DSAEK 72 %). Abstoßungen traten nach DSAEK am häufigsten auf (~10 % nach 10 Jahren), seltener nach PK (~7 %) und DMEK (~3 %). Die mediane Zeit bis zum Unterschreiten von 1000 Zellen/mm<sup>2</sup> betrug nach DSAEK 2,4 Jahre, nach DMEK 2,75 Jahre und nach PK 5 Jahre. Die mediane Zeit bis zum Erreichen eines Visus von  $\geq 0,5$  betrug nach DMEK 6 Monate, bei DSAEK 9 Monate und nach PK 1,7 Jahre (FED) bzw. 8, 12 und 3,8 Monate (AED). Eine „Dunkelziffer“ von Transplantatversagen, die nicht zu einer Re-Keratoplastik führten, bleibt in allen Gruppen unberücksichtigt.

**Schlussfolgerung:** Das langfristige Transplantatüberleben der lamellären Keratoplastikverfahren ist limitiert, vermutlich aufgrund des perioperativen und idiopathischen Endothelzellverlusts. Dennoch sollte die DMEK aufgrund der besseren funktionalen Ergebnisse und potenziellen Wiederholbarkeit als erste Wahl zur Behandlung endothelialer Erkrankungen angesehen werden.

## PD04-03 Einfluss von Descemetfalten auf den idiopathischen Endothelzellverlust nach Descemet-Membran- Endothelkeratoplastik

Gauché L.\*, Wilhelm T., Maier P., Heinzlmann-Mink S., Reinhard T., Böhringer D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Der idiopathische Endothelzellverlust nach Keratoplastik ist ein klinisch relevantes Problem für das Langzeittransplantatüberleben, dessen Ursachen bislang weitgehend unbekannt sind. Aus Organkultur ist bekannt, dass Descemetfalten (DZF) mit Endothelzellapoptosen an den Faltenkämmen einhergehen. Mit der Descemet-Membran-Endothel-

keratoplastik (DMEK) steht erstmals eine homogene Patientengruppe zur Erforschung dieses Phänomens zur Verfügung, da hier DZF in variablem Ausmaß auftreten, sodass DZF mit dem idiopathischen Endothelzellverlust korreliert werden können.

**Methodik:** Wir selektierten insgesamt 1538 DMEK-Operationen, basierend auf der Verfügbarkeit strukturierter Nachsorgedokumentation in unserem 2018 neu eingeführten Klinikinformationssystem und der Abwesenheit von Abstoßungsreaktionen und Rebubbleings. Alle verwendeten Transplantate wiesen eine Endothelzelldichte von mindestens 2000 Zellen pro Quadratmillimeter auf. Das Vorhandensein von DZF wurde durch Stichwort-suche in den postoperativen Arztbriefen geprüft und durch die mehr als einmalige Nennung am DMEK-Auge definiert. Der Endothelzellverlust wurde mittels Überlebenszeitanalyse untersucht, wobei die Zeit bis zum Unterschreiten einer Endothelzelldichte von 1000 Zellen/mm<sup>2</sup> gemessen wurde. Mittels Cox-Regression wurde der Einfluss von DZF auf den Endothelzellverlust unter Berücksichtigung von Alter, Indikation, Spenderalter und Endothelzelldichte des Transplantates am Ende der Organkultur analysiert.

**Ergebnisse:** DZF wurde bei 113 (7 %) der Transplantate beschrieben. In der univariaten Analyse zeigten Transplantate mit DZF ein statistisch signifikant häufigeres Unterschreiten des Schwellenwertes von 1000 Zellen/mm<sup>2</sup> (Log-Rank  $p=0,002$ ). In der mehrfaktoriellen Cox-Regression waren DZF mit einem um 61 % erhöhten Risiko für selbigen Endothelzellverlust assoziiert (Hazard Ratio 1,61; 95 % Konfidenzintervall 1,19–2,18;  $p=0,002$ ). Der andere statistisch signifikante Risikofaktor war eine niedrigere Endothelzelldichte des Transplantates am Ende der Organkultur ( $p<0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Das Auftreten von DZF nach DMEK ist mit einem beschleunigten Endothelzellverlust assoziiert. Strategien zur Vermeidung von DZF könnten daher zum Transplantatüberleben beitragen. Ob diese Ergebnisse auf die perforierende Keratoplastik übertragbar sind, muss in weiteren Studien geklärt werden.

## PD04-04 Langzeitergebnisse und Komplikationen der DMEK- Operation bei Patienten mit Pseudoexfoliations- Syndrom (PEX)

Chiriloiu M.<sup>1\*</sup>, Leubner A.<sup>1</sup>, Yiannoukos G.<sup>1</sup>, Mattusch E.<sup>1</sup>, Oswald J.<sup>1</sup>, Faust L.<sup>1</sup>, Gauche T.<sup>1</sup>, Schob J.<sup>1</sup>, Grünauer-Kloeve Korn C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Deutschland

**Fragestellung:** Das Pseudoexfoliationssyndrom kann am Auge zu einer Keratopathie mit Akkumulation von PEX-Material in allen Schichten der Hornhaut führen. Wir berichten in einer retrospektiven Datenerhebung über die operativen Langzeitergebnisse und Komplikationsrate nach DMEK-Operation bei 10 Patienten mit PEX-Keratopathie.

**Methodik:** Bei 12 Augen (10 Patienten) mit klinisch gesichertem PEX-Syndrom wurde aufgrund einer PEX-Keratopathie eine DMEK-Operation durchgeführt. In 4 Fällen (5 Augen) lag zusätzlich eine repeat-Expansion im Intron 3 des *TCF4*-Gens vor. Bei 4 Augen wurde die DMEK mit einer Hinterkammerlinseimplantation kombiniert. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug 35,4 Monate (Max 99,2/Min 1,8/Med 21,5).

**Ergebnis:** Der präoperative Visus war in 11 Fällen kleiner als 0,2 und in einem Fall 0,4. In 3 Fällen (25 %) war eine einmalige postoperative Luftnachsorge bei fehlender Anlage des Transplantates erforderlich. Der postoperative Visus nach 6 Wochen war bei 6 Patienten kleiner als 0,2, bei 5 Patienten zwischen 0,3 und 0,4 und bei einem Patienten besser als 0,5. Der bestkorrigierte Visus von 9 Augen nach mehr als 1 Jahr (MW 45,5 Monate) war bei 7 Augen kleiner 0,2 und bei 2 Augen 0,3. Die Hornhautdicke präoperativ war bei 4 Augen weniger als 600  $\mu\text{m}$ , bei 4 Augen zwischen 600 und 700  $\mu\text{m}$  und bei 3 Augen mehr als 700  $\mu\text{m}$ . Sechs Wochen postoperativ war die Hornhautdicke bei 9 Augen weniger als 600  $\mu\text{m}$ , bei einem Auge zwischen 600–700  $\mu\text{m}$  und bei einem Auge mehr als 700  $\mu\text{m}$ . Nach im Mittel 45,5 Monaten wurde bei 7 Augen erneut die Hornhautdicke be-

stimmt. Sie nahm bei 4 von 7 Augen wieder um mehr als 50 µm zu und blieb bei 3 Augen stabil. Es zeigte sich keine Korrelation zwischen der Änderung der Hornhautdicke und dem Visusverlauf. Es kam in keinem Fall zu einer Abstoßungsreaktion und in einem Fall zu einer passageren Augeninnendruckdekompensation.

**Schlussfolgerung:** Eine DMEK-Operation kann grundsätzlich als komplikationsarme Operationstechnik bei PEX-Keratopathie eingesetzt werden. Trotz gutem primärem Visusanstieg kann es jedoch, im Vergleich zu Patienten mit anderen DMEK-Indikationen, zu einer Visusverschlechterung ab dem 2. postoperativen Jahr kommen. Ursache ist vermutlich eine erneute Ablagerung von PEX-Material an der Hornhaurückfläche. Das sekundäre Offenwinkelglaukom scheint nicht die Ursache des chronischen Transplantatversagens zu sein. Eine erhöhte intra- oder postoperative Komplikationsrate wurde nicht beobachtet.

### PD04-05

#### Subklinisches versus klinisches Hornhautödem bei Fuchs'scher Hornhautendotheldystrophie: Einfluss auf das Outcome nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

Friedrich M.\*, Lind J., Son H.-S., Auffarth G., Augustin V. A.

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

**Fragestellung:** In den letzten Jahren führten die guten funktionellen Ergebnisse nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) bei Fuchs'scher Hornhautendotheldystrophie (FECD) zu einer früheren Indikationsstellung der Operation. Zudem wurden tomographische Kriterien definiert, die eine Einschätzung der Progressionswahrscheinlichkeit der Erkrankung ermöglichen. Ziel dieser Studie war es, die postoperativen Ergebnisse von Patienten mit subklinischem und klinischem Hornhautödem zu vergleichen.

**Methodik:** In diese retrospektive, monozentrische Studie wurden konsekutiv Patienten eingeschlossen, die sich aufgrund einer FECD einer DMEK unterzogen. Präoperativ wurde mittels Spaltlampen-Untersuchung und Scheimpflug-Tomographie das Ausmaß des Hornhautödems bestimmt. Die Patienten wurden je nach Befund in eine Gruppe mit klinisch (Spaltlampen-mikroskopisch) diagnostizierbarem oder in eine Gruppe mit rein subklinisch (tomographisch) diagnostizierbarem Hornhautödem eingeteilt. Die Kriterien zur Diagnose eines subklinischen Hornhautödems waren Verlust von regulären Isopachen, Dezentrierung der dünnsten Hornhautstelle und fokale Depression der Hornhaurückfläche. Der primäre Endpunkt war der bestkorrigierte Fernvisus drei Monate nach DMEK. Postoperativ wurde zudem Rebubbleings dokumentiert und nach drei Monaten die dünnste Hornhautdicke (TCT), die zentrale Hornhautdicke (CCT), sowie die zentrale Endothelzelldicke (ECD) gemessen. Zum Vergleich der Gruppen wurden geclusterte Wilcoxon-Rangsummen-Tests und ein Chi-Quadrat-Test durchgeführt.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 122 Augen von 94 Patienten inkludiert. Bei 78 Augen lag ein klinisches und bei 44 Augen ein subklinisches Hornhautödem vor. Kein Patient unterzog sich einer DMEK ohne das Vorliegen einer klinischen oder subklinischen Hornhautödems. Der bestkorrigierte Visus drei Monate nach DMEK war bei der Gruppe mit subklinischem Hornhautödem ( $0,24 \pm 0,03$  logMAR) signifikant besser als bei der Gruppe mit klinischem Hornhautödem ( $0,34 \pm 0,04$  logMAR;  $p < 0,05$ ). Die Rebubbleing-Rate bei klinischem Hornhautödem betrug 19,2 %, und bei Augen mit subklinischem Hornhautödem 15,9 % ( $p > 0,05$ ). Die postoperative TCT, CCT und ECD unterschieden sich nicht signifikant ( $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Bei Augen mit subklinischem Hornhautödem zeigte sich postoperativ ein signifikant besserer Visus im Vergleich zu Augen mit klinischem Hornhautödem. Deshalb sollte bereits bei Vorliegen eines tomographisch erkennbaren subklinischen Hornhautödems eine DMEK empfohlen werden, um das bestmögliche funktionelle Outcome zu erreichen.

### PD04-06

#### DMEK (Descemet Membran Endothelkeratoplastik) ohne intraoperativen Flüssigkeits-/Luftaustausch nach 100 %iger Lufttamponade

Englmaier V. A.<sup>1\*</sup>, Eisfeld L.-L.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Baydoun L.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>ELZA Institut, Dietikon/Zürich, Schweiz

**Fragestellung:** Bei der Descemet Membran Endothelkeratoplastik (DMEK) wird zur Anheftung der DMEK-Lamelle an das Empfängerstroma durch manche Operateure am Ende der Operation eine 100 %ige Lufttamponade für 30–60 min in der Vorderkammer belassen (sogenannte Wartezeit). Sodann wird durch einen Flüssigkeits-/Luftaustausch die Luft auf 30–50 % reduziert bevor der Patient den Operationsaal verlässt. Diese Arbeit soll das postoperative Outcome nach DMEK untersuchen, bei der keine Wartezeit erfolgte und stattdessen später eine Luftablassung an der Spaltlampe erwogen wurde.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Analyse wurden 30 konsekutive Augen von 30 Patienten eingeschlossen, bei denen eine DMEK ohne Wartezeit und Flüssigkeits-/Luftaustausch erfolgte und die Lufttamponade später an der Spaltlampe kontrolliert wurde. Alle Patienten erhielten einen Tag vor der DMEK eine YAG-Iridotomie. Sofern sich am OP-Tag ein Pupillarblock oder Augendruckanstieg zeigte, wurde über eine Parazentese Luft aus der Vorderkammer abgelassen. Die Patienten wurden bis einen Monat postoperativ auf Infektionszeichen und eine Transplantatabhebung untersucht.

**Ergebnis:** Von den 30 Augen hatten 24 eine Fuchs'sche Endotheldystrophie, 4 eine pseudophake bullöse Keratopathie und jeweils ein Auge ein DMEK-Versagen und ein Versagen nach perforierender Keratoplastik. Eine Katarakt-Operation wurde in 12 Augen mit der DMEK kombiniert, 16 Augen waren pseudophak, und 2 waren phak. Alle Patienten wurden zwischen 2 und 4 h nach der DMEK an der Spaltlampe untersucht. Es wurde bei 50 % der Augen ( $N = 15$ ) Luft an der Spaltlampe abgelassen. Dies erfolgte aufgrund eines Pupillarblocks ( $N = 8$ ), oder aufgrund einer noch vollständig gefüllten und tiefen Vorderkammer mit hohem Augendruck ( $N = 4$ ) und normalem Augendruck ( $N = 3$ ). Eine signifikante Transplantatabhebung, die ein Rebubbleing erforderte kam bei zwei Patienten vor (7 %). Innerhalb eines Monats nach DMEK konnte keine intraokulare Entzündung nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung:** Das Belassen einer 100 %igen Lufttamponade am Ende der DMEK erhöht das Risiko für einen Pupillarblock oder eine Druckerhöhung. Beides kann durch zeitige Luftablassung an der Spaltlampe behoben werden, ohne eine Infektion zu induzieren und die Inzidenz einer signifikanten Transplantatdehiszenz zu erhöhen. Durch die kürzere intraoperative Wartezeit kann die OP-Zeit reduziert und die OP-Kapazitäten effizienter genutzt werden.

### PD04-07

#### Postoperative Veränderung des subbasalen Nervenplexus in Korrelation zu den Siccabeschwerden nach DMEK bei PatientInnen mit Fuchs-Endotheldystrophie

Prystupa C.\*, Knappe C., Mertens-Haralanova V., Jami Z., Dietrich-Ntoukas T., Maier-Wenzel A.-K.

Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Hornhautsensibilität und des subbasalen Nervenplexus bei PatientInnen mit Fuchs-Endotheldystrophie (FED) vor und nach DMEK in Korrelation zu den Symptomen eines trockenen Auges.

**Methodik:** In dieser prospektiven klinischen Studie wurden 54 Augen von 54 PatientInnen im Alter zwischen 45 und 92 Jahren untersucht. Alle Pati-

entInnen erhielten aufgrund einer fortgeschrittenen FED eine DMEK. Die Untersuchungen des subbasalen Nervenplexus mittels kornealer konfokaler Mikroskopie und der Hornhautsensibilität erfolgten präoperativ, sowie drei und zwölf Monate postoperativ. Zusätzlich erfolgte die Quantifizierung der Symptome eines trockenen Auges mittels OSDI-Score. Jeweils 5 Bilder pro Auge wurden bezüglich der Nervenfaserdichte (CNFD), der Abzweigungsdichte (CNBD) und der Nervenfasernlänge (CNFL) mittels manueller Auswertung analysiert und gemittelt ausgewertet.

**Ergebnis:** Die Untersuchungen des subbasalen Nervenplexus zeigten 3 Monate nach DMEK eine signifikante Abnahme der CNFD (präop.  $16,98 \text{ no./mm}^2 \pm 7,05$ , 3 Monate postop.  $13,42 \pm 6,56 \text{ no./mm}^2$ ,  $p=0,005$ ), der CNBD (präop.  $41,38 \pm 33,74 \text{ no./mm}^2$ , 3 Monate postop.  $27,34 \pm 30,37 \text{ no./mm}^2$ ,  $p=0,005$ ), sowie der CNFL (präop.  $12,04 \pm 5,35 \text{ mm/mm}^2$ , 3 Monate postop.  $8,56 \pm 5,07 \text{ mm/mm}^2$ ,  $p < 0,001$ ). Die 3 Parameter erholten sich nach 12 Monaten wieder, erreichten aber nicht die präoperativen Werte (nach 12 Monaten CNFD:  $15,18 \pm 6,11 \text{ no./mm}^2$ , CNBD:  $28,14 \pm 18,11 \text{ no./mm}^2$ , CNFL:  $10,04 \pm 4,27 \text{ mm/mm}^2$ ). Die reduzierte Hornhautsensibilität präoperativ verbesserte sich im postoperativen Verlauf (präop.  $1,24 \pm 2,98 \text{ g/mm}^2$ , nach 3 Monaten  $0,63 \pm 0,32 \text{ g/mm}^2$ , nach 12 Monaten  $0,60 \pm 0,34 \text{ g/mm}^2$ ,  $p=0,026$ ). Der OSDI-Score zeigte eine signifikante Abnahme nach drei und nur eine dezente Besserung nach 12 Monaten (präop.  $42,4 \pm 17,5$ , nach 3 Monaten  $33,5 \pm 15,0$ ,  $p=0,029$ , nach 12 Monaten  $35,0 \pm 18,7$ ,  $p=0,037$ ).

**Schlussfolgerung:** Postoperativ kommt es bei FED PatientInnen zu einer signifikanten Reduktion des subbasalen Nervenplexus, die sich nach 12 Monaten wieder besserte. Die Hornhautsensibilität korrelierte hier nicht direkt und zeigte nach 3 Monaten eine Besserung im Vergleich zu den präoperativen Werten. Dagegen nahmen die Symptome eines trockenen Auges postoperativ zu und erholten sich langsamer als der subbasale Nervenplexus. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Analyse des subbasalen Nervenplexus bei PatientInnen mit einer FED explizit bei ödematösen Hornhäuten erschwert ist.

#### PDo04-08

### Sicherheit der intraoperativen Hornhautablasio bei Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) – eine retrospektive Vergleichsstudie

Arens S.<sup>1\*</sup>, Lang S.<sup>2,1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Brandenburg an der Havel, Brandenburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) ist die derzeit am häufigsten durchgeführte Hornhauttransplantation bei Endothelstörungen. In manchen Fällen ist hierbei eine intraoperative Hornhautablasio zur Verbesserung des Einblicks erforderlich. Ziel dieser Studie war es, die Sicherheit der Hornhautablasio und ihren Einfluss auf das langfristige Ergebnis zu untersuchen.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Vergleichsstudie wurden 3168 Augen analysiert, die zwischen 2012 und 2024 eine DMEK erhielten. In 215 Augen wurde intraoperativ eine Hornhautablasio durchgeführt. Mittels Überlebenszeitanalysen wurden der Einfluss der Abrasio auf die postoperative Sehschärfe (operationalisiert durch die Zeit bis zum Erreichen einer bestkorrigierten Sehschärfe von mindestens 0,5), die Endothelzellichte (operationalisiert durch die Zeit bis zum Unterschreiten der Zellichte von 500 Zellen pro Quadratmillimeter), die Notwendigkeit einer Re-Transplantation sowie perioperative Komplikationen untersucht.

**Ergebnisse:** Die Gruppe mit Hornhautablasio zeigte im bivariaten Vergleich einen langsameren postoperativen Visusanstieg und eine höhere Rate an Re-Transplantationen. Die mehrfaktorielle Cox-Regression zeigte aber, dass die Abrasio für sich betrachtet keinen signifikanten Einfluss auf das Transplantatversagen hatte (HR 0,74,  $p=0,141$ ). Patienten mit Fuchs'scher Endotheldystrophie wiesen ein signifikant geringeres Versagensrisiko auf (HR 0,41,  $p < 0,001$ ) ebenso wie die Indikation einer Triple-Operation (DMEK + Iridektomie + IOL-Implantation) (HR 0,77,  $p=0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die intraoperative Hornhautablasio, die bei bestimmten Indikationen im Rahmen einer DMEK erforderlich ist, kann hinsichtlich der Langzeitergebnisse als sicher angesehen werden. Die vordergründigen Nachteile in der Abrasio-Gruppe (verzögerter Visusanstieg und verkürztes Transplantatüberleben) sind vermutlich durch Confounding aufgrund eines schwereren Ausgangsbefundes erklärt.

#### PDo04-09

### Changes in corneal densitometry after implantation of the artificial endothelial keratoprosthesis EndoArt®

Wiedemann J.\*<sup>1</sup>, Cursiefen C., Bachmann B.

Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Köln, Germany

**Background:** The purpose of this study is to describe early changes in corneal densitometry after the implantation of the novel endothelial keratoprosthesis EndoArt® (EyeYon Medical, Israel, CE approved 08/21). EndoArt® implantation was performed in eyes at high risk for secondary graft failure soon after endothelial transplantation. This novel artificial endothelial prosthesis acts as a barrier for aqueous humor and might allow a permanent stabilization of the corneal edema.

**Methods:** All patients after implantation of the keratoprosthesis EndoArt® were retrospectively analysed. During surgery the prosthesis was positioned on the posterior stroma and secured by a gas bubble and transcorneal sutures. We investigated changes in corneal thickness with anterior segment ocular coherence tomography (Heidelberg, Germany) and densitometry (in gray scale units—GSU) measured by Pentacam® (Oculus, Wetzlar, Germany). Statistical significance was considered as  $P < 0.05$ .

**Results:** 14 eyes of 14 patients in which EndoArt® implantation was performed were included in this analysis. All patients had highly complex ophthalmological histories with multiple glaucoma and corneal surgeries. The mean preoperative central corneal thickness (CCT) was  $731 \mu\text{m} (\pm 147.6)$  and significantly decreased to  $567.2 \mu\text{m} (\pm 166.9)$  ( $P=0.05$ ) 6 till 12 weeks after surgery. No significant changes in the total anterior or central layer occurred at 6 till 12 weeks after surgery (anterior layer  $70.5 (\pm 9.6)$  before surgery and  $71.8 (\pm 12.8)$  6–12 weeks after surgery; central layer densitometry  $47.3 (\pm 9.0)$  before surgery and  $49.0 (\pm 12.0)$  6–12 weeks after surgery).

**Discussion:** EndoArt® implantation in high-risk eyes leads to significant and rapid corneal deswelling. However, there was no concomitant reduction in corneal densitometry recognizable in this early period. In future, changes must be monitored in a larger group over a longer period of time.

#### PDo04-10

### Descemet Stripping Only – Wie lange geht das gut?

Moayed F.<sup>1\*</sup>, Steindor F.<sup>1</sup>, Kohlhaas M.<sup>2</sup>, Armeni Z. E.<sup>3</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>St. Johannes-Hospital, Dortmund, Deutschland; <sup>3</sup>St. Johannes Hospital, Dortmund, Deutschland

**Einleitung:** In den letzten Jahren hat sich das Descemet Stripping Only (DSO) als Alternative zur DMEK bei bestimmten Patienten mit Fuchs-Endotheldystrophie (FED) etabliert. Wir berichten hier über einen 10-jährigen Follow-Up nach beidseitiger DSO.

**Fallbericht:** Ein 77-jähriger Patient unterzog sich wegen einer umschriebenen Cornea guttata bei Fuchs'scher Endotheldystrophie einer DSO am rechten Auge. Bereits 3 Monate nach DSO stieg der bestkorrigierte Visus von 0,32 (ECD  $1667/\text{mm}^2$ , Pachymetrie  $583 \mu\text{m}$ ) auf 0,63 und im weiteren Verlauf sogar auf 1,0 ein Jahr nach der Operation (ECD  $2213/\text{mm}^2$ , Pachymetrie  $567 \mu\text{m}$ ). Die ausgezeichnete Sehschärfe blieb auch nach 5 Jahren stabil (ECD  $1696/\text{mm}^2$ , Pachymetrie  $568 \mu\text{m}$ ). 5 Jahre nach der erfolgreichen Operation am rechten Auge wurde vom selben Chirurgen auch am linken Auge eine DSO durchgeführt, da die Erkrankung progredient war und der BCVA auf 0,4 im Dezimalbereich abnahm (ECD nicht messbar, Pachymetrie  $701 \mu\text{m}$ ). Dies führte jedoch nicht zu einer Visusverbesserung. Daher wurde 7 Monate nach der DSO eine DMEK durchgeführt,

die den bestkorrigierten Visus auf 0,8 verbesserte. 10 Jahre nach DSO wurde eine Cornea Guttata festgestellt, die auf eine Neubildung einer Descemet-Membran hinweist. Der bestkorrigierte Visus verschlechterte sich erneut auf 0,63 (ECD nicht messbar, Pachymetrie 641  $\mu\text{m}$ ). Schließlich wurde 10 Jahre nach DSO auch am rechten Auge eine DMEK durchgeführt, die den bestkorrigierten Visus wieder auf 0,8 verbessern konnte.

**Schlussfolgerung:** Die DSO ist eine Alternative zur DMEK bei Fuchs'scher Endotheldystrophie. Unser Fall zeigt, dass mit dieser Methode fast 10 Jahre lang ein hervorragender Visus und eine gute zentrale Endothelzeldichte erzielt werden kann und dennoch ein langfristiges Fortschreiten der Erkrankung zum Scheitern führt. Er zeigt auch, dass der Erfolg des Verfahrens durch individuelle Faktoren beeinflusst werden können. Daher ist es von besonderer Bedeutung, die Patienten über die Grenzen einer DSO aufzuklären, sowohl kurz- als auch langfristig. Im Falle eines Misserfolgs kann jedoch immer noch eine lamelläre Keratoplastik im Verlauf erfolgreich durchgeführt werden.

PDo04-11

### Quantitative Analyse von Apoptosezeichen in Hornhautspendergewebe vor der endothelialen Keratoplastik und Korrelation mit Spendergewebsmerkmalen und postoperativen Parametern

Scherer N.\*, Kassumeh S., Dirisamer M., Luft N., Priglinger S., Mayer W.

Augenklinik und Poliklinik, LMU Klinikum, LMU München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser prospektiv-experimentellen Studie war die quantitative Analyse von Apoptosezeichen im Transplantatendothel vor der Präparation bei der Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) bei Patienten mit Fuchs Endotheldystrophie. Das Ausmaß der Apoptose wurde korreliert mit der Transplantatkonservierungszeit sowie mit der postoperativen Endothelzeldichte (EZD). Zusätzlich wurden Fälle mit und ohne Apoptosezeichen hinsichtlich der EZD und Hornhautpachymetrie (HP) verglichen.

**Methodik:** Die Präparation der Spenderlamelle bei 36 DMEK- oder kombinierten DMEK- und Kataraktoperationen wurde mit dem OP-Mikroskop aufgezeichnet. Die Färbung und Präparation der Spenderlamelle erfolgte durch den Chirurgen direkt vor der Transplantation mittels Trypanblau und der liquid-bubble-Technik. Vorhandene Apoptoseareale wurden anhand eines Zielrasters mit einer 8,25- und 4-mm-Zone klassifiziert. Das Ausmaß der Apoptose wurde auf der Grundlage von Pixeln mit der Software GIMP quantifiziert. Die statistische Analyse mittels Spearman-Korrelationstest und Mann-Whitney-U-Test wurde mit SPSS durchgeführt.

**Ergebnis:** 20 von 36 Transplantate (55,6 %) zeigten Apoptosezeichen vor Beginn der Präparation. Der mittlere Prozentsatz bezogen auf das gesamte Endothel betrug 2,53 % (SD 1,67 %, Wertebereich 0,20 bis 6,81 %). In 9 Fällen (45 %) war die 8,25-mm-Zone betroffen (Mittelwert 0,37 %, SD 1,02 %) und in keinem Fall die 4-mm-Zone. Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Apoptose und der Transplantatkonservierungszeit ( $r = -0,071$ ,  $p = 0,766$ ) oder der postoperativen EZD ( $r = 0,211$ ,  $p = 0,451$ ). Zwischen Fällen mit und ohne Apoptose bestand kein signifikanter Unterschied in der postoperativen EZD ( $z = -1,502$ ,  $p = 0,293$ ) oder der HP ( $z = -0,767$ ,  $p = 0,443$ ). Weitere Ergebnisse werden auf dem Kongress präsentiert.

**Schlussfolgerung:** Diese Studie ist eine von wenigen, die das Ausmaß von Apoptose im Transplantatendothel bei DMEK analysiert. Über 50 % der Transplantate zeigten vor Beginn der Präparation Apoptoseareale, allerdings war der durchschnittliche Prozentsatz gering und wies eine große Bandbreite auf. Das Vorhandensein und Ausmaß der Apoptose schien keinen negativen Einfluss auf postoperative Faktoren wie EZD und HP zu haben. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die Auswirkung der Apoptose auf das postoperative Ergebnis zu bewerten und zu analysieren, ob das Ausmaß der Apoptose oder die Beteiligung des Transplantatzentrums der maßgebliche Aspekt ist.

PDo04-12

### Evaluation of corneal endothelial changes after uneventful phacoemulsification in diabetic and non-diabetic patients

Abdelaal M.\*, Hosny M.

KasrAlAiny, Cairo, Egypt

**Objectives:** The aim of work is to study the effect of the level of glycosylated hemoglobin on endothelial cells after uneventful phacoemulsification in diabetic and non-diabetic patients

**Methodology:** This prospective interventional case-control study included 76 eyes of 76 patients who were divided into two groups: Group 1: diabetic patients (38 eyes) and Group 2: nondiabetic patients (38 eyes). Group 1 is further divided

into 3 subgroups according to the control of diabetes and level of the HbA1c as follows: Group A(strict control) HbA1c level  $< 7$  mg/dL, Group B(moderate control) HbA1c level 7–9 mg/dL and Group C(poor control) HbA1c level  $> 9$  mg/dL.

All candidates had undergone uncomplicated phacoemulsification surgery. The study was conducted in Kasr Al-Ainy in the period from February 2023 to May 2023, and all participants were recruited from the outpatient clinics of the Department.

**Methodology:** The Ethical Committee of Kasr Alainy Cairo University approved this study on January 12, 2023, and it was registered with the clinicaltrials.gov registry with an identifier NCT05426590, and accepted publication at cornea and ocular surface journal at November 2024. All participants were subjected to full ophthalmological examination, assessment of level of HbA1c, preoperative evaluation of endothelium by specular microscopy, uneventful phacoemulsification surgery and reassessment of endothelium by specular microscopy 3 weeks after surgery.

**Results:** There is no statistically significant difference in all endothelial cell parameters between both groups except pre-operative and postoperative CCT which is higher in group 1, there was also a statistically significant reduction in ECD, and a statistically significant increase in both AVG and SD in both groups. Also regarding changes in endothelial cell parameters (postoperative in relation to preoperative), diabetic patients show a greater difference than non-diabetics, but these changes are of no statistical significance and the higher the level of HbA1c the more the changes in postoperative ECD, CV, Hx and CCT, but these changes are not statistically significant.

**Discussion and conclusion:** Phacoemulsification with IOL implantation has been associated with various degrees of corneal endothelial cell changes, the change is more in diabetic patients than non diabetics and also for diabetic patients, the higher HbA1c, the heavier damaged endothelial cells after the surgery.

### PDo05-01

#### Effectiveness of lowering intraocular pressure using minimally invasive glaucoma surgery compared to trabeculectomy for primary open-angle glaucoma—a systematic review

Ghaderi S.<sup>1,2\*</sup>, Treumer F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Southampton, Southampton, UK; <sup>2</sup>Klinikum Kassel, Kassel, Germany

**Introduction:** Primary open-angle glaucoma (POAG) is a neuropathy of the optic nerve caused by high intraocular pressure (IOP). Invasive surgical interventions like trabeculectomy have been used to reduce IOP, however, this procedure comes with high risk. Minimally Invasive Glaucoma Surgery (MIGS) have been recently introduced to overcome these sight-threatening complications by limiting the outflow of aqueous humour.

**Objectives:** A systematic review was conducted to compare and review three MIGS which are iStent inject, PreserFlo, and Xen gel, and evaluate how effectively IOP can be lowered in terms of patient suitability, safety, and clinical efficacy as opposed to trabeculectomy.

**Methods:** Medline (Ovid), Web of Science, and Cochrane Database of Systematic Reviews were searched for relevant studies published from 2016–2021. PECOS criteria (Participants; Exposition; Comparators; Outcomes; Study Design) were used to determine the inclusion criteria, like diagnosed POAG patients with no history of prior surgical treatment. 736 articles were screened for suitability in English and German, 11 were included in the review.

**Results:** Trabeculectomy had the highest mean percentage IOP decrease of 51.8% compared to PreserFlo, XEN gel, and iStent inject of 42.4%, 40.8%, and 30.8% respectively. All MIGS, in particular iStent inject, had lower IOP decrease rates which make the stents more suitable to mild-moderate glaucoma compared to trabeculectomy which is more suitable in lowering IOP in severe glaucoma. Trabeculectomy also had lower mean postoperative medications than MIGS, however, these patients had more side effects such as postoperative hypotony and choroidal detachment, making MIGS the safer option for patients.

**Conclusion:** Overall most studies showed that trabeculectomy had higher short-term and long-term efficacy rates. MIGS are more appropriate for mild-moderate glaucoma patients, however, more research should be conducted to determine their capability of maintaining low IOP in the long-term.

### PDo05-02

#### Surgical management of primary angle-closure glaucoma

Novytskyy I.\*<sup>1</sup>, Lopadchak R.

<sup>1</sup>Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

**Introduction:** The treatment of primary angle closure glaucoma (PACG) remains challenging to ophthalmology. There is no strict strategy in surgical treatment of PACG currently.

**Purpose:** To investigate the degree of the anterior chamber angle opening and decrease of intraocular pressure (IOP) after laser iridotomy (LI), phaco-emulsification with IOL implantation (Phaco) and Phaco combined with goniosynechiolysis (GSL) in patients with PACG.

**Material and methods:** We observed 68 patients (68 eyes): 22 patients with primary angle closure and 46 patients with PACG. 22 patients underwent LI, 25 patients underwent PHACO and 21 patients underwent PHACO+GSL.

The indication for LI was an increase in IOP of more than 22 mmHg and narrowing of the anterior chamber angle  $\leq 20^\circ$  (Shaffer 2).

The indication for PHACO was an increase in IOP more than 22 mmHg, appositional angle closure–width of angle  $\leq 10^\circ$  (Shaffer 1) and the presence of optic neuropathy.

The indication for PHACO+GSL was an increase in IOP more than 22 mmHg, synechiae angle closure and the presence of optic neuropathy. For differentiate appositional and synechiae angle closure the chamber anterior was deepened with viscoelastic. If the block was appositional, the angle was opened and a trabecula, a scleral spur was visible. In the case of goniosynechiae, it was necessary to perform a PHACO+GSL.

**Results:** After LI, IOP mostly remained unchanged. But 12 of 22 patients who underwent LI required surgery during 12–18 months due to non-compensation of IOP.

After PHACO the angle opened in all cases. IOP decreased from  $26.5 \pm 4.3$  to  $18.9 \pm 3.4$  mm Hg 6 months after surgery ( $p < 0.01$ ).

After PHACO and GSL the angle opening was achieved in all cases. The mean IOP before operation was  $28.7 \pm 4.7$  mm Hg and at 1 week after surgery— $20.4 \pm 1.2$ , after 1 month— $19.7 \pm 1.3$  and after 6 months— $19.5 \pm 0.9$  respectively ( $p < 0.01$ ). The mean BCVA rose from 1.00 to 0.40 LogMAR. In one case additional surgery (trabeculectomy) was required.

**Conclusion:** In patients with angle closure, peripheral LI is the procedure of choice. However, in the remote period, most of these patients require surgery.

In the case of PACG with the appositional closure, PHACO resulted in opening of the anterior chamber angle and IOP compensation.

Combination of PHACO+GSL has good hypotensive effect and could be a preferable method of treatment of PACG with goniosynechiae. The intra-operative visualization of anterior chamber angle increases the efficacy of GSL.

### PDo05-03

#### Non-penetrating deep sclerectomy with Nd:YAG laser goniopuncture versus trabeculectomy in patients with secondary glaucoma after silicone oil removal in vitrectomized eyes

Karlychuk M.<sup>1,2\*</sup>, Pinchuk S.<sup>2</sup>, Urazov A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine; <sup>2</sup>Center of Eye Microsurgery „Vash Zir“, Chernivtsi, Ukraine

**Objectives:** silicone oil (SO) is an endotamponade agent widely used in conjunction with pars plana vitrectomy (PPV). Secondary glaucoma is a not uncommon complication of vitrectomized eyes after SO removal. Trabeculectomy is the surgical procedure of choice in cases with visual potential and refractory glaucoma, however the setting of SO endotamponade is less likely to achieve control of the intraocular pressure (IOP) and more prone to failure. Purpose: to evaluate the safety and efficacy of non-penetrating deep sclerectomy with Nd:YAG laser goniopuncture versus trabeculectomy in patients with secondary glaucoma in vitrectomized eyes after SO removal.

**Methods:** this was a retrospective clinical study that included 43 eyes of 43 patients with secondary glaucoma after SO removal. All patients had complicated retinal detachments that were associated with the following preoperative diagnosis: proliferative vitreoretinopathy C3 or worse (32.5%; 14 of 43), proliferative diabetic retinopathy (53.5%; 23 of 43), and trauma (13.9%; 6 of 43). 1st group included 22 eyes that have undergone non-penetrating deep sclerectomy with Nd:YAG laser goniopuncture 1 month later. 2nd group included 21 eyes that have undergone penetrating trabeculectomy. All patients underwent SO removal 90  $\pm$  13 days before and have uncontrolled IOP. Patients were examined 1 day, 1 week, 2 weeks, 1 month, 6 months and 1 year after surgery. The main outcome measures were IOP, number of additional hypotensive medications, and postoperative complications.

**Results:** the mean preoperative IOP was  $25.9 \pm 7.1$  mm Hg in both groups using combination of 3 hypotensive medications. Postoperative complications were: at 1st group—hypotony (1 case, 4.5%), choroidal detach-

ment (1 case, 4.5%); at 2nd group–hypotony (6 cases, 28.6%), hyphaema (2 cases, 9.5%), choroidal detachment (3 cases, 14.3%), intraocular hemorrhage (1 case, 4.8%). At the end of the follow-up period, the mean IOP was  $14.3 \pm 3.7$  mm Hg at 1st group and  $13.9 \pm 4.2$  mm Hg at the 2nd group. 4 patients (18.2%) of the 1st group and 5 patients (23.8%) of the 2nd group required additional hypotensive medications at the end of the follow-up period.

**Conclusions:** both non-penetrating deep sclerectomy with Nd:YAG laser goniopuncture and trabeculectomy are effective in treatment of secondary glaucoma in vitrectomized eyes after SO removal. Non-penetrating deep sclerectomy has fewer postoperative complications in comparison to trabeculectomy.

### PD05-04

#### Sonden-Trabekulotomie versus 360-Grad-Trabekulotomie bei juvenilem Glaukom

Wagner F.M.\*, Oster P., Stingl J., Grehn F., Pfeiffer N., Hoffmann E.M.

Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Studie zielt darauf ab, die Wirksamkeit der traditionellen Sonden-Trabekulotomie und der 360-Grad-Katheter-Trabekulotomie bei der Behandlung von juvenilen Glaukomen zu vergleichen.

**Methode:** Diese retrospektive Kohortenstudie umfasste 109 Patienten unter 17 Jahren mit kindlichem Glaukom, die eine Sonden-Trabekulotomie oder eine 360-Grad-Katheter-Trabekulotomie erhielten. Als primäres Ergebnis wurde die Reduktion des intraokularen Drucks (IOD) erfasst, zudem die chirurgischen Erfolgsraten und der Bedarf an postoperativer Medikation.

**Ergebnis:** Die Analyse von 151 Augen zeigte eine signifikante IOD-Reduktion in allen Gruppen, wobei die größten Abnahmen und die höchsten vollständigen chirurgischen Erfolgsraten in der Gruppe der 360-Grad-Katheter-Trabekulotomie beobachtet wurden. Diese Gruppe hatte auch weniger Revisionsoperationen. Es gab keine signifikanten Veränderungen in der Sehschärfe, während die axiale Länge in mittels Sonden-TO behandelten Augen signifikant zunahm.

**Schlussfolgerung:** Beide Trabekulomietechniken reduzieren effektiv den IOD bei kindlichem Glaukom, mit einer Tendenz zu größerer Wirksamkeit in der 360-Grad-Katheter-Trabekulotomiegruppe. Die beobachteten Vorteile des 360-Grad-Ansatzes, einschließlich weniger Revisionsoperationen und einem geringeren Bedarf an postoperativer Medikation, heben seine Vorteile hervor. Zukünftige Forschung ist notwendig, um die effektivste chirurgische Strategie endgültig zu etablieren, unter Berücksichtigung der patientenspezifischen Faktoren.

### PD05-05

#### Chirurgische Erfolgsraten der konventionelle Sonden-Trabekulotomie versus Mikrokatheter-assistierte 360°-Trabekulotomie (PIRATE) bei Kindern mit Glaukom – Protokoll für eine multizentrische, prospektive, randomisierte kontrollierte Studie

Stingl A.M.<sup>1\*</sup>, Schmidtman I.<sup>2</sup>, Schuster A.K.<sup>1</sup>, Rezapour J.<sup>1</sup>, Voigt A.M.<sup>1</sup>, Mendoza-Moreira A.L.<sup>1</sup>, Elflein H.<sup>1</sup>, Ehrlich A.<sup>3</sup>, Wolf C.<sup>3</sup>, Hopp M.<sup>3</sup>, Stalmans I.<sup>4</sup>, Lemmens S.<sup>4</sup>, Dietlein T.<sup>5</sup>, Lappas A.<sup>5</sup>, Hoffmann E.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Interdisziplinäres Zentrum klinische Studien, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Department of Ophthalmology, University Hospitals UZ Leuven, Leuven, Belgien; <sup>5</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel dieser Studie ist es, den chirurgischen Erfolg von Mikrokatheter-assistierter 360°-Trabekulotomie (MCAT) und konventioneller Sonden-Trabekulotomie bei Kindern mit Glaukom über einen längeren Zeitraum zu vergleichen.

**Methodik:** In diese multizentrische, prospektive, randomisierte kontrollierte Studie werden 76 Kinder (152 Augen) im Alter von  $\leq 12$  Jahren mit primären oder sekundären Glaukomerkrankungen eingeschlossen. Es wird ein Paired-Eye-Design durchgeführt, wodurch ein Auge die MCAT, das andere Auge die Sonden-Trabekulotomie erhält. Die Reihenfolge der Operationen wird randomisiert. Die Untersucher werden verblindet. Die Nachbeobachtungszeit beträgt 24 Monate. Primärer Endpunkt ist der komplette chirurgische Erfolg nach 24 Monaten, definiert als Augennendruck (IOD)  $< 18$  mmHg ohne antiglaukomatöse Medikation und Revisionsoperation. Sekundäre Endpunkte sind der inkomplette chirurgische Erfolg (IOD  $< 18$  mmHg mit antiglaukomatöser Medikation oder Revisionsoperation), absolute und relative Differenz von IOD, Achsenlänge, Visus, Refraktion, Hornhautdurchmesser und Cup-to-Disc-Ratio; weiter das Vorhandensein von Haabschen Leisten, sowie die Anzahl von Augentropfen, Revisionsoperationen und intra- und postoperativen Komplikationen. In einem Intention-to-Treat Ansatz erfolgt die primäre Analyse mithilfe des McNemar-Tests.

**Schlussfolgerung:** Die PIRATE-Studie ist eine multizentrische, randomisierte kontrollierte Studie, welche die MCAT mit der konventionellen Sonden-Trabekulotomie in einer großen, heterogenen Kohorte kindlicher Glaukome vergleicht. Damit wird sie Daten zu Erfolg und Sicherheit beider Prozeduren liefern und klären, ob die MCAT der Sonden-Trabekulotomie überlegen ist.

### PD05-06

#### Tektonische lamelläre Sklerokeratoplastik zur Behandlung einer späten, therapieresistenten Filterkissenleckage

Hoxha Z.\*, Daas L., Löw U., Flockerzi E., Seitz B.

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

**Ziel:** Wir berichten über die erfolgreiche Behandlung eines spät aufgetretenen, persistierenden Filterkissenlecks mittels tektonischer, lamellärer Sklerokeratoplastik an einem Auge mit persistierender Hypotonie nach Trabekulektomie.

**Methoden:** Ein 68-jähriger Mann mit primärem chronischem Offenwinkelglaukom stellte sich aufgrund eines fistulierten Konjunktivadefekts in der Nähe des Limbusrandes des Filterkissens am linken Auge vor. Vor 12 Jahren wurde er an diesem Auge einer Trabekulektomie mit Mitomycin C unterzogen. Bei der Untersuchung zeigte sich eine extreme fokale Ausdünnung der Sklera und Konjunktiva bei 12 Uhr am Rand des Filter-

kissens. Die Leckage persistierte trotz mehrerer externer chirurgischer Revisionen wie Tenonzystenexzision, Fadennachlegung und schließlich Rekonstruktion mit Tutopatch-Interponat. Infolgedessen bestand eine chronische Hypotonie mit Aderhautfalten. Intraoperativ zeigte sich eine fokale Einschmelzung der peripheren Hornhaut und Sklera im Bereich des Filterkissens. Das eingeschmolzene Gewebe wurde entfernt und eine 6,0/6,5 mm tektonische lamelläre Sklerokeratoplastik mit Einzelknüpfnähten wurde durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die tektonische Sklerokeratoplastik führte zu einem dauerhaften Verschluss der Filterkissenleckage. Sechs Wochen nach der Operation betrug die korrigierte Sehschärfe 0,3 und der Augeninnendruck stabilisierte sich auf 16 mmHg. In den nächsten 6 Monaten blieb der Druck im Normbereich ohne drucksenkende Augentropfen. Die Spaltlampenuntersuchung zeigte das Transplantat mit tiefer peripherer Hornhautneovaskularisation und der Seidel-Probe war negativ. Die Aderhautfalten bildeten sich langsam zurück. Die postoperative Behandlung umfasste topische Steroide und künstliche Tränenersatzmittel.

**Schlussfolgerung:** Die tektonische Sklerokeratoplastik kann eine definitive Lösung sein, um persistierende, therapieresistente Filterkissenleckagen zu verschließen. Eine sorgfältige postoperative Überwachung ist jedoch unerlässlich, um rechtzeitig rezidivierende Leckagen oder einen Anstieg des Augeninnendrucks zu erkennen.

#### PD05-07

### Incidence of descemet membrane detachment following gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy (GATT) by anterior segment optical coherence tomography in patients with open angle glaucoma

ElSayed M.\*, Aboalazayem F., Attya M., Sherif A.

Kasr Alainy Hospital, Cairo, Egypt

**Objectives:** Detect the incidence of Descemet membrane detachment post (GATT) Gonioscopy-Assisted Transluminal Trabeculotomy by anterior segment optical coherence tomography in patients with open angle glaucoma.

**Setting:** The study was conducted at an Egyptian hospital.

**Methods:** This is a prospective clinical study that was conducted on 30 eyes in the interval between June 2022 and January 2023.

**Inclusion criteria:** Age 18–70 years with open angle glaucoma undergoing gonioscopy assisted transluminal trabeculotomy.

**Preoperative Assessment:** of all participants will include: BCVA, slit lamp examination, gonioscopy Preoperative anterior segment OCT using SD-OCT: to exclude presence of Descemet membrane detachment for the cases who underwent previous anterior segment surgeries.

**GATT procedure** was done.

**At first day postoperative** anterior segment OCT was done to visualize the angles to detect if there is DM detachment

**after one week** AS-OCT was repeated for cases with DM detachment to check for resolution

**Results:** There was low incidence of Descemet membrane detachment post GATT occurred in one case out of 30 cases 3.3%, there was statistically significant difference between pre-operative and 1 year post-operative intraocular pressure and NGM (number of Glaucoma medications), the incidence of hyphema post GATT was 20% and resolved conservatively after 1 week. The complete success was achieved in 70% of the cases while qualified success was achieved in 10% of the cases and 20% of the cases were failed. The IOP spikes was recorded in 3 cases (10%).

**Conclusion:** Ab interno angle surgery has revolutionized glaucoma surgery with the goal of reducing failure rates and bleb-related complications.

GATT is an effective conjunctival-sparing surgery in lowering the intraocular pressure and number of glaucoma medications for various forms of open-angle glaucoma.

GATT is a safe surgical procedure with low complications rate.

Descemet membrane detachment is a rare complication post GATT and can heal spontaneously without surgical intervention

#### PD05-08

### 6-jährige Wirksamkeit und Sicherheit der iTrack Ab-interno-Kanaloplastik bei Offenwinkelglaukom

Koerber N.\*, Ondrejka S.

Augenentrum Köln, Köln, Deutschland

**Zweck:** Bewertung der langfristigen Wirksamkeit der iTrack (Nova Eye, Inc., Fremont, USA) Ab-interno-Kanaloplastik zur Reduktion des intraokularen Drucks (IOD) und zur Reduktion der Anzahl an Glaukom-Medikamenten bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) und Pseudoexfoliationsglaukom (PEX).

**Methoden:** In dieser retrospektiven, monozentrischen, konsekutiven Fallserie wurden 27 Augen von 22 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $77,3 \pm 5,8$  Jahren mit einer Ab-interno-Kanaloplastik behandelt, die entweder als eigenständiges Verfahren oder in Kombination mit einer Kataraktoperation durchgeführt und bis zu 6 Jahre nachverfolgt wurde (ohne Medikamentenauswaschung). Der iTrack wurde zur zirkulären Katheterisierung und Viskodilatation des Schlemm-Kanals über  $360^\circ$  verwendet. Primäre Wirksamkeitseindpunkte umfassten den intraokularen Druck (IOD) und die Anzahl der Glaukom-Medikamente bei 12-24-36-48-60-72 Monaten nach der Operation.

**Ergebnisse:** 27 Augen von 22 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $76,6 \pm 6,5$  Jahren wurden rekrutiert. Der mittlere IOD wurde statistisch signifikant von  $19,8 \pm 5,2$  mmHg ( $n=27$ ) bei Studienbeginn auf  $14,6 \pm 3,3$  mmHg bei der 6-jährigen Nachuntersuchung ( $n=18$ ;  $p < 0,001$ ) gesenkt. Die Anzahl der Glaukom-Medikamente wurde statistisch signifikant von  $1,9 \pm 1,00$  bei Studienbeginn auf  $0,9 \pm 0,9$  nach 6 Jahren ( $n=18$ ;  $p=0,005$ ) reduziert. Zu allen Zeitpunkten gab es weder einen statistischen Unterschied zwischen POWG- ( $n=16$ ) und PEX-Augen ( $n=11$ ) noch zwischen der alleinigen ( $n=4$ ) oder kombinierten Behandlung mit Phako ( $n=23$ ). Nach 72 Monaten beträgt die durchschnittliche prozentuale Reduktion des IOD 26 % und die der Medikation 58 %. Es wurden keine ernsthaften Komplikationen verzeichnet.

**Schlussfolgerung:** Die iTrack Ab-interno-Kanaloplastik, durchgeführt als eigenständiges Verfahren oder in Kombination mit einer Kataraktoperation, reduzierte signifikant den IOD und die Medikation bei Patienten mit POWG bis zu 6 Jahre nach dem Eingriff. Darüber hinaus war die Glaukomerkrankung der meisten Patienten ein Jahr nach dem Eingriff kontrolliert ( $<= 15$  mmHg) ohne die Notwendigkeit einer antiglaukomatösen Medikation.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Norbert Koerber Studien-Teilnahme: Prof. Koerber and Dr. Ondrejka are investigators for the ongoing CATALYST clinical study (Prof. Koerber is the Principal Investigator) which uses the product mentioned in this manuscript (iTrack, Nova Eye, Inc.).

#### PD05-09

### Postoperative Myopisierung bei Patienten mit chronischem Engwinkelglaukom

Vörös K. M.<sup>1\*</sup>, Takács P. I.<sup>1</sup>, Takács P.<sup>2</sup>, Nagy Z. Z.<sup>1</sup>, Varga K.<sup>1</sup>, Kránitz K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis University, Budapest, Ungarn; <sup>2</sup>Debrecen University, Debrecen, Ungarn

**Fragestellung:** Untersuchung der Refraktionsanomalien nach Kataraktoperation bei Patienten mit Engwinkelglaukom unter Berücksichtigung des Augeninnendrucks und der topischen Antiglaukombehandlung.

**Methodik:** Zwischen 2020 und 2024 wurde an 31 Augen von 21 Patienten mit Engwinkelglaukom eine minimalinvasive Kataraktoperation durchgeführt. Präoperativ bestimmten wir den Augeninnendruck der Patienten,

die Anzahl der verwendeten Glaukomhemmer, die Sehschärfe und die präoperative Refraktion und erfassten die postoperative Zielrefraktion auf der Grundlage des Linsendesigns. Nach der Behandlung überwachten wir den Augeninnendruck und die Anzahl der verwendeten Antiglaukommittel sowie die Abweichung der postoperativen Refraktion von den Linsendesignwerten.

**Ergebnis:** Aus den retrospektiven Daten wurde nach Durchführung eines statistischen Tests (Einstichproben-t-Test) eine signifikante Verschiebung (Monat 1  $p < 0,000$ ; Monat 3  $p = 0,003$ ) in negative Richtung der mittleren postoperativen Refraktionen (myope Refraktion) in Bezug auf die Zielrefraktion im 1. postoperativen Monat und im 3. Monat festgestellt. Im 1. postoperativen Monat wurde eine durchschnittliche Differenz von  $-0,58$  D und im 3. Monat eine von  $-0,39$  D festgestellt. Es wurde kein signifikanter Unterschied ( $p = 0,301$ ,  $p = 0,315$ ) in der mittleren Refraktion beim Vergleich der beiden postoperativen Monate festgestellt (Zweistichproben-t-Test und Mann-Whitney-U-Test), ihre Werte wurden durch die Korrelationsanalyse korreliert. ( $r = 0,950$ ;  $p < 0,000$ ) Beim Vergleich der präoperativen ACD-Werte (Vorderkammertiefe) mit den postoperativen Refraktionswerten im 1. und 3. Monat wurde eine inverse Korrelation (Monat 1  $r = -0,420$ ,  $p = 0,041$ ; Monat 3  $r = -0,535$ ,  $p = 0,007$ ) beobachtet. Bei der Analyse mittels statistischer Tests (Zweistichproben-t-Test und Mann-Whitney-U-Test) wurde beim Vergleich der prä- und postoperativen Augeninnendruckwerte eine signifikante ( $p = 0,001$ ;  $p < 0,000$ ) Verringerung des Augeninnendrucks ( $\sim 5,54$  mm Hg) festgestellt. Unter Berücksichtigung der Normalisierung des Augeninnendrucks in der postoperativen Phase konnte bei mehr als 50% der in die Studie einbezogenen Augen mindestens ein Wirkstoff weggelassen werden.

**Schlussfolgerung:** Auf der Grundlage der Ergebnisse der retrospektiven Datenanalyse ist eine Überprüfung einiger Aspekte des Linsendesigns und der Linsenimplantation bei chronischem Engwinkelglaukom gerechtfertigt. Weitere groß angelegte Untersuchungen könnten die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen.

### PDo05-10

#### Is non-penetrating glaucoma surgery an alternative to traditional trabeculectomy?

Kazakova D.\*

University Hospital Lozenets, Sofia, Bulgaria

**Introduction:** The aim of this study is to understand which of the two types of filtration surgery—deep sclerectomy or trabeculectomy—is more effective in lowering IOP in patients with open-angle glaucoma, as well as to establish what additional procedures are needed to normalize IOP.

**Material and methods:** We examined 43 eyes with open-angle glaucoma, which had undergone deep sclerectomy. 86 eyes had undergone trabeculectomy. The follow-up period was 5 years.

**Results:** IOP decreased significantly in 20 patients after deep sclerectomy from  $29.1 \pm 2.5$  mmHg to  $12.4 \pm 12$  mmHg. In 22 of the patients, IOP was not sufficient and additional procedures were needed. The IOP of trabeculectomy patients decreased significantly in 1/3 of the patients from  $40.4$  mmHg  $\pm 3.5$  mmHg to  $10.0 \pm 4.2$  mmHg.

In both groups, additional postoperative procedure was needed after surgery. In patients with deep sclerectomy, half of the patients had goniotomy with Nd-YAG laser, while six patients had needling procedures after surgery.

In patients with trabeculectomy, 30% of the eyes needed additional procedures, such as a subconjunctival injection of Mytomycin C and a needling procedure after surgery.

**Conclusion:** Deep sclerectomy is a safe procedure and has fewer complications compared to standard trabeculectomy. However, in half of the patients, additional procedures are needed in order to normalize IOP. Trabeculectomy is more suitable for higher pressure level or lower life expectancy.

### PDo05-11

#### Novel dexamethasone-loaded hydrogels as potential adjuncts in glaucoma filtration surgery

Verma-Fuehring 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. S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Germany;

<sup>2</sup>Universität Würzburg – Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Medizin und der Zahnheilkunde, Würzburg, Germany

**Introduction:** Subconjunctival fibrosis often impedes the surgical success of glaucoma filtration surgery. Dexamethasone eye drops are used intensively after surgery to prevent early fibrosis. However, the frequent application of eye drops can be burdensome for patients, and in compliance may negatively impact surgical outcomes. To reduce the burden of patients and further enhance surgical outcome, we aim to develop a novel dexamethasone-loaded hydrogel from acrylated hyaluronic acid to be used as an adjunct during surgery.

**Methods:** The acrylated hyaluronic acid (HAA) was synthesized using reported methods. Hyaluronic acid with a molar mass of 10–15 kDa was selected for modification. A photoinitiator, was used to cross-link the HAA deploying a 405 nm visible light lamp, to serve as the scaffold for our hydrogel. The hydrogel morphology was visualized using cryo-TEM. The non-cell adhesive nature was assessed through fluorescent staining. Additionally, we investigated the hydrogel's bioadhesive properties on porcine sclera by irrigation testing. Pristine DEX 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 POx polymers was evaluated using primary human conjunctival cells. The DEX formulation was incorporated into HAA hydrogels, and the release of DEX-POx micelles was observed for 2 weeks using UV-Vis spectroscopy.

**Results:** After mixing the DEX-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 s. The resulting hydrogel exhibited a porous morphology as observed by cryo-TEM. Fluorescent staining confirmed the non-cell adhesive nature of the hydrogel. On porcine sclera, the hydrogel showed adequate bio-adhesiveness and withstood irrigation at 2 mL/sec with PBS. Sustained micelle release was achieved, with 80% of the micelles released after two weeks.

**Conclusion:** We have successfully loaded HAA hydrogels with DEX-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. These properties make them potential candidates for novel drug delivery devices in glaucoma filtration surgery.

### PDo05-12

#### Efficacy and safety of non-penetrating surgery versus trabeculectomy in open-angle glaucoma: systematic review

Miriyala Anantharaj R.\*, Song T., Normando E.M

Imperial College London, London, UK

**Objectives:** Whilst trabeculectomies (TE) remain the gold-standard treatment for open-angle glaucoma (OAG), non-penetrating surgery (NPS) are rising in popularity as an alternative. This systematic review compared the efficacy and safety of trabeculectomy and NPS, with the aim to assess the most favourable treatment modality for OAG.

**Methods:** The following databases of PubMed, Embase, Medline, Scopus and Cochrane Library were searched for original studies comparing TE to NPS (from inception to 23/01/2024). Participants with prior phacoemulsification or ocular surgery were excluded to isolate the true effect of each treatment due to the impact on intraocular pressure (IOP). The primary outcome was IOP reduction, with secondary outcomes including success

rate, medication score, visual acuity (BCVA) and complications. Sub-group analyses for concomitant mitomycin C, 5-fluorouracil and goniopuncture were performed, unlike current existing reviews.

**Results:** Initially 529 papers were identified. Of these, 20 studies containing 1422 participants (1565 eyes) were included. 16 studies reported higher complete success rates with TE. TE had a larger but statistically insignificant average IOP reduction ( $-11.81$  mmHg vs  $-10.65$  mmHg). There was no significant difference in reduction of medications but there was significant improvement in BCVA at 12 months with NPS (unweighted average: TE = 0.078, NPS =  $-0.015$ ,  $p < 0.00652$ ). The relative risk of hypotony, choroidal detachment, cataract and shallow anterior chamber were higher in TE (RR: 3.76, 95% CI: 2.86 to 4.94,  $p < 0.0001$ ). Hyphaema was at higher risk on average in TE to NPS (RR: 2.24, 95% CI: 1.52 to 3.30,  $p < 0.0001$ ) except for the technique of canaloplasty (RR: 0.14, 95% CI: 0.03 to 0.62,  $p < 0.0090$ ).

**Conclusions:** With a meta-analysis currently ongoing, initial findings show trabeculectomy and NPS appear to reduce IOP comparably, a finding not found in previous reviews. However, complication risks increased in trabeculectomy, potentially favouring the use of NPS. However, the training requirement for NPS may limit its universal uptake.

## Traumatologie // Traumatology

### PD06-03

#### Nutzen moderner Bildrekonstruktionsverfahren an einem Fallbeispiel

Falanga V.\*, Kojetinsky C., Baur I., Mueller A.

Uniklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

**Anamnese:** Ein 80-jähriger Patient wurde über den Schockraum unserer universitären interdisziplinären Notaufnahme vorgestellt. Der Patient wurde mit einem ca. 19 cm langen und ca. 1,7 cm breitem Fremdkörper in der Orbita links aufgefunden.

**Befund:** In der 3D-Rekonstruktion der cCT zeigte sich die dargestellte Situation in der knöchernen 3D-Rekonstruktion, die einen Durchtritt des Fremdkörpers durch okuläre Strukturen vermuten ließ. Außerdem zeigte sich ein Durchtritt durch das Orbitadach.

Anders stellte sich die Situation bei Sichtung der Einzelschichten dar: Hier wurde der V. a. einen Durchtritt des Fremdkörpers durch den Orbitaboden gestellt. Der Bulbus zeigte sich in den Einzelschichtaufnahmen lediglich inferior entrundet und die Lage des Fremdkörpers temporal-inferior des Bulbus mit Verdrängung des N. opticus nach nasal.

**Therapie und Verlauf:** Die primäre Wundversorgung erfolgte gemeinschaftlich mit der Neurochirurgie aufgrund der intrakraniellen Lage des Fremdkörpers. Intraoperativ zeigte sich eine Lazeration der Sklera temporal-inferior des Bulbus, was den Weichteilbefund der Einzelschichtaufnahmen der cCT bestätigte.

**Diskussion:** Die 3D-Rekonstruktion stellt zwar ein hilfreiches Verfahren in der Beurteilung von knöchernen Verletzungen dar und stellte die knöchernen Verletzungsmuster korrekt dar, kann bei Weichteilverletzungen aber irreführend sein. Hier ist die Sichtung der Einzelschnittaufnahmen wegweisend und zur Beurteilung des Ausmaßes von Verletzungen der Weichteile entscheidender als 3D-Rekonstruktionen. Auf eine Rekonstruktion alleine sollte man sich bei der Diagnostik von Traumata nicht verlassen.

### PD06-04

#### Biomechanische Eigenschaften von geflanschten thermoplastischen Fäden: Untersuchung des Auszugswiderstandes

Werner J. U.<sup>1,2\*</sup>, Steinkohl C.<sup>3</sup>, Parlak M.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland; <sup>2</sup>Viselle Augenzentren, Wangen im Allgäu, Deutschland; <sup>3</sup>Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die Sklerafixation mit Nahttechnik ist in der Behandlung von subluxierten Linsen, der Aphakie oder von traumatischen Irisveränderungen eine wirksame Behandlungsmöglichkeit. Jedoch ist die Anwendung mit Spätkomplikationen wie Nahterosion, Nahtbruch oder bis hin zur Endophthalmitis, verbunden. In dieser Hinsicht gewinnt die intrasklerale Fixation durch geflanshtes Nahtmaterial eine zunehmende Bedeutung. Diese Arbeit befasst sich mit den biomechanischen Eigenschaften und dem Auszugswiderstand von geflanschten Nahtmaterialien für transsklerale Fixationstechniken.

**Methodik:** In einem ex vivo Versuchsaufbau wurden Sklerasegmente von Schweineaugen nach Formalinfixierung präpariert und mechanisch fixiert. Zur Anwendung kamen folgende Nahtmaterialien: Polypropylene monofil, Polyester polyfil, Polyhexafluoropropylene-VDF (P-VDF) monofil, Polytetrafluorethylen (PTFE) monofil, und Polyamid 6 jeweils in 6–0 Stärke. Alle Fäden wurden durch die Sklera mit einer 27–30G Kanüle geführt und 2 mm zum distalen Ende mittels Glühkauter geflanscht. Mit einer Zugprüfmaschine wurde der Auszugswiderstand in jeweils 5 Messwiederholungen ermittelt. Schließlich wurden die Fadenenden mit einem Digitalmikroskop fotografiert und vermessen.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Auszugskraft war bei Polypropylene mit 20,75 dN am höchsten. Während die Messungen bei Polypropylene und P-VDF reproduzierbar waren, lag bei den restlichen Fäden, insbesondere bei den polyfilen Fäden, eine hohe Standardabweichung vor. Bei PTFE und einem Polyamid 6 Faden lag die maximale Auszugskraft unter 1dN. Mit beiden polyfilen Fäden und PTFE war das Einführen in die 30G Kanüle erschwert, sodass eine 27G Kanüle zur Anwendung kam.

**Schlussfolgerung:** Sowohl Polypropylene als auch P-VDF können als geeignete Werkstoffe gezählt werden, die sich für eine Sklerafixation eignen. Der Auszugswiderstand ist jedoch bei Polypropylene trotz ähnlicher Flanschgeometrie im Durchschnitt 6 mal höher. Polyfile Fäden und PTFE sind aufgrund der erschwerten Durchführung und dem geringen Auszugswiderstand für diese Technik ungeeignet.

### PD06-05

#### Surgical treatment of patients with chorioretinitis sclopetaria caused by blast eye injury

Ulianova N.<sup>1,1\*</sup>, Sidak-Petretska O.<sup>1</sup>, Bondar N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

**Introduction:** Chorioretinitis Sclopetaria (CS) refers to post-traumatic pathology of the choroid and retina caused by a closed eyeball injury. CS is a rare disease, however, its significantly increased during the war in Ukraine.

**Aim:** to study the clinical features and results of surgical treatment of patients with CS caused by an eye blast injury.

**Material and methods:** A retrospective analysis of 18 cases (18 eyes) of CS in patients after explosive injuries in the period from 2022 to 2024 was conducted. Blind orbital lesions were diagnosed in 15 patients, in 60% of cases with the FB presence. The main indications for pars planum vitrectomy (PPV) were the vitreous hemorrhages (VH), retinal detachment (PD) and/or macular hole (MH). In dynamics, the best corrected visual acuity (BCVA), the retina attachment and MH closing were studied.

**The results:** The most frequent was vitreous hemorrhages (61.1%), optic neuropathy (55.6%), MH (27.8%). RD was detected in 5 cases before surgery, and in 1 patient with VH after PPV. All patients underwent 25G PPV.

Peeling of the internal limiting membrane was performed on 6 eyes. The initial BCVA was ranged up to the no light perception (LP) to 0.07: no LP in 4 patients (22.2%), incorrect LP—in 9 (50), correct LP—in 2 (11.1%), vision less than 0.01—in 1 (5.6%), vision up 0.01 to 0.07—in 2 (11.1%). Final BCVA ranged up to the no LP to 0.3: the no LP persisted despite the treatment in 2 cases (11.1%), incorrect LP remained in 6 (33.4%), correct LP—in 4 (22.2%), up 0.01 to 0.1—in 4 (22.2%), more than 0.1—in 2 (11.1%). The location of the CS was significantly associated with the final BCVA. The higher risk of poor outcomes associated with the location of choroidal tears in the macular (16.7%), temporal (33.4%), and superior (27.8%) part of the fundus. The anatomical result of the performed surgical treatment was retinal attachment in 80% of patients and complete closure of MH in all patients. One patient, who did not have retinal attachment after vitrectomy, is scheduled to undergo scleral buckling.

**Conclusion:** CS caused by an explosive eye injury is characterized by a significant persistent decrease in visual functions, a high frequency of massive VH, MH and the RD. PPV for CS has shown sufficient effectiveness in improving visual functions, retinal attachment, and closing macular holes in patients with the consequences of explosive eye injuries.

### PDo06-06 Bulbuseröffnende Augenverletzungen – Analyse von 347 Fällen im Raum Rostock

Brockmann C.<sup>1\*</sup>, Wedel M.<sup>1</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>, Schaub F.<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>Fachbereich SciTec, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Bulbuseröffnende Augenverletzungen sind nach wie vor eine wichtige Ursache einer einseitigen dauerhaften Sehinderung bis hin zum Bulbusverlust. Die vielfältigen Ursachen und deren Behandlungsoptionen sowie das Outcome sind Gegenstand der aktuellen Analyse.

**Methodik:** Die Daten aller Patienten, welche sich von 1996 bis 2021 mit einer bulbuseröffnenden Augenverletzung in unserer Klinik vorstellten, wurden in einer retrospektiven Studie analysiert. Schwerpunkte in der Auswertung waren die Patientencharakteristika, der Unfallhergang, die Verletzungsmuster sowie das anatomische und funktionelle Outcome.

**Ergebnis:** Im o. g. Zeitraum stellten sich insgesamt 347 Patienten mit einer bulbuseröffnenden Augenverletzung vor. Die Patienten waren im Mittel  $39,1 \pm 18,5$  Jahre alt (1 Jahr–93 Jahre), 90 % waren männlich, in 51 % der Fälle war das rechte Auge betroffen. 23,6 % der Verletzungen ereigneten sich während der Arbeitszeit (BG-Fälle). In 42,1 % war Metall die Ursache für das Trauma, in 13,5 % Holz und in 8,6 % Glas. Weitere Gründe für die Verletzungen waren Stürze (3,5 %), Verkehrsunfälle, Explosionen, Plastikmaterialien, Steine, Rohheitsdelikte oder Spanngurte. In 79 % der Fälle war die Kornea mit betroffen, in 44 % die Iris, in 42 % die Sklera, in 35 % die Linse, in 17 % die Retina und 35 % wiesen einen intraokularen Fremdkörper auf. Die Primärversorgung erfolgte in 88 % operativ, mittels Naht der Hornhaut (58 %) und/oder Sklera (35 %), in 20 % erfolgte eine initiale Vitrektomie. Der Visus lag präop. bei 1,2 logMAR, nach einem mittleren Follow-Up von 37 Monaten bei 0,6 logMAR Endvisus. In 2 % erfolgte eine primäre Enukleation innerhalb der ersten 24 h, im Verlauf bei weiteren 3,3 %. **Schlussfolgerung:** Bulbuseröffnende Augenverletzungen treten nach wie vor überwiegend bei Männern im mittleren Lebensalter auf. Im Vergleich zu Studien vergangener Jahrzehnte ist erfreulicherweise ein weiterer Rückgang der Anteil der Arbeitsunfälle zu verzeichnen. Das Outcome richtet sich nach dem Ausmaß der Verletzung der betroffenen Strukturen, der Bulbuserhalt ist initial in 98 % der Fälle gegeben, in 95 % auch noch nach 3 Jahren.

### PDo06-07 Features of the course penetrating wounds of the eye with intraocular foreign bodies in wartime conditions in the Eastern part of Ukraine

Muzhychuk O.<sup>\*</sup>, Bezditko P., Pavlyuchenko O., Goncharova N., Kuzmina O.

Kharkiv municipal clinical hospital N14 named after prof Girschman L. L., Kharkiv, Ukraine

During the full-scale military invasion in Ukraine, there was a significant increase in the number of penetrating eye injuries with intraocular foreign bodies. The peculiarities of the military situation in the Kharkiv region led to significant changes in the conditions of occurrence of these injuries and the timing of patients seeking medical help. In these circumstances, providing assistance in the shortest possible time and restoring the functionality of the affected individuals is crucial.

**Objective:** To analyze the medical histories of patients undergoing treatment in the city of Kharkiv under the conditions of the front-line zone due to penetrating eye injuries with intraocular foreign bodies resulting from blast trauma during shelling.

**Materials and methods:** The analysis included 17 medical histories (random sample) of patients diagnosed with “Penetrating ocular injury with a foreign body,” who underwent treatment at the Kharkiv Municipal Clinical Hospital No. 14 named after Prof. L. L. Hirshman in 2023. Patients without intraocular foreign bodies were excluded. The observation period ranged from 9 to 51 days, with an average of 23.29 days. All patients were male, aged 24–56 years, and military personnel. Intraocular foreign bodies ranged in size from  $1 \times 1$  mm to  $8 \times 9$  mm, both metallic and non-metallic. The analysis considered the timing of primary surgical treatment, operative treatment, foreign body size, visual function upon admission to the hospital, and at discharge.

**Results:** Closed subtotal vitrectomy with foreign body removal was performed in 82.3% of cases, (in 35.3% of cases cataracts surgery was added). Lens extraction without IOL implantation was performed in 1 case. enucleation was performed in 1 case due to endophthalmitis. Additionally, 1 patient was treated conservatively. Visual acuity improved in 64.7% of patients, remained unchanged (residual vision) in 7 cases, and decreased vision to 0 (zero) in 1 case.

**Conclusions:** Visual functions in patients who sustained penetrating ocular injuries with intraocular foreign bodies as a result of blast trauma depended on the timing of primary surgical treatment, operative treatment, and the location of ocular damage. The density of the foreign body material did not affect the treatment outcome.

### PDo06-08 Features of foveal atrophy after war-related ocular contusions

Pereiaslova H.<sup>1\*</sup>, Panchenko M.<sup>1</sup>, Muzhychuk O.<sup>2</sup>, Honchar O.<sup>1</sup>, Kitchenko I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; <sup>2</sup>City clinical multiprofile hospital №17, Kharkiv, Ukraine

**Introduction:** Foveal atrophy is caused by the loss of photoreceptors and results in significant deterioration of visual acuity. According to researchers, the development of foveal atrophy was documented between 2 and 11 weeks after blunt ocular trauma. One of the factors in the development of foveal atrophy may be ischemia due to hemodynamic disorders. Blunt ocular trauma with commotio retinae can cause a temporary reduction in retinal vessel density, which leads to impaired retinal blood perfusion. Kefeli I. et al. (2023) revealed that damage to the outer retinal plexus and choriocapillary persisted one day after trauma and foveal avascular zone was enlarged from the tenth day in a patient with foveal atrophy after commotio retinae.

**Question:** to study the features of foveal atrophy after war-related ocular contusions.

**Methodology:** We examined 4 men aged 32, 36, 41 and 48 years. All patients had blunt ocular trauma sustained during combat operations. In 3 patients the trauma was bilateral and in 1 patient it was unilateral. Fractures of the bones of the facial skull and orbital walls were registered in 2 patients. All patients were examined by standard ophthalmological methods, including optical coherence tomography (OCT) and optical coherence tomography angiography (OCTA). Statistical processing of the data was carried out using Statistica v.10 software package. The control group (for OCT and OCTA) included 12 healthy individuals.

**Result:** During the follow-up period (6 to 11 months), foveal atrophy was diagnosed in 6 eyes, including focal foveal atrophy in 4 eyes. In 4 eyes with focal foveal atrophy, local defects in the photoreceptor layer in the foveola were detected using OCT. Heterogeneity of the choriocapillaris layer was detected on OCTA. In 2 eyes with foveal atrophy, severe thinning, atrophy, local absence of the photoreceptor layer and thinning of the retinal pigment epithelium were detected on OCT. On OCTA, in the superficial capillary plexus and deep capillary plexus there was a decrease in capillary density in the central parts, and a decrease in reflexivity in the outer retinal layers.

**Conclusion:** Foveal atrophy after war-related ocular contusions usually occurs in the form of focal foveal atrophy. Hemodynamic disorders may contribute to the development of more severe forms of foveal atrophy.

## PD06-09

### Case Report eines 36-jährigen Mannes mit Neuritis nervi optici bei bekanntem retrobulbären Metallfremdkörper

Fuchs G.\*, Heussen F.

Inselspital – Universitätsspital Bern, Bern, Schweiz

**Anamnese:** Der 36-jährige Patient stellte sich mit seit zwei Wochen bestehender Visusminderung und Schmerzen links vor. Zehn Jahre zuvor wurde er in unserem Spital aufgrund eines bulbuseröffnenden Traumas durch einen Metallsplitter behandelt. Zu diesem Zeitpunkt wurden eine Bulbusexploration und Pars Plana Vitrektomie durchgeführt. Der Metallsplitter hatte auch die hintere Bulbuswand durchstoßen und grenzte retrobulbär direkt an den Nervus opticus an, weshalb dieser nach interdisziplinärer Diskussion nicht entfernt wurde. Die Silikonöltamponade konnte im darauffolgenden Jahr entfernt werden.

**Befund:** Die klinische Untersuchung ergab links eine Visusminderung auf 0,8 von zuvor 1,0, einen relativen afferenten Pupillendefekt, eine Rotentsättigung, sowie Bulbusbewegungsschmerzen. Die vorderen Augenabschnitte waren reizfrei. In der Funduskopie fiel neben der bekannten posterioren Narbe eine Papillenschwellung links auf. Die Feinschnitt-Computertomographie der Orbita zeigte einen, im Vergleich zu Vorbefunden unveränderten, unmittelbar an den Nervus opticus angrenzenden metallichten Fremdkörper. Anhaltspunkte für rheumatologische oder internistische Ursachen ergaben sich bei dem sonst gesunden Mann nicht. Es erfolgten eine neurologische Diagnostik, Blutentnahme und Liquorpunktion.

**Therapie und Verlauf:** Bei Verdacht auf eine Neuritis nervi optici (NNO) links wurde der Patient stationär behandelt. Die Diagnostik zeigte die intrathekale IgG-Synthese sowie eine positive MRZ-Reaktion. Daher bestand der Verdacht auf ein klinisch isoliertes Syndrom. Eine Magnetresonanztomografie zur Diagnosesicherung der Multiplen Sklerose war aufgrund der Lage des Metallsplitters nicht möglich. Zwei 5-tägige Steroidstoßtherapien führten links zu einer Verbesserung des Visus auf 1,0, einer Abnahme der Papillenschwellung sowie einer Normalisierung des Gesichtsfeldes.

**Diskussion:** Dieser Fall zeigt anschaulich die Differentialdiagnostik der NNO. Nach 10-jährigem symptomlosen Verbleib des Metallsplitters retrobulbär wurde dieser nicht als wahrscheinlicher Auslöser erachtet. Im Rahmen der Differentialdiagnostik ergaben neuroimmunologische Untersuchungen beispielsweise einen positiven Borrelien-Suchtest mit Bestätigung im Immunoblot. Daraufhin erfolgte bei Verdacht auf Neuroborreliose eine antibiotische Therapie mit Ceftriaxon. Unter anderem ein

unauffälliger Borrelien-Liquor/Serum-Index widerlegte den Verdacht, woraufhin die antibiotische Therapie beendet wurde.

## PD06-10

### Bulbuspenetration durch Brillenglas im Bundeswehreinsatz – Versorgung einer penetrierenden Bulbusverletzung mit Zyklodialyse und Zerstörung der Vorderkammerstrukturen über drei Uhrzeiten

Stein M.<sup>1\*</sup>, Viestenz P.D. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

**Anamnese:** Ein 30-jähriger Bundeswehrsoldat zertrümmerte im Einsatz durch den Rückschlag eines Instruments ein Glas seiner Brille.

**Befund:** Das zertrümmerte Brillenglas hatte eine den Bulbus penetrierende Verletzung mit Perforation der Hornhaut über drei Uhrzeiten und nach Exploration ersichtlicher limbusparalleler Penetration der Sklera über 14 mm Länge bis 1,5 mm hinter den Limbus reichend im nasal unteren Quadranten verursacht. Resultierend zeigt sich in diesem Bereich eine Irido-Zyklodialyse mit prolabiertem Iris- und Glaskörpergewebe und korrespondierend nasal-inferiorer Ablatio retinae. Die Linse war penetriert. Der initiale Visus lag bei HBW.

**Therapie und Verlauf:** Die primäre Wundversorgung umfasste die Reposition bzw. den Abtrag der prolabierten Iris- und Glaskörperanteile, Refixation der Ziliarkörperwurzel und Wundverschluss der Hornhaut und Sklera mit anschließender intrakameraler und systemischer Endophthalmitisprophylaxe. Im Rahmen der sekundären Bulbusrekonstruktion wurde die Linse entfernt, eine großflächige Irido-/Zykloplexie angelegt, im Bereich der Verletzung von extern kryokoaguliert und anschließend vitrektomiert. Der Bulbus erhielt eine Silikonölotamponade. Postoperativ rehabilitierte sich der Visus zunächst und stabilisiert sich zur letzten Kontrolle nach erneuter Vitrektomie mit Membranpeeling bei cystoidem Makulaödem mit epiretinaler Membran bestkorrigiert bei 0,5. Aufgrund des großen, einen Quadranten umfassenden, Irisdefektes und Verletzung der nasalen Sklera verbleibt der Patient aphak, die mögliche Kunstlinsenimplantation eine anatomisch-chirurgische Herausforderung.

**Diskussion:** Die Zersplitterung einer getragenen Brille kann für das betroffene Auge verheerende Folgen haben. Besprochen wird ein solcher Fall mit penetrierender Bulbusverletzung, Hornhaut- und Skleraperforation und Affektion aller intraokularen Strukturen im Bereich der Penetration über einen Quadranten. Eine Zyklodialyse kann im Rahmen dieses Verletzungsmusters in bis zu 43 % auftreten und lag auch hier vor. Die operative Versorgung, insbesondere der großen Zyklodialyse mittels Zykloplexie und externer Kryokoagulation, stellt eine neue operative Herangehensweise dar. Beiden Methoden separat, wurde in verschiedenen Ausführungen ihre Wirksamkeit bestätigt. Die in diesem Fall vorliegende Verletzung auch der hinteren okulären Strukturen (Glaskörper, Netzhaut, Aderhaut) legte den Versuch der Kombination nahe und stellte sich hier als erfolgreich heraus.

## PD06-11

### Zykloplexie bei Bulbushypotonie – eine Fallserie

Zenner T.\*, Stein M., Burghardt M., Heichel J., Viestenz A., Huth A., Viestenz A.

Universitätsklinikum Halle, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Die okuläre Hypotonie nach Zyklodialyse kann über verschiedene Komplikationen wie Makulasternfalten, Papillenschwellung e vacuo, Aderhautamotio oder Descemetfalten visus- oder durch eine Atrophie bulbi organbedrohend sein.

**Methodik:** Es wird über 13 Augen von 13 Patienten (6–81 Jahre) mit Zyklodialyse und operativer Versorgung durch direkte Zykloplexie nach Nau-

mann oder modifiziert transskleral berichtet. Verglichen werden Visus und Tensio (IOD) prä- und postoperativ am betroffenen Auge. Zudem wird die präoperative Lokalthherapie untersucht. Postoperativ erhielten alle Patienten eine lokale Therapie mit Steroiden und Zykloplegia sowie systemische Karboanhydrasehemmer.

**Ergebnisse:** Die häufigste Genese der Zyklodialyse war posttraumatisch – zumeist nach Contusio bulbi ( $n=7$ ). Zwei Zyklodialysen entstanden iatrogen nach Vitrektomie. Der Dialysespalt wurde gonioskopisch oder mittels Ultraschallbiomikroskopie gesichert und erstreckte sich durchschnittlich über 3 Uhrzeiten.

Der präoperative IOD betrug im Mittel 5,6 mmHg (SD  $\pm$  4,0 mmHg) am betroffenen Auge. Zwei Augen hatten eine normotone Ausgangslage.

Zur Entlassung wiesen nur zwei der operierten Augen hypotone Werte auf, die durchschnittliche Tensio betrug 13,6 mmHg (SD  $\pm$  3,9 mmHg). Eine durchschnittliche Tensio von 12 mmHg (SD  $\pm$  4,5 mmHg) mit zwei hypotonen Augen verblieb bei der letzten Visite.

Während der Visus präoperativ und zur Entlassung im Durchschnitt 1,2 logMAR betrug und im Wesentlichen stabil verlief, zeigte sich bis zur letzten Visite ein Visusanstieg in der Mehrheit der Augen ( $n=8$ ) auf im Mittel 0,74 logMAR.

Vier Augen hatten präoperativ eine medikamentöse Zykloplegie ohne Therapieerfolg erhalten.

**Schlussfolgerung:** Sowohl die direkte Zykloplexie nach Naumann als auch deren Modifikation stellen eine gute Möglichkeit zur Behebung zykloplegieresistenter bzw. größerer Zyklodialysen über 2 Uhrzeiten dar.

Die postoperative Tensio des betroffenen Auges normalisierte sich im Verlauf zumeist. Da diese am operierten Auge unmittelbar postoperativ deutlich ansteigen kann, ist eine vorübergehende Therapie mit systemischen Karboanhydrasehemmern sinnvoll.

Obwohl die Visusprognose durch multiple Begleiterkrankungen in häufig traumatisch belasteten Augen limitiert ist, konnte zumeist ein Visusanstieg beobachtet werden.

### Diabetische Retinopathie und CCS // Diabetic retinopathy and CCS

#### PDo07-01

#### Verlauf des diabetischen Makulaödems und der Gefäß- und Perfusionsdichte mittels Optischer Kohärenztomographie-Angiographie unter Brolucizumab.

Chronopoulos A.\*, Holzwarth J.W., Sas L.K., Hattenbach L.-O.

Augenklinik, Klinikum Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung des Ansprechens des diabetischen Makulaödems auf Brolucizumab in therapierefraktären und behandlungsnaiven Fällen. Ferner Analyse der Gefäß- und Perfusionsdichte sowie der Veränderungen der fovealen avaskulären Zone (FAZ) mittels OCT-Angiographie (OCT-A).

**Methodik:** Es wurde eine retrospektive Analyse bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (therapierefraktär-Gruppe 1) oder als Primäridikation (Gruppe 2), die mit Brolucizumab behandelt wurden, durchgeführt. Es erfolgte eine Analyse vor der intravitrealen Behandlung mit Brolucizumab bis Ende der Upload-Phase. Alle Patienten wurden einer umfassenden augenärztlichen Untersuchung einschließlich OCT und OCT-A unterzogen. Die OCT-Aufnahmen dokumentierten den Verlauf des Makulaödems bei beiden Gruppen, die OCT-A-Aufnahmen fokussierten im superfi ziellen sowie tieferen Kapillarplexus und erfassten den Verlauf der Gefäß- und Perfusionsdichte in der Gruppe 2.

**Ergebnis:** Es wurden insgesamt 31 Augen von 25 Patienten untersucht. 19 Fälle wurden auf Brolucizumab umgestellt, 12 Fälle waren Primäridikationen. Alle auf Brolucizumab umgestellten Patienten hatten eine lange Anti-VEGF-Behandlungsanamnese. Alle Augen reagierten positiv auf Brolucizumab mit vollständiger Auflösung des diabetischen Makulaödems

(Gruppe 1: 369  $\mu$ m vs 302  $\mu$ m,  $p=0,007$ , Gruppe 2: 415  $\mu$ m vs 259  $\mu$ m,  $p=0,01$ ) und Besserung des Sehvermögens (Gruppe 1: 0,3 vs 0,6,  $p=0,01$ , Gruppe 2: 0,3 vs 0,6,  $p=0,0001$ ). Bei der Gruppe 2 kam es interessanterweise auch zu einer allmählichen signifikanten Besserung der Gefäß- und Perfusionsdichte (Gefäßdichte zentral 6,55 mm vs 9,03 mm,  $p=0,008$ , innere 11,2 mm vs 13,9 mm,  $p=0,02$ , Perfusionsdichte zentral 15,542 % vs 20,708 %,  $p=0,02$ ). Obwohl statistisch noch nicht signifikant kam es auch zu einer tendenziellen Besserung der fovealen Zirkularität.

**Schlussfolgerung:** Intravitreales Brolucizumab führt bereits nach 6 Monaten zur deutlichen Besserung der makulären Anatomie und der Sehkraft beim diabetischen Makulaödem. Ferner deuten unsere Daten auch auf eine deutliche Besserung der Gefäß- und Perfusionsdichte sowie der FAZ bereits in den ersten 6 Monate nach Therapieeinleitung hin.

#### PDo07-02

#### Real-world data of morphological and functional response to faricimab in pretreated, chronic diabetic macular edema

Deiters V.\*, Lorger A., Eckardt F., Siedlecki J., Schworm B., Priglinger S., Herold T.R.

Department of Ophthalmology, LMU University Hospital, Munich, Germany

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate the morphologic and functional effects of faricimab in patients with chronic diabetic macular edema (DME) and insufficient response to longstanding pretreatment with other intravitreal agents.

**Methodic:** Single-center, retrospective study of eyes with pretreated chronic DME that were switched to faricimab and received at least three injections of faricimab. Main outcome measures were central subfield thickness (CST) as well as best corrected visual acuity (BCVA) changes before and after switch to faricimab.

**Results:** Twenty-two eyes of eighteen patients met the inclusion criteria. Mean pretreatment period before switching was 5.7 years. Most eyes (67%) were pretreated with two or more intravitreal agents. Insufficient morphological treatment response of chronic DME in CST through prior treatment was recorded before initial faricimab injection. Mean CST was 468.5  $\pm$  163.6  $\mu$ m before switching to faricimab. Following the first, second and third faricimab injections there was a significant reduction in CST to 383.1  $\pm$  125.3  $\mu$ m ( $p < 0.001$ ), 362.8  $\pm$  93.3  $\mu$ m ( $p = 0.004$ ) and 326  $\pm$  74.8  $\mu$ m ( $p < 0.001$ ), respectively. In addition, there was a tendency towards improvement of visual function with an increase in BCVA from 0.3 to 0.2 logMAR after the third faricimab injection. However, this improvement was only significant after the first faricimab injection ( $p < 0.001$ ).

**Discussion:** Robust reduction in CST after faricimab treatment can be observed even in patients with chronic DME, who had undergone longstanding prior treatment without sufficient morphological response and stability. The effect of long-term morphological and functional improvement and durability in these patients warrants further investigation.

#### PDo07-03

#### Micronutrient supplementation with alpha lipoic acid, vitamin B1, vitamin B2 and rutin improves contrast sensitivity in diabetic patients as well as healthy controls

Wirth F.<sup>1\*</sup>, Gębka A.<sup>2</sup>, Roche W.<sup>3</sup>, Osęka M.<sup>4</sup>, Raczyńska K.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>ebiga-VISIO GmbH, Greifswald, Germany, <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Medical Center, Starogard Gdańsk, Polen, <sup>3</sup>School of Health Science, Nutrition Research Centre Ireland, Carriganore House, South East Technological University, West Campus, Waterford, Ireland, <sup>4</sup>Oftalabs Sp. z o.o., Wałbrzych, Polen, <sup>5</sup>Medical University of Gdańsk, Department of Ophthalmology, Gdańsk, Polen

**Purpose:** Diabetes Mellitus (DM) is the most common cause of blindness in developed countries. The most serious complication of DM leading to

blindness is diabetic retinopathy (DR). The complex pathogenesis of DR results from hyperglycemia induced oxidative stress (OS) in capillary endothelial cells, nervous and glial cells in the retina. Enhanced OS leads to increased polyol pathway, increased formation of advanced glycation end products (AGEs), activation of protein kinase C and increased hexosamine pathway flux. Enhanced activity of all these pathways further increases OS and induces the production of inflammatory cytokines and growth factors, which among others causes vascular abnormalities and enhances apoptosis. Alpha-lipoic acid (ALA) reduces oxidative stress and helps to normalize blood sugar. In combination with benfotiamine ALA reduced AGE formation and hexosamine-modification of proteins while low levels of vitamin B2 are associated with impaired glucose metabolism. Treatment with rutin improved glucose homeostasis. Since one of the early symptoms of a functional retinal disorder in DM patients is a diminished contrast sensitivity (CS), the aim of this study was to test the effect of an anti-oxidative and -glycation supplement in DM patients and healthy individuals.

**Methods:** 136 people participated in this case controlled study—46 patients with DM1, 51 patients with DM2 and 39 healthy people. Patients of each group were randomly assigned to receive once daily 1 capsule of a food supplement containing 150 mg of R-ALA, 1.1 mg of vitamin B1, 1.4 mg of vitamin B2 and 25 mg rutin, for six months or no supplement. CS was evaluated by the Functional Acuity Contrast test (FACT, Stereo Optical) in different spatial frequencies (1.5, 3, 6, 12 and 18 cycles per degree [cpd]) with a contrast-level change step corresponding to 0.15 log contrast sensitivity (logCS) at baseline, after three and six months.

**Results:** Supplementation lead to improved CS in all groups at all spatial frequencies. In unsupplemented DM1 patients CS decreased at spatial frequencies 1.5, 3 and 6 cpd (also 12 cpd in DM 2). CS remained stable in unsupplemented healthy people. After six months differences in CS between supplemented and unsupplemented patients were statistically significant.

**Conclusion:** Micronutrient supplementation with alpha lipoic acid, vitamin B1, vitamin B2 and rutin improves CS in diabetic patients and healthy controls and can be considered for dietary management in DR.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Franziska Wirth Managing director or employee: Angestellte bei ebiga-VISION GmbH

## PD07-04

### Diabetic retinopathy screening using artificial intelligence: why does the performance vary?

Schapotschnikow P.<sup>1\*</sup>, Silva P.A.<sup>2</sup>, Celi L.A.<sup>2</sup>, Nakayama L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Brains for hire UG, München, Germany; <sup>2</sup>Harvard Medical School, Boston, USA; <sup>3</sup>UNIFESP, Sao Paulo, Brazil

Diabetic retinopathy (DR) is the most common complication of diabetes mellitus and the leading cause of preventable blindness among adults. Automated screening solutions for DR based on Artificial Intelligence (AI) are progressively achieving higher accuracy, rendering them an attractive economically efficient alternative to human-operated reading centres. Most of the currently available solutions are developed using extensive amounts of data from a specific population. This study assesses the performance of an AI-based DR screening software applied to new datasets from six different countries on four continents, thereby elucidating its performance in the context of diverse ethnicities, retinal pigmentation, demographics, and imaging equipment.

The public datasets BRSET, DeepDRID, and DDR, containing graded fundus images of diabetes patients, were retrieved from the respective online sources. The datasets with images from portable devices, along with the associated DR grades, were obtained in the course of community screening programs in Finland, Egypt, Philippines, and Tanzania. The performance on datasets with images from tabletop cameras is sensitivity 0.95/0.95/0.77; specificity 0.85/0.85/0.97 and area under curve (AUC) 0.97/0.97/0.95 for BRSET (Brazil)/DeepDRID (China)/DDR (China), respectively. The performance on datasets from handheld camer-

as is sensitivity 0.90/0.89/0.78/0.62; specificity 0.97/0.76/0.84/0.98; AUC 0.99/0.93/0.88/0.92 for the datasets from Finland/Egypt/Philippines/Tanzania, respectively.

The drop in accuracy from gold-standard tabletop cameras to portable cameras is expected for two reasons: The inferior quality of images from handheld devices and the absence of such images in the training process. The sensitivity decreases from predominantly lighter pigmented populations (Finland, Egypt) over Asian (Philippines) to African (Tanzania). There might be a fundamental difficulty for the AI model to recognize signs of DR with the changing background color of the fundus images. Nonetheless, the robust accuracy observed in the evaluation on public tabletop color fundus photos datasets demonstrates that the established AI technology and publically available datasets allow developing viable tools for automated DR detection.

## PD07-05

### The effect of retinal vessel density changes on the quality of life in patients with mild non-proliferative diabetic retinopathy

Ivzhenko L.\*

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Objectives:** To investigate the main indicators of the retinal vessel density and quality of life in the patients with Type 2 Diabetes with Mild Non-proliferative diabetic retinopathy (NPDR).

**Methods:** We examined 48 patients (main group) aged  $65.2 \pm 5.4$  years with Mild Non-proliferative diabetic retinopathy (International Clinical Disease Severity Scale for DR) and Type 2 Diabetes. The control group—54 patients, aged  $62.5 \pm 7.2$  years without Diabetes. There were not significantly different between the two groups. All subjects underwent comprehensive eye examinations, including VA, best corrected visual acuity (BCVA), diopter measurement using automated optometry, IOP measurement using a noncontact tonometer, slit lamp biomicroscopy, fundus examination and SF-36 questionnaire, OCT and OCTA. All OCT and OCTA images were obtained using an RTVue imaging device (Optovue, Inc., Fremont, CA, USA). We used OCTA to obtain retinal microvascular images of a 6-mm cube centered on the fovea. The vessel density (VD) was measured at 3 different levels: the superficial capillary plexus (SCP), the deep capillary plexus (DCP), the choriocapillaris layer. The FAZ area was measured using the nonflow function on the OCTA software and manually corrected in case of segmentation errors. The central 1-mm subfield thickness was also studied using the AngioVue software as well as the inner retinal thickness.

**Results:** The mean FAZ area was enlarged in patients of the main group compared with controls (0.288 vs 0.191 mm<sup>2</sup>;  $P < 0.05$ ). Mean vessel density in DCP was lower for patients of the main group compared with the control group (29.1% vs 51.1%,  $P < 0.05$ ).

But there were not significant changes in VD SCP between both groups (42.1% vs 42.3%;  $P < 0.05$ ).

Notably, the result of SF-36 did not demonstrate any obvious differences between the control and main groups in scale "Physical health" 70.1% vs 69.7% and "Mental Health" scale 71.1% vs 70.2%.

**Conclusions:** Our findings found that VD was reduced to a greater extent in the DCP than in the SCP ( $P < 0.05$ ). These findings suggest that a decrease in deep capillary density is an early process in disease progression. There were no statistically significant associations between quality life and retinal vessel density in patients with Type 2 Diabetes with Mild Non-proliferative diabetic retinopathy ( $P < 0.05$ ).

PDo07-06

Prognostischer Wert neuer bildgebender Biomarker für die Verlängerung der Behandlungs- und Verlängerungsintervalle über ein Jahr in der Anti-VEGF-Behandlung des diabetischen Makulaödems

Lentzsch A.<sup>1,2\*</sup>, Wegner I.<sup>1,2</sup>, Bonse M.<sup>1,2</sup>, Bjelopera E.<sup>1,2</sup>, Liakopoulos S.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Cologne Image Reading Center and Laboratory (CIRCL), Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Goethe-Universität Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie war, Prognosefaktoren für die Extension der Injektionsintervalle unter anti-VEGF Therapie bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) zu evaluieren.

**Methodik:** Retrospektive Analyse von 200 Augen von 200 Patienten mit DMÖ, die IVOM nach dem treat & extend (T&E)-Schema über mind. ein Jahr erhielten. Die Patienten durften vorbehandelt sein. Es wurden Daten zu Alter, Geschlecht, Visus und Vorbehandlung gesammelt, sowie OCT, Farbfundusfotografie und Fluoreszenzangiografie zu Beginn des T&E-Schemas durch zertifizierte Grader ausgewertet. Zusätzlich wurden zu Beginn, nach 3, 6 und 12 Monaten drei verschiedene OCT-Dickenwerte quantitativ bestimmt: a) neurosensorische Retina + subretinale Flüssigkeit, b) neurosensorische Retina und c) äußere Netzhautschichten.

Die statistische Auswertung erfolgte in drei Gruppen: Gruppe 1 (Injektionsintervall max. 4 Wochen), Gruppe 2 (maximales Injektionsintervall 5 bis 9 Wochen) und Gruppe 3 (mind. ein Injektionsintervall  $\geq 10$  Wochen). Statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels Varianzanalyse (ANOVA – Analysis of Variance) überprüft.

**Ergebnisse:** 23 % der Patienten hatten einen kontinuierlichen Behandlungsbedarf alle 4 Wochen, 40 % erreichten Intervalle von 5–9 Wochen, 37 % mindestens ein Intervall  $\geq 10$  Wochen. Bei Baseline war der mittlere Visus in Gruppe 1 und 2 geringer als in Gruppe 3. Bei der letzten Visite war dieser Unterschied nur zwischen Gruppe 1 und 3 signifikant. Über das Beobachtungsjahr zeigte Gruppe 2 im Vergleich zu Gruppe 1 und 3 eine signifikant stärkere Visusverbesserung. Zu Beginn des T&E-Schemas zeigte Gruppe 1 im Vergleich zu Gruppe 2 und 3 eine signifikant größere Anzahl an hyperreflektiven Foci. Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zeigten sich für zystoide Räume, SRF, DRIL, cRORA, ERM und VMT, sowie für demographische Daten und Stadium der diabetischen Retinopathie. Die Auswertung der Dickenmessungen signifikant größere Dickenwerte in Gruppe 1 im Vergleich zu den Gruppen 2 und 3 für alle Parameter zu allen Zeitpunkten.

**Schlussfolgerung:** Patienten mit kontinuierlichem Behandlungsbedarf alle 4 Wochen über das Beobachtungsjahr (Gruppe 1) zeigten zu Beginn des T&E Schemas signifikant häufiger eine große Zahl an hyperreflektiven Foci und zu allen Untersuchungszeitpunkten höhere Netzhautdickenwerte und einen schlechteren Visus. Darüber hinaus ließen sich keine weiteren Prognoseparameter in der multimodalen Bildgebung identifizieren.

PDo07-07

Automatisierte Analyse der Gefäßdichte und des Durchmessers von Aderhautgefäßen von CCS-Patienten in der ICG-Angiographie

Mackowiak P.<sup>1\*</sup>, Scharf A.<sup>1</sup>, Kepp T.<sup>2</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>, von der Burchard C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Ophthalmologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland; <sup>2</sup>Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Lüneburg, Deutschland

**Einleitung:** Unter pachychoroidalen Erkrankungen der Makula werden zurzeit Krankheitsbilder mit auffälliger Aderhautstruktur zugeordnet. Chorioretinopathia Centralis Serosa (CCS) stellt eine der häufigsten Erkrankungen dieses Spektrums dar. Es fehlen leider nach wie vor objektive Parameter zur Klassifikation der Krankheitsbilder, so dass diese Thematik den Fokus vieler aktuellen Studien darstellt. Wir stellen eine Methodik

vor, um die Aderhautgefäßdichte und den mittleren Gefäßdurchmesser zu bestimmen.

**Methoden:** Wir führten eine Pilotanalyse von Patienten mit einer streng einseitigen CCS durch. Am Partnerauge konnte anhand der OCT und FAG- und ICG-Bildgebung eine manifeste CCS ausgeschlossen werden. Unsere Analyse fokussierten sich auf ICG-Aufnahmen aus der Frühphase. Die retinalen Gefäße wurden zunächst mittels Frangi-Filter isoliert und aus der Auswertung ausgeschlossen. Die verbleibenden choroidalen Gefäße wurden mittels Meijering-Filter identifiziert. Im nächsten Schritt erfolgte eine Quantifizierung der mittleren Gefäßdichte und mittleren Gefäßdurchmesser in einem Umkreis von 6 mm um die Fovea. Es wurden erkrankte Augen mit gesunden Partneraugen verglichen.

**Ergebnisse:** Wir konnten neun Patienten mit einseitiger CCS identifizieren. Bei diesen Patienten reichte der mittlere Gefäßdurchmesser in den zentralen 6 mm von 69 bis 163  $\mu\text{m}$  (Mittelwert 137  $\mu\text{m}$ ). Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen dem Gefäßdurchmesser des CCS-erkrankten Auges mit dem Partnerauge ( $p=0,91$ , t-Test). Auch die mittlere Gefäßdichte unterschied sich nicht relevant zwischen beiden Augen ( $p=0,36$ ).

**Diskussion:** Es ist bereits vorgeschrieben, dass die Aderhautveränderungen auch bei einseitig manifester CCS meist beidseits vorliegen. Unsere Ergebnisse stützen diese Hypothese. Wir planen im weiteren Verlauf eine weitere vergleichende Analyse mit Einschluss einer gesunden Population. Eine Objektivierung von vermuteten Pachychoroid-Merkmalen sowie feste Diagnosekriterien wären sowohl bei Diagnosestellung als auch Therapieplanung wünschenswert.

PDo07-08

Funktionelle und morphologische Veränderungen von sekundären makulären Neovaskularisationen bei Chorioretinopathia centralis serosa unter Anti-VEGF-Therapie

Kleefeldt N.<sup>\*</sup>, Kühnel S., Göbel W., Hillenkamp J., William A.

Universitätsaugenklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung von funktionellen und morphologischen Veränderungen von sekundären makulären Neovaskularisationen (sMNV) bei Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) unter Anti-VEGF-Therapie.

**Methodik:** Retrospektive Untersuchung aller Augen, bei denen zwischen Juli 2021 und Dezember 2022 eine sMNV bei CCS mittels Fluoreszeinaugiangiographie (FAG) und OCT-Angiographie (OCT-A) nachgewiesen wurde und die mit einer anti-VEGF Therapie nach Pro-Re-Nata-Schema mit einer Therapiedauer von mindestens einem Jahr behandelt wurden. Zielgrößen der Studie waren die Änderung des best-korrigierten Visus (BCVA), der zentralen Netzhautdicke, der Fläche der sMNV und die Untersuchung der Morphologie der sMNV.

**Ergebnis:** 20 Augen von 16 Patienten wurden eingeschlossen. Der Visus betrug zur Baselineuntersuchung durchschnittlich  $0,44 \pm 0,37$  (LogMar). Sowohl 3 Monate nach Therapiebeginn, als auch in der Follow-Up-Untersuchung nach 12 Monaten zeigte sich ein signifikanter Visusanstieg auf  $0,34 \pm 0,34$  (LogMar) im Vergleich zur Baselineuntersuchung ( $p < 0,05$ ). Die zentrale Netzhautdicke betrug bei der Baseline-Untersuchung  $329,46 \pm 157,48 \mu\text{m}$ . Es zeigte sich eine signifikante Abnahme im Verlauf. Nach 3 Monaten zeigte sich eine durchschnittliche Netzhautdicke von  $228,94 \pm 79,88 \mu\text{m}$  ( $p < 0,01$ ) und nach 12 Monaten von  $237,33 \pm 69,10 \mu\text{m}$  ( $p < 0,05$ ). Morphologisch stellte sich die sMNV in der OCT-A bei 10 Augen fächerförmig („Sea-fan“) oder medusaartig dar und bei 10 Augen zeigte sich eine filamentöse MNV-Form. Die Abnahme der Fläche der sMNV von  $0,94 \pm 1,22 \text{ mm}^2$  bei der Baseline Untersuchung auf  $0,72 \pm 0,82 \text{ mm}^2$  bei der Untersuchung nach 12 Monaten war nicht signifikant ( $p=0,12$ ). In diesem Zeitraum wurden durchschnittlich  $8,72 \pm 1,67$  IVOM appliziert (5–12 IVOM, Median 9 IVOM). Hierbei wurden durchschnittlich  $1,58 \pm 0,61$  verschiedene VEGF-Inhibitoren (Maximal 3 Präparate, Median 2) verwendet.

**Schlussfolgerung:** Die Anti-VEGF-Therapie bei sMNV bei CCS ist effektiv und führte in unserem Patientenkollektiv zu einer signifikanten Visusverbesserung und zu einer signifikanten Abnahme der zentralen Netzhautdicke. Zwei Formen der sMNV konnten mittels OCT-A nachgewiesen werden. Die Fläche der sMNV zeigte eine Abnahme, die allerdings nicht signifikant war. Die Erkrankung weist eine hohe Krankheitsaktivität auf und erfordert deswegen eine hochfrequente IVOM-Therapie. Außerdem ist in vielen Fällen ein Switch des Präparats innerhalb des ersten Jahres erforderlich.

## PDo07-09

### Central serous chorioretinopathy imaging biomarkers as an indicator of response to treatment with a subthreshold nanosecond laser

Bosic V.\*, Fraenkel D., Aljundi W., Seitz B., Abdin A. D.

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

**Aim:** The aim of the study was to evaluate optical coherence tomography (OCT) and indocyanine green angiography (ICGA) biomarkers in patients with chronic central serous chorioretinopathy (CSC) as an indicator of short-term response to treatment with a subthreshold nanosecond laser (NSL).

**Methods:** In this retrospective study, we examined 37 eyes of 33 chronic CSC patients who underwent single or multiple NSL treatments. High response (HR) was defined as complete resolution of subretinal fluid (SRF) on OCT. Patients without complete resolution of SRF were defined as poor responders (PR). Demographic, OCT and ICGA biomarkers were analyzed to find factors associated with short-term (within 3 months after the first NSL) HR after the first NSL. OCT biomarkers included: central macular thickness (CMT), subfoveal choroidal thickness (SFCT), maximum height of SRF, presence of pachyvessels, pigment epithelial detachment (PED), choroidal hyperreflective dots (HRD), subretinal hyperreflective material (SHRM), intraretinal fluids (IRF), and outer retinal defects. ICGA biomarkers included intervortex venous anastomosis (IVA) and focal choroidal vascular hyperpermeability (CVH).

**Results:** Overall, patients were on average  $53.3 \pm 12$  years old, 86% were male, OCT at baseline showed a mean CMT of  $371 \pm 139 \mu\text{m}$ , SFCT of  $249 \pm 47 \mu\text{m}$ , SRF height of  $189 \pm 160 \mu\text{m}$ , 35 eyes (95%) had pachyvessels, 23 (62%) PED, 33 (89%) HRD, 5 (14%) SHRM, 4 (11%) IRF and 10 (27%) outer retinal defects. At ICGA, 21 eyes (57%) showed IVA and 17 (46%) showed focal CVH. After the first NSL, there were 23 (62%) HR and 14 (38%) PR. A higher SRF on OCT ( $218 \pm 154$  vs.  $127 \pm 78 \mu\text{m}$ ,  $P=0.03$ ) and the presence of IVA in ICGA (79% vs. 43%,  $P=0.03$ ) predicted short-term PR after the first NSL.

**Conclusion:** OCT and ICGA biomarkers may play a role as an indicator of anatomical responses to sub-threshold nanosecond laser treatment. Patients with high subretinal fluid and intervortex vein anastomosis at baseline showed a poor short-term response and may need repetitive laser treatments.

## PDo07-10

### Langzeitnachbeobachtung von Patienten mit akuter Chorioretinopathia centralis serosa

von Schwarzkopf C.<sup>1\*</sup>, Kiskämper A.<sup>1</sup>, Janning C.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Ohlmeier C.<sup>1</sup>, Pauleikhoff L.<sup>2</sup>, Lange C.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die akute Chorioretinopathia centralis serosa (aCCS) zeichnet sich durch einen günstigen Spontanverlauf aus, bei dem sich in ca.

80 % der Fälle die subretinale Flüssigkeit (SRF) innerhalb von 6 Monaten resorbiert. Über den Langzeitverlauf von Patienten mit aCCS ist bisher jedoch nur wenig bekannt. Ziel dieser Arbeit ist es Erkenntnisse über die langfristige Dynamik und Prognose der aCCS zu erlangen und herauszufinden, wie häufig sich komplexe chronische Krankheitsverläufe entwickeln.

**Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive Analyse von 29 Augen von 29 Patienten, die initial mit aCCS ohne signifikante Pigmentepithel(PE)-Alterationen in unserem Zentrum vorstellig wurden und einen Nachbeobachtungszeitraum von mehr als 4 Jahren aufwiesen. Ausgewertet wurden anamnestiche Angaben, klinisch ophthalmologische Befunde und die multimodale Bildgebung inklusive optischer Kohärenztomographie, Fundusautofluoreszenz und Fluoreszenzangiographie.

**Ergebnisse:** Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug 11,4 Jahre. 41 % der initial aCCS Patienten wurden in diesem Zeitraum invasiv mittels photodynamischer Therapie, Mikropuls-laserung oder fokaler Laserkoagulation behandelt. 17 % der Augen entwickelten eine sekundäre choroidale Neovaskularisation und erhielten intravitreale antiVEGF-Injektionen. Die mittlere subfoveale Flüssigkeit reduzierte sich von  $139 \mu\text{m}$  bei Erstvorstellung auf  $24 \mu\text{m}$  bei der letzten Untersuchung, wobei 48 % der Patienten zuletzt eine weiterhin oder erneut aktive CCS mit SRF aufwiesen. Bei 69 % der Augen lag bei der letzten Nachuntersuchung eine komplexe, chronische CCS mit PE-Alterationen von  $\geq 2$  Papillenflächen vor. Es zeigte sich eine signifikante Korrelation ( $p < 0,05$ ) zwischen der Länge der Nachbeobachtung und Entwicklung einer komplexen CCS. Der mittlere Dezimalvisus bei den Patienten mit am Ende komplexer CCS betrug 0,61 (0,22 logMar) bei Erstvorstellung und 0,39 (0,41 logMar) im letzten Follow-up. Bei den Patienten mit weiterhin simpler CCS zeigte sich eine Visusverbesserung von 0,60 (0,22 logMar) auf 0,70 (0,16 logMar).

**Schlussfolgerungen:** Über einen Beobachtungszeitraum von im Mittel mehr als 11 Jahren entwickelten zwei Drittel der untersuchten aCCS-Fälle einen komplexen Verlauf mit erheblichen PE-Veränderungen und begleitendem Visusabfall. Weitere prospektive Studien sind in Arbeit, um diese Zahlen zu validieren und Risikofaktoren für die Entwicklung einer komplexen CCS zu definieren.

## PDo07-11

### Langzeitverlauf nach photodynamischer Therapie bei chronischer Chorioretinopathia centralis serosa

Kiskämper A.<sup>1\*</sup>, von Schwarzkopf C.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Janning C.<sup>1</sup>, Pauleikhoff L.<sup>2</sup>, Lange C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Bei der chronischen Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) handelt es sich um eine komplexe Makulaerkrankung, welche zu einer maßgeblichen Beeinträchtigung der Lebensqualität von betroffenen Patienten führen kann. Im Rahmen der Behandlung der CCS hat sich die photodynamische Therapie (PDT) bewährt. Studien, die einen langen Beobachtungszeitraum nach PDT aufweisen, sind jedoch bisher rar. In der vorliegenden Studie wurde daher der Langzeitverlauf nach PDT analysiert.

**Methodik:** Über einen Zeitraum von 4–19 Jahren nach PDT wurden 21 Augen von 21 Patienten im Rahmen einer retrospektiven Kohortenanalyse ausgewertet. Analysiert wurden Befunde der multimodalen Bildgebung (OCT, OCT-Angiographie, Autofluoreszenz, Fluoreszenzangiographie) sowie der klinischen Untersuchung.

**Ergebnis:** Bei einem mittleren Nachbeobachtungszeitraum von 7,8 Jahren zeigte sich ein Visusgewinn von 0,49 logMar vor durchgeführter PDT auf 0,41 logMar bei der letzten Nachuntersuchung. Bei elf Patienten wurden im Verlauf nach durchgeführter PDT weitere Therapiemaßnahmen (intravitreale Injektionen, parazentrale Laserkoagulation, Applikation von nicht steroidalen Antirheumatika, orale Einnahme von Aldosteronantagonisten) eingeleitet. Zwei dieser Patienten erhielten eine erneute PDT. 15 Patienten zeigten bei der letzten Nachuntersuchung einen inaktiven Be-

fund ohne subretinale Flüssigkeit (SRF). Insgesamt zeigte sich ein Rückgang der subfovealen SRF von im Mittel  $146 \pm 71 \mu\text{m}$  (Median  $158 \mu\text{m}$ ) vor PDT auf  $10 \pm 19 \mu\text{m}$  (Median  $0 \mu\text{m}$ ). Die Aderhautdicke zeigte sich nach durchgeführter PDT am behandelten Auge ( $257 \mu\text{m}$ ) etwas verdünnt im Vergleich zum kontralateralen Auge ( $298 \mu\text{m}$ ). Acht Patienten wiesen im Verlauf eine choroidale Neovaskularisation (CNV) auf und wurden mittels intravitrealen Injektionen behandelt. Bei fünf dieser Patienten bestand die CNV bereits vor durchgeführter PDT. Bei vier Patienten zeigte sich eine neu aufgetretene Atrophie beim letzten Follow-Up. Insgesamt zwei Patienten konvertierten im Verlauf von einer einfachen CCS in eine komplexe Form mit einer Atrophie des retinalen Pigmentepithels von mehr als zwei Papillenflächen.

**Schlussfolgerung:** In der vorliegenden Studie zeigte sich auch über einen langen Beobachtungszeitraum ein überwiegend positiver funktioneller sowie anatomischer Befund nach PDT. Zur besseren Beurteilbarkeit der Sicherheit und Funktionalität der PDT sind weitere prospektive Langzeitstudien mit wünschenswert hohem Evidenzlevel erforderlich.

### Mikroinvasive Glaukomchirurgie I // Microinvasive Glaucoma Surgery I

#### PDo08-01

#### 1-Jahres Daten zur Sicherheit und Wirksamkeit des Preserflo™ MicroShunt bei Patienten mit Tensiodekompensation durch IVOM-Therapie

Bourauel L. C.\*, Mercieca K., Holz F. G., Weber C.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Subkonjunktivale Drainage-Implantate wie der Preserflo™ Microshunt (Santen, Miami, USA) gewinnen an Beliebtheit zur chirurgischen Therapie von Glaukompatienten. Sie versprechen im Vergleich zu traditionellen OP-Prozeduren eine leichte Erlernbarkeit des Verfahrens, einfacheres postoperatives Management und ein geringeres Hypotonierisiko (PMID: 35277663, 34329772). In dieser Studie wurden die 1-Jahres-Daten von Patienten mit Preserflo™-Implantation nach Tensiodekompensation durch IVOM-Therapie evaluiert.

**Methodik:** Retrospektive Kohortenstudie, Einschluss von zwölf Augen nach Preserflo™-Implantation aufgrund von Tensiodekompensation durch intravitreale Ozurdex-Gabe (DRP: 4, ZVV/VAV: 3, postop. Makulaödem: 3, Uveitis: 1, Makulaödem unklarer Genese: 1). Als primärer Endpunkt wurde der Erfolg nach vier Kriterien für den Augeninnendruck (IOD) definiert: A: IOP  $\leq 21$  mmHg+IOP-Senkung  $\geq 20\%$  vom Ausgangswert; B: IOP  $\leq 18$  mmHg+IOP-Senkung  $\geq 20\%$ ; C: IOP  $\leq 15$  mmHg+IOP-Senkung  $\geq 25\%$ ; D: IOP  $\leq 12$  mmHg+IOP-Senkung  $\geq 30\%$ . Der Erfolg wurde als qualifiziert oder vollständig definiert, je nachdem, ob er mit oder ohne Medikamente erreicht wurde. Sekundäre Endpunkte waren IOD, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Medikamentenverbrauch, Komplikationen und postoperative Eingriffe.

**Ergebnisse:** Die qualifizierten und vollständigen Erfolgsraten innerhalb der ersten 12 Monate betragen 11/12 und 8/12 Augen für Kriterium A, 10/12 und 8/12 Augen für B, 8/12 und 8/12 für C, 4/12 und 4/12 Augen für D. Insgesamt sank der mediane (IQR) präoperative IOD von 30 (22–35) mmHg auf 11,5 (10,75–14,25) mmHg nach 12 Monaten. Es gab keine relevante Veränderung des BCVA nach 12 Monaten ( $p=0,68$ ). Der Median (IQR) der präoperativen Anzahl von Medikamenten sank von 4 (3–4) auf 0 (0–0) nach 12 Monaten. In einem Auge erfolgte ein Needling, drei wurden chirurgisch revidiert. Es traten keine hypotoniebedingten Komplikationen auf.

**Schlussfolgerungen:** Der Preserflo™ Microshunt ist eine Option zur chirurgischen Therapie von Patienten mit Tensiodekompensation durch IVOM-Therapie. Es ergaben sich angemessene kurzfristige Erfolgsraten, ein geringer Medikamentenverbrauch und ein ausgezeichnetes Sicherheitsprofil bei einfacher postoperativer Versorgung. Eine zusätzliche medikamentöse IOD-Senkung wurde nach 12 Monaten nicht mehr benötigt.

Soll ein niedriger Zieldruck ( $\leq 12$  mmHg) erreicht werden, scheint eine Preserflo™-Implantation nicht die optimale Therapie zu sein.

#### PDo08-02

#### Prädiktive Faktoren der Sickerkissen-Morphologie in der frühen postoperativen Phase für den chirurgischen Erfolg nach Implantation von PRESERFLO-MicroShunt, eine Studie mittels VA-OCT

Ishaq T.<sup>1\*</sup>, Theilig T.<sup>1</sup>, Zintl L.<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

**Fragestellung:** Der PRESERFLO-MicroShunt (Preserflo) bietet eine effektive Alternative zur Drucksenkung bei Glaukompatienten. Das Sickerkissen-Versagen bleibt jedoch ein wichtiges Thema. Die Möglichkeit, ein späteres Versagen des Sickerkissens bereits in den ersten Wochen vorherzusagen, könnte von Vorteil sein, da hier prophylaktische Maßnahmen ergriffen werden könnten. Mithilfe der Vorderaugenabschnitts-OCT (VA-OCT) sollten verschiedene Parameter der Sickerkissen-Morphologie in der frühen post-op Phase und deren Vorhersagbarkeit für den chirurgischen Erfolg untersucht werden.

**Methodik:** Eingeschlossen wurden retrospektiv Augen mit primärem Offenwinkelglaukom und Pseudoexfoliationsglaukom, die einen Preserflo erhielten und mindestens 6 Monate danach kontrolliert wurden. Die durchgeführten Aufnahmen der Sickerkissen mittels VA-OCT (Anterion, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) in den ersten 4 Wochen ( $\pm 2$  Wochen) wurden ausgewertet. Folgende Parameter wurden notiert: das Vorhandensein eines episkleralen Sees bzw. konjunktivaler Zysten, die maximale Höhe (MBH), Breite (MBW) und Länge (MBL) des Sickerkissens sowie die maximale Höhe (MLH), Breite (MLW) und Länge (MLL) des episkleralen Sees, der Abstand zum Limbus und die Dicke der Sickerkissenwand. Der chirurgische Erfolg 6 Monate nach der Operation (definiert als IOD  $\leq 18$  mmHg ohne Medikation + 20% Drucksenkung zum Ausgangsdruck + keine weiteren drucksenkenden OPs) wurde berechnet. Logistische Regressionsmodelle wurden eingesetzt und Parameter mit einer Signifikanz von  $\leq 0,05$  wurden in einem multiplen logistischen Regressionsmodell untersucht.

**Ergebnisse:** 54 Augen von 49 Patienten (19 männlich, 30 weiblich) wurden eingeschlossen. Das durchschnittliche Alter betrug  $72,8 \pm 7,4$  Jahre. 6 Monate post-op konnte der Augeninnendruck von  $22,5 \pm 8,8$  mmHg prä-op auf  $14,6 \pm 4,7$  mmHg und die Anzahl der Medikamente von  $3,1 \pm 1,2$  auf  $0,46 \pm 1,0$  gesenkt werden ( $p < 0,001$  für beide). Der chirurgische Erfolg betrug 6 Monate post-op 52%. In der binären logistischen Regression waren das Vorhandensein eines episkleralen Sees ( $p < 0,001$ ), die MLW ( $p=0,02$ ) und die MLL ( $p=0,02$ ) signifikant. Ein multiples logistisches Regressionsmodell mit den 3 Variablen könnte den Erfolg 6 Monate post-op in 85,7% der Fälle vorhersagen ( $p=0,006$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Untersuchung der Sickerkissen-Morphologie mittels VA-OCT in den ersten postoperativen Wochen könnte wichtige prognostische Informationen über den chirurgischen Erfolg nach 6 Monaten liefern.

#### PDo08-03

#### Effektivität und Sicherheit einer PRESERFLO™ MicroShunt Implantation bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom als Ersteingriff im Vergleich zu voroperierten Augen: 1-Jahresergebnisse

Manseck A. S.\*, Herber R., Jamke M., Jasper C., Pillunat L. E., Pillunat K. R.

Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleich der Effektivität und Sicherheit 1 Jahr nach einer PRESERFLO™ MicroShunt (PMS) Implantation als Erstoperation bzw.

nach Voroperationen bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG).

**Methodik:** In diese prospektive interventionelle Kohortenstudie wurden Augen von Patienten mit POWG ohne Voroperationen (Gruppe 1) bzw. nach Voroperationen (Gruppe 2) konsekutiv eingeschlossen, die einen PMS (Santen Pharmaceutical Co., Osaka, Japan) als Glaukomoperation erhielten. Nach 1 Jahr wurde die Senkung des mittleren 24-Stunden-IODs (mdIOD, Mittelwert von 6 Messungen), der IOD-Spitzen, der täglichen IOD-Fluktuationen und der drucksenkenden Lokalthherapie evaluiert, sowie die Komplikationen bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS 28 unter Anwendung des Mann-Whitney-U und Wilcoxon Tests.

**Ergebnisse:** Es wurden 42 Augen der Gruppe 1 (67 [63–79] Jahre) und 26 Augen der Gruppe 2 (75 [67–80] Jahre) analysiert und verglichen. Der mdIOD (mmHg) verringerte sich im Median [Q25; Q75] statistisch signifikant von 15,1 [13,7–20,5] auf 11,0 [9,1–14,1] in Gruppe 1 und von 19,2 [15,1–26,8] auf 11,6 [10,5–12,5] in Gruppe 2 jeweils unter im Median 0 [0–0] Medikamenten (alle  $P < 0,001$ ). Ebenso sanken die täglichen IOD Spitzen und Fluktuationen statistisch signifikant in beiden Gruppen (alle  $P < 0,001$ ). Nach 1 Jahr bestand kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen bezüglich der mdIOD-Senkung ( $P = 0,093$ ), der IOD-Spitzen ( $P = 0,118$ ) und der IOD-Fluktuationen ( $P = 0,474$ ). Zwei Patienten in jeder Gruppe benötigten eine operative Revision. Es zeigten sich keine schweren Komplikationen.

**Schlussfolgerung:** Auch bei POWG-Patienten mit Voroperationen ist die PMS Implantation effektiv und sicher. Es konnte eine signifikante Senkung des mittleren 24-Stunden-IODs, der täglichen IOD-Spitzen, der IOD-Fluktuationen sowie der Glaukom-Medikation nach 1 Jahr erreicht werden.

#### PDo08-04

### Ergebnisse zur Behandlung des primären Offenwinkelglaukoms mittels PRESERFLO als Zweiteingriff bei Augen nach nicht erfolgreicher filtrierender Operation

Papadimitriou M.\*, Papadimitriou C., Theilig T., Hasan S., Meller D.

Universitätsklinikum Jena, Klinik für Augenheilkunde, Jena, Deutschland

**Einführung:** Beim PreserFlo® handelt es sich um ein ab-externo Verfahren, das sich die letzten Jahre als eines der Bleb-forming Devices etabliert hat. Mittlerweile wird es nicht nur bei leichtem bis mittelschwerem Glaukom, sondern auch bei fortgeschrittenen Glaukomen und voroperierten Augen erfolgreich eingesetzt.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden Augen untersucht, die zur Behandlung des primären Offenwinkelglaukoms bei Zustand nach filtrierender Operation ein PreserFlo® erhielten. Es wurden folgende Parameter dokumentiert: Der MD-Wert des Gesichtsfelds (GF), die durchschnittliche Dicke der Nervenfaserschicht (NFS), der Intraokulardruck (IOD) die Anzahl der drucksenkenden Medikation (AdM) und der Visus. Zum 12. postoperativen Monat (12M) wurden als primäre Endpunkte der IOD, die AdM, der MD-Wert und die NFS verglichen. Als sekundäre Endpunkte wurden folgende Erfolgsraten verglichen: Kompletter Erfolg–18–20% (kE–18–20%: IOD $\leq$ 18, bei mind. 20% Drucksenkung im Vergleich (i.V.) zur Indikation-oM) und qualifizierter Erfolg–18–20% (qE–18–20%: IOD $\leq$ 18, mind. 20% Drucksenkung i.V. zur Indikation mM). Ein erneuter drucksenkender Eingriff wurde als Versagen eingestuft.

**Ergebnisse:** Es konnten 19 Augen eingeschlossen werden (8 Augen nach XEN45, 11 Augen nach Trabekulektomie). Zum 12M konnte der IOD von  $25,4 \pm 0,0$  mmHg auf  $15,0 \pm 5,5$  mmHg gesenkt werden ( $p > 0,001$ ). Die AdM von  $2,24 \pm 1,5$  auf  $0,24 \pm 0,6$  ( $p > 0,001$ ). Der MD-Wert des GF, die NFS als auch der Visus konnten stabil gehalten werden. Der kE–18–20% betrug 63,2%, der qE–18–20% lag bei 78,9%. Es musste ein 2. Glaukom Eingriff bei einem Auge in Form einer Cyclophotokoagulation durchgeführt werden.

**Schlussfolgerung:** Diese Ergebnisse unterstreichen das Potenzial des PreserFlo® als vielversprechende Option für die Behandlung des primären Of-

fenwinkelglaukoms nach filtrierender Operation. Es sind weitere Studien notwendig, um dies zu bestätigen.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Menelaos Papadimitriou Referententätigkeit: ABBVIE, SANTEN, ROCHE Studien-Teilnahme: NOVARTIS

#### PDo08-05

### Direktes Matching von XEN 45 und PRESERFLO MicroShunt über ein 2-Jahres Follow-up

Altas C.<sup>1\*</sup>, Weiland A.<sup>1</sup>, Walckling M.<sup>1</sup>, Brockmann T.<sup>1</sup>, Graumüller A.<sup>1</sup>, Stelzle F.<sup>2</sup>, Jünemann A.<sup>3</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Carl – Thiem – Klinikum, Augenklinik, Cottbus, Deutschland; <sup>3</sup>Viselle Augenzentrum, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Das Glaukom ist weltweit eine der häufigsten Erblindungsursachen. Wir verglichen das Outcome zwischen zwei verschiedenen Implantaten der filtrierenden Glaukomchirurgie im direkten Matching über ein Follow-up von 2 Jahren.

**Methoden:** In dieser retrospektiven Analyse wurden jeweils 40 Augen nach Implantation von XEN 45 und Preserflo MicroShunt (MS) ausgewählt. Die Zuordnung erfolgte nach Diagnose (28 Paare mit primärem und 12 Paare mit sekundärem Offenwinkelglaukom), Voroperation (drucksenkend: filtrierend – 12 XEN vs. 11 MS/nicht-filtrierend – 28 XEN vs. 29 MS), Alter ( $\pm 5$  Jahre; XEN  $68,2 \pm 12,4$  Jahre vs. MS  $69,2 \pm 11,5$  Jahre) und Geschlecht (XEN 23 weiblich, 17 männlich vs. MS 15 weiblich, 25 männlich). Untersucht wurden der intraokulare Druck (IOD), der korrigierte Visus, die Anzahl der drucksenkenden Medikamente und Folgeeingriffe nach 3, 6, 12 und 24 Monaten.

Folgende Erfolgskriterien wurden definiert A:  $\leq 15$  mmHg; B:  $\leq 18$  mmHg; C:  $\leq 21$  mmHg – jeweils ohne Wirkstoffe und ohne weitere drucksenkende Eingriffe und D:  $\leq 15$  mmHg, mit  $< 3$  Wirkstoffen, ohne weitere drucksenkende Eingriffe.

**Ergebnisse:** In beiden Gruppen konnte der IOD bis zu 2 Jahre signifikant gesenkt werden (XEN  $p = 0,003$ ; MS  $p < 0,001$ ). Der XEN reduzierte den IOD von  $22,5 \pm 7,7$  mmHg ( $n = 40$ ) auf  $15,2 \pm 6,4$  mmHg ( $n = 38$ , 1 Jahr) und  $15,4 \pm 5,3$  mmHg ( $n = 16$ , 2 Jahre). Der MS reduzierte den IOD von  $23,3 \pm 8,9$  mmHg ( $n = 40$ ) auf  $13,5 \pm 5,7$  mmHg ( $n = 38$ , 1 Jahr) und  $15,8 \pm 5,9$  mmHg ( $n = 25$ , 2 Jahre). Es zeigte sich kein Unterschied zwischen beiden Verfahren ( $p = 0,848$ ). Der XEN reduzierte die Wirkstoffe von  $2,4 \pm 0,8$  auf  $0,7 \pm 1,0$  (1 Jahr)/ $1,06 \pm 1,5$  (2 Jahre) und der MS von  $3,0 \pm 1,2$  auf  $0,8 \pm 1,2$  (1 Jahr)/ $0,8 \pm 1,1$  (2 Jahre), ohne statistischen Unterschied zwischen den Implantaten ( $p = 0,915$ ). Die Erfolgsraten nach einem Jahr bzw. zwei Jahren zeigten ebenfalls keine Unterschiede (nach 2 Jahren: A: XEN 37,5% vs. MS 32,0%; B: XEN 37,5% vs. MS 44,0%; C: XEN 43,8% vs. MS 52,0%; D: XEN 43,8% vs. MS 40,0% Augen). Innerhalb von 2 Jahren wurde nach XEN bei 32,5% eine einfache und bei 12,5% eine mehrfache Filterkissenrevision durchgeführt, nach MS bei 30,0% eine einfache und bei 10% eine mehrfache. Eine Folgeoperation war bei 20,0% nach XEN und 17,5% nach MS erforderlich.

**Schlussfolgerung:** Beide Verfahren erweisen sich als effektive Maßnahmen, um den IOD und die Wirkstoffe bis zu 2 Jahren zu reduzieren. Es zeigen sich keine Unterschiede in der Wirksamkeit zwischen beiden Implantaten.

#### PDo08-06

### PRESERFLO-MicroShunt®: Hat die Implantation einen Einfluss auf die Endothelzellzahl oder Hornhautdicke? – 3 und 12 Monatsergebnisse

Dierse S.<sup>1\*</sup>, Esser E. L.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Al-Nawaiseh S.<sup>2</sup>, Brücher V. C.<sup>1</sup>, Merté R.-L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Artemis Augenzentrum, Beckum, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung über mögliche postoperative Veränderungen der Endothelzelldicke und der Hornhautdicke nach 3 und 12 Monaten nach Preserflo-Microshunt®-Implantation.

**Methodik:** Es handelt sich um eine monozentrische, prospektive Studie von Patienten mit einer geplanten Nachbeobachtungszeit von 12 Monaten, die mit einem Preserflo-Microshunt® versorgt wurden. Zusätzlich zur Messung der Endothelzellzahl (EZD) und der Dicke der Hornhaut wurde der Augeninnendruck (IOD), die Medikation, die Sehschärfe, das Gesichtsfeld, die retinale Nervenfaserschicht (RNFL) und postoperative Komplikationen wie beispielsweise eine Bulbushypotonie erfasst. Die statistische Analyse erfolgte mithilfe von SPSS Statistics für Windows (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA).

**Ergebnis:** Insgesamt konnten wir bisher 66 Augen einschließen. Zu einem 3 Monats-Follow-up stellten sich bisher 46 Augen vor, zu einem 12 Monats-Follow-up stellten sich bisher 17 Augen vor (Stand 03/2024). Diese Augen zeigten eine effektive Augeninnendrucksenkung zu Monat 3 und 12 (präoperativ  $22,57 \pm 6,62$ , postoperativ 12M:  $13,41 \pm 4,13$ ;  $p < 0,001$ ). Ebenfalls zeigte sich eine signifikante Reduktion der antiglaukomatösen Therapie über den gesamten Zeitraum (präoperativ:  $3,07 \pm 1,01$ , postoperativ 12M:  $0,65 \pm 1,37$ ;  $p < 0,001$ ). Die Hornhautdicke zeigte weder zu Monat 3 noch zu Monat 12 eine signifikante Veränderung (präoperativ  $541,91 \pm 35,17 \mu\text{m}$ , postoperativ 12M:  $531,06 \pm 46,39 \mu\text{m}$ ;  $p = 0,565$ ). Ebenfalls zeigte die Endothelzelldicke keine signifikante Veränderung über den gesamten Zeitraum (präoperativ  $2541,93 \pm 316,44 \text{ Zellen/mm}^2$ , postoperativ 12M:  $2516,71 \pm 179,28 \text{ Zellen/mm}^2$ ;  $p = 0,506$ ). Bis zur Präsentation auf der DOG wird die Anzahl der eingeschlossenen Augen höher sein.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse unserer zuvor durchgeführten retrospektiven Studie konnten bestätigt werden.

Es zeigte sich bisher in der prospektiven Nachbeobachtung keine signifikante Veränderung der Endothelzelldicke und der Hornhautdicke in einem Zeitraum von 12 Monaten nach Preserflo-Microshunt®-Implantation. Es zeigte sich jedoch eine suffiziente Reduktion des IOD und der antiglaukomatösen Therapie.

### PD08-07

#### Effektivität und Sicherheit einer PRESERFLO™ MicroShunt Implantation im Vergleich zur Trabekulektomie bei primärem Offenwinkelglaukom: 2 Jahres-Ergebnisse

Pillunat K.R.\*, Herber R., Manseck A.S., Jasper C., Pillunat L.E.

Univ.-Augenklinik, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleich der Effektivität und Sicherheit des PRESERFLO™ MicroShunt (PMS) mit der Trabekulektomie (TE) bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) nach 2 Jahren.

**Methodik:** In diese prospektive interventionelle Kohortenstudie wurden Augen von Patienten mit unkontrolliertem POWG konsekutiv eingeschlossen, die einen PMS (Santen Pharmaceutical Co., Osaka, Japan) als Erstoperation zur weiteren Senkung des intraokularen Drucks (IOD) erhielten. Diese wurden verglichen mit Augen von POWG-Patienten die eine Trabekulektomie als Erstoperation erhalten hatten, abgestimmt nach Alter und der Exposition von drucksenkender Lokaltherapie, um ähnliche konjunktivale Verhältnisse zu ermöglichen. Effektivitätskriterien waren die Reduktion des mittleren 24-Stunden-IODs (Mittelwert von 6 Messungen), der IOD-Spitzen und der zirkadianen IOD-Fluktuationen nach 2 Jahren. Zudem wurde die Notwendigkeit medikamentöser postoperativer IOD-Senkung, die Visus- und Gesichtsfeldentwicklung sowie postoperative Komplikationen und nötige Interventionen untersucht. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS 28 unter Anwendung des Mann-Whitney-U und Wilcoxon Tests.

**Ergebnisse:** Es wurden in jeder Gruppe 26 Augen von 26 Patienten mit POWG analysiert. Nach 2 Jahren sank der mittlere 24-Stunden-IOD (mmHg) im Median [Q25, Q75] statistisch signifikant von  $16,3 [13,8-20,8]$

unter im Median  $4,0 [3,0-4,0]$  drucksenkenden Substanzen auf  $11,8 [10,7-12,8]$  unter im Median  $0,0 [0,0-0,0]$  drucksenden Substanzen in der PMS-Gruppe. In der TE Gruppe entsprechend von  $17,3 [15,2-21,8]$  unter im Median  $4,0 [3,0-4,0]$  drucksenkenden Substanzen auf  $11,2 [8,8-13,0]$  unter im Median  $0,0 [0,0-0,0]$  drucksenden Substanzen. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Senkung des mittleren 24-Stunden-IODs ( $P = 0,204$ ), des höchsten IODs ( $P = 0,112$ ) und der IOD-Schwankungen ( $P = 0,889$ ). Es zeigten sich in beiden Gruppen keine schweren Komplikationen.

**Schlussfolgerungen:** Der PMS zeigte auch nach 2 Jahren die gleiche gute IOD-Senkung in den Bereich zwischen 10–12 mmHg wie der Goldstandard, die TE. Zudem konnte die Belastung durch drucksenkende Substanzen deutlich reduziert werden. Das Verfahren ist berechenbarer und erfordert ein weniger intensives postoperatives Management im Vergleich zur TE und stellt aktuell eine gute Alternative zur TE dar.

### PD08-08

#### PreserFlo MicroShunt implantation in glaucoma secondary to viral and juvenile idiopathic arthritis-related anterior uveitis

Nasyrov E.\*, Seppelfricke C., Doycheva D., Voykov B.

Universitäts-Augenklinik Tübingen, Department für Augenheilkunde, Tübingen, Germany

**Purpose:** To investigate the outcomes after PreserFlo MicroShunt (PMS) implantation in glaucoma secondary to different aetiologies of uveitis in a European population.

**Methods:** Consecutive eyes with uveitic glaucoma (UG) which had received the PMS. Twenty-five eyes [viral group: 10 with Fuchs uveitis syndrome and 6 with herpetic uveitis, and 9 eyes with juvenile idiopathic arthritis (JIA)-related uveitis] were included. The primary outcome measure was 12 months success defined as lowering of intraocular pressure (IOP) of  $\geq 20\%$ , with a target IOP between 6–21 mmHg. Success was considered complete without anti-glaucoma medication or additional surgery other than needling. Qualified success (Category A) was considered irrespective of medication use, and (Category B) irrespective of medication and/or incisional bleb revision. The secondary outcome measures included changes in IOP, revision and complication rates.

**Results:** Complete success after 12 months was significantly higher in the viral group compared to the JIA group (69% vs 11%;  $p = 0,0059$ , Log-rank test). Qualified rates for category A were 75% and 22% ( $p = 0,029$ ), and for category B 94% and 56% ( $p = 0,0237$ ), respectively. After 12 months medication use was 13 and 11%, respectively. Rates for incisional bleb revisions within 12 months were 25% and 78%, respectively ( $p = 0,0131$ , Log-rank test). Complications were self-limiting with no uveitic activity observed.

**Conclusion:** The PMS is safe and effective for glaucoma secondary to viral anterior uveitis. After PMS implantation, development of subconjunctival scarring was highly probable in eyes with JIA-related UG. The PMS was at most moderately effective in these eyes as IOP control was slightly meliorated by incisional bleb revisions.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Emil Nasyrov  
Reisestipendien: Santen-Reisestipendium EGS Residents' Course 2022

### PD08-09

#### Vergleich zweier filtrierender Eingriffe in der Glaukomchirurgie – Preserflo™ versus XEN45® – 12-Monats-Ergebnisse

Sochurek J.\*, Gniesmer S., Grisanti S.

Augenklinik UKSH, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleichende Analyse von Preserflo Microshunt und XEN45 Gel Stent in Bezug auf die Sickerkissen-Funktionalität nach 1 Jahr.

**Methodik:** In unsere retrospektive Analyse wurden 40 pseudophake Augen (20 pro Gruppe) eingeschlossen, die entweder einen Preserflo Microshunt oder XEN45 Gel Stent erhalten hatten. Das Follow-Up betrug 12 Monate. Wir verglichen die Verfahren hinsichtlich ihrer Wirksamkeit bei der Senkung des IOD (Intraokularer Druck), der Anzahl der benötigten lokalen Antiglaukomatosa, der Anzahl der postoperativen Komplikationen und der Anzahl der benötigten Sickerkissen-Revisionen bzw. der Überlebenszeit des Sickerkissens.

**Ergebnis:** Der mittlere IOD bei Indikationsstellung betrug beim Preserflo Microshunt 23,2 mmHg und beim XEN45 Gel Stent 20,1 mmHg ( $p=0,303$ ). 12 Monate postoperativ betrug der mittlere IOD beim Preserflo 11,4 mmHg und beim XEN45 15,1 mmHg. Daraus ergibt sich nach 12 Monaten eine durchschnittliche IOD-Senkung von 11,8 mmHg (51 %) beim Preserflo Microshunt und 5 mmHg (25 %) beim XEN45 Gel Stent. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ( $p=0,012$ ). Die Reduktion der antiglaukomatösen Lokaltherapeutika lag nach Implantation des Preserflo bei 80 %, nach XEN45 bei 70 %. Insgesamt benötigten nach 12 Monaten 4 Patienten eine drucksenkende Lokaltherapie nach Preserflo und 9 Patienten nach XEN45. Nach Preserflo waren damit 12 Patienten bzw. 75 % und nach XEN45 11 Patienten bzw. 55 % medikationsfrei. Eine Sickerkissen-Überlebenszeit (Kaplan-Meier-Kurve) von 12 Monaten ohne erforderliche Revision wurde bei 95 % der Patienten der Preserflo-Gruppe gefunden und bei 65 % der XEN45-Gruppe ( $p=0,020$ ). Beim Preserflo war das häufigste unerwünschte Ereignis eine temporäre Aderhautschwellung, beim XEN45 ein Hyphäma.

**Schlussfolgerung:** Hinsichtlich der IOD-Senkung, der antiglaukomatösen Lokaltherapie und der Sickerkissen-Überlebenszeit nach 12 Monaten zeigte sich eine Überlegenheit des Preserflo Microshunt gegenüber dem XEN45 Gel Stent. Bzgl. der unerwünschten Ereignisse erzielte der XEN45 die leicht vorteilhafteren Ergebnisse. Die Ergebnisse könnten durch die unterschiedlichen Stentmaterialien, Stentdesigns, Lumen-Durchmesser und die Operationstechnik (*ab externo* versus *ab interno*) zu erklären sein. Eine größere Datenmenge zur Verifizierung der Aussagekraft ist aktuell bei uns in Auswertung. Ein Vergleich zwischen Preserflo und dem neu entwickelten XEN63 mit größerem Lumen wäre darüber hinaus eine wichtige Fragestellung für kommende Analysen.

## PD08-10

### Preserflo MicroShunt versus Trabekulektomie: Wirksamkeit und chirurgischer Erfolg in einer heterogenen Patientenkohorte

Zweifel L. A.B.\*<sup>1</sup>, Storp J. J.<sup>1</sup>, Vietmeier F. E.<sup>1</sup>, Danzer M. F.<sup>2</sup>, Merté R.-L.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Brücher V. C.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Institut für Biostatistik und Klinische Forschung, Universität Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleich der Erfolgsraten von Trabekulektomie (TE) und Preserflo MicroShunt in heterogenen Glaukom-Kohorten im Hinblick auf unterschiedliche prä- und postoperative Therapieschemata.

**Methodik:** Daten von 189 Glaukompatienten, die zwischen Januar 2018 und Dezember 2022 entweder eine TE (74 Augen) oder eine Preserflo MicroShunt-Implantation (115 Augen) erhielten, wurden retrospektiv ausgewertet. Die chirurgischen Erfolgs- und Misserfolgsraten wurden innerhalb eines Jahres der Nachbeobachtung analysiert. Der sekundäre Endpunkt war die Entwicklung des intraokularen Drucks (IOD). Tertiäre Outcomes waren die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Anzahl und Art der Medikamente sowie die Häufigkeit von postoperativen Komplikationen und Revisionseingriffen. Die Ergebnisse wurden auf der Grundlage von Untergruppenkategorisierungen zusätzlich bewertet, und es wurden Fehler-Hazard-Ratios berechnet.

**Ergebnis:** Die Erfolgsraten waren zwischen beiden Verfahren indifferent (TE: 54,05 %, PMS: 60,00 %;  $p=0,17$ ). Beide Verfahren zeigten eine signifikante IOD-Reduktion ( $p<0,01$ ), jedoch war die IOD-Reduktion in der TE-Gruppe insgesamt größer als in der PMS-Gruppe ( $p=0,01$ ). Die Anzahl

der topischen Medikamente ging in beiden Gruppen signifikant zurück ( $p<0,01$ ). Während die Anzahl der Komplikationen und Revisionseingriffe in beiden Gruppen ähnlich war, war das Zeitintervall bis zum ersten Revisionseingriff in der TE-Gruppe signifikant kürzer ( $p=0,01$ ) als in der PMS-Gruppe. Während die Zahl der Komplikationen und Revisionseingriffe in beiden Gruppen ähnlich war, war das Zeitintervall bis zum ersten Revisionseingriff in der TE-Gruppe signifikant kürzer ( $p=0,01$ ) als in der PMS-Gruppe. Hinsichtlich des Nachsorgeschemas gab es keinen Unterschied zwischen TE und PMS. Insbesondere bestand kein signifikanter Unterschied hinsichtlich des Bedarfs an 5-FU ( $p=0,29$ ).

**Schlussfolgerung:** Die PMS-Gruppe zeigt keine Unterlegenheit gegenüber der TE-Gruppe innerhalb einer heterogenen Glaukomkohorte in Bezug auf die Senkung des IOD und die Medikamentenfreiheit im Vergleich zum Ausgangswert.

## Intraokularlinsen: IOL-Pathologie und Komplikationen // Intraocular Lenses: IOL Pathology and Complications

### PD09-01

#### Frühe Intraokularlinsen-Explantation: Analyse einer Datenbank über 10 Jahre

Friedrich M.\*<sup>1</sup>, Hassel O., Son H.-S., Teich L., Augustin V. A., Khoramnia R., Auffarth G., Yildirim T. M.

The David J Apple Center for Vision Research, Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Obwohl Intraokularlinsen (IOL) in der Regel mit dem Ziel der lebenslangen visuellen Rehabilitation eingesetzt werden, besteht in einigen Fällen bereits innerhalb des ersten Jahres nach Implantation die Indikation zur Explantation. Ziel dieser Studie war es, die Ursachen und deskriptiven Merkmale frühzeitiger IOL-Explantationen zu analysieren.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurde die Datenbank der explantierten IOL des David J. Apple Laboratory of Ocular Pathology (Heidelberg, Deutschland) analysiert. Diese Datenbank besteht aus über 2500 explantierten IOL von 199 nationalen und internationalen Ärzten, die in den letzten 10 Jahren zur Untersuchung an das Labor geschickt wurden. Eingeschlossen wurden IOL, die im ersten Jahr nach der Implantation explantiert wurden. Ausgeschlossen wurden IOL mit unzureichenden Informationen sowie phake IOL und Add-on-IOL. Die primären Endpunkte waren die Indikation zur Explantation, die Zeit zwischen Implantation und Explantation sowie die Merkmale der IOL und der Patienten. Zusätzlich wurden die explantierten IOL analysiert, um zwischen verschiedenen Formen der Trübung zu unterscheiden.

**Ergebnis:** Von allen Explantaten, wurden 2 % der IOL innerhalb des ersten Jahres nach Implantation explantiert. Die häufigsten Indikationen für eine frühzeitige Explantation waren die IOL-Luxation (30,2 %), eine Trübung der Optik (26,4 %), visuelle Intoleranzen (24,5 %) und intraoperative Komplikationen (11,5 %). Die Zeit zwischen Implantation und Explantation war bei den Fällen mit intraoperativen Komplikationen am kürzesten ( $1,8 \pm 4,0$  Tage), gefolgt von den Luxationen ( $90,9 \pm 103,9$  Tage), den visuellen Intoleranzen ( $102,7 \pm 88,8$ ), Trübungen ( $195,1 \pm 144,8$ ) und anderen Indikationen ( $198,8 \pm 147,0$  Tage). Kalzifizierungen hydrophiler IOL waren im ersten Jahr nach der Implantation die Hauptursache für Trübungen (85,7 %). Vier hydrophile IOL wurden aufgrund eines intraoperativen Risses in der Optik explantiert, was zu einer sofortigen Explantation führte.

**Schlussfolgerung:** Die häufigsten Indikationen für eine frühzeitige IOL-Explantation waren eine IOL-Luxation, Trübungen, visuelle Intoleranzen und intraoperative Komplikationen. Insbesondere intraoperative Risse in der Optik und frühe Kalzifizierungen bei hydrophilen IOL zeigen ein Verbesserungspotential betroffener IOL auf.

### PDo09-03 IOL-Explantation refraktiver Linsen: Eine retrospektive Langzeitanalyse

Gotthardt M.<sup>1\*</sup>, Keen M.<sup>1</sup>, Lindenberg A.-S.<sup>2</sup>, Liekfeld A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Ernst von Bergmann, Potsdam, Deutschland; <sup>2</sup>Augentagesklinik Brandenburg, Brandenburg an der Havel, Deutschland; <sup>3</sup>Technische Hochschule Brandenburg, Brandenburg an der Havel, Deutschland

**Fragestellung:** Im Rahmen einer Langzeitauswertung aller in unserer Klinik explantierten Intraokularlinsen (IOL), führten wir eine Subgruppen-Analyse der Gründe für die Explantation refraktiver phaker IOL (pIOL) und multifokaler IOL (mIOL) durch.

**Methode:** Alle zwischen 2013 und März 2024 explantierten refraktiven Linsen wurden in Form einer interventionellen Fallserie retrospektiv hinsichtlich Explantationsursache, Zeitpunkt der Explantation, Linsenmodell und Art der Sekundärversorgung analysiert.

**Ergebnisse:** Von insgesamt 178 explantierten Linsen konnten 21 (11,8 %) refraktive IOL bei 16 Patienten identifiziert werden. Davon entsprachen 10 (47,6 %) phaken IOL und 11 (52,4 %) multifokalen IOL. Als Ursachen für die Explantation zeigten sich in insgesamt 7 Fällen (33,3 %) Sehstörungen, weiterhin sekundäre Komplikationen in 5 Fällen (23,8 %), IOL-Dislokation in 5 Fällen (23,8), drohende Hornhautdekomensation in 2 Fällen (9,5 %), sowie in jeweils einem Fall ein Refraktionsfehler (4,8 %) und eine IOL-Trübung (4,8 %). Eine Unterscheidung zwischen phaken und multifokalen IOL zeigte hinsichtlich der Explantationsursachen allerdings abweichende Häufigkeiten. In der mIOL-Gruppe waren Sehstörungen mit 6 Fällen (54,5 %) die Hauptursache für die Explantation, während sich in der pIOL-Gruppe vor allem sekundäre Komplikationen, insbesondere die Kataraktentwicklung mit 5 Fällen (50 %), ursächlich zeigten.

Bei den explantierten Modellen handelte es sich bei den pIOL um 8 Hinterkammerlinsen (5 PRL, 2 ICL<sup>TM</sup>, 1 IpCL) und 2 Vorderkammerlinsen (AcrySof<sup>®</sup> CACHET<sup>®</sup>), bei den mIOL handelte es sich mehrheitlich um diffraktive trifokale Modelle (3 AT LISA<sup>®</sup> tri, 2 AcrySof<sup>®</sup> IQ ReSTOR<sup>®</sup>, 2 Vivinex<sup>TM</sup> Gemetric<sup>TM</sup> Plus, 2 RayOne<sup>®</sup> Trifokal, 1 Human TRIVA, 1 FineVision).

Der Zeitpunkt der Explantation im Median in der mIOL-Gruppe lag bei 2 Monaten (Min: 1 Monat; Max: 156 Monate), in der pIOL-Gruppe ca. 10 Jahren (Min: 5 Monate; Max: 168 Monate).

Zum Zeitpunkt der Explantation lag das Alter im Median in der mIOL-Gruppe bei 60 (Min: 46; Max: 76) und in der pIOL-Gruppe bei 48 (Min: 42; Max: 59) Jahren.

**Schlussfolgerung:** Es gibt ein breites Spektrum von Explantationsursachen bei refraktiven IOL. Die genaue Kenntnis dieser und prädisponierender Faktoren sind für eine adäquate Aufklärung und Beratung von wesentlicher Bedeutung, um ein ethisches und medizinisch hochwertiges Vorgehen im Rahmen von primär refraktiven IOL-Implantationen, bei verhältnismäßig jungen Patienten, gewährleisten zu können.

### PDo09-04 Intraoperatives Floppy-Iris-Syndrom bei Frauen: Prävalenz und Zusammenhang mit der allgemeinen Medikamenteneinnahme

Clasen C.<sup>1\*</sup>, Mirshahi A.<sup>1</sup>, Licht A.<sup>1</sup>, Latz C.<sup>1</sup>, Ponto K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Dardenne, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Einleitung:** Das intraoperative Floppy-Iris-Syndrom (IFIS) präsentiert eine Triade von Irisanomalien während der Kataraktoperation, die historisch mit Alpha-1-Rezeptorblockern bei Männern in Verbindung gebracht wurden. Trotz des anfänglichen Fokus auf Männer tritt IFIS auch bei Frauen auf, doch die geschlechtsspezifische Prävalenz und ihre Medikamentenassoziationen bleiben weitgehend unerforscht.

**Fragestellung:** In dieser Studie untersuchen wir die Prävalenz von IFIS bei Frauen und ihre potenziellen Verbindungen zu aktuellen systemischen Medikamenten.

**Methodik:** Diese retrospektive, vergleichende, monozentrische Studie analysierte die Krankenakten von Patienten, die sich zwischen Januar 2018 und Juni 2022 einer Kataraktoperation unterzogen haben. Die Daten umfassten okuläre und systemische Begleiterkrankungen und die aktuelle Medikamenteneinnahme, klassifiziert nach dem Anatomisch-Therapeutisch-Chemischen (ATC) Code. Es wurden auch Daten aus einer alters- und geschlechtsangepassten Kontrollgruppe ohne IFIS extrahiert. Wir verwendeten SPSS-Software und den Chi-Quadrat-Test für statistische Analysen.

**Ergebnis:** Wir identifizierten 163 Augen von 149 Frauen mit IFIS. Das durchschnittliche Alter betrug 76,9 Jahre (Spanne: 52–95). Die Prävalenz von IFIS bei Frauen betrug 6,3 % (163 von 2593 Augen), im Gegensatz zu 20,3 % bei Männern (431 von 2121). Der Vergleich der systemischen Medikamenteneinnahme zwischen IFIS-Fällen und Kontrollen zeigte bei Frauen keine signifikanten Unterschiede.

**Schlussfolgerung:** Diese Studie bietet geschlechtsspezifische Daten zur Prävalenz von IFIS und legt nahe, dass es keine aktuelle Verbindung von systemischen Medikamenten mit einem Auftreten bei Frauen gibt. Bemerkenswert ist, dass die Prävalenz bei Frauen etwa ein Drittel der bei Männern beobachteten entspricht. Zukünftige Forschung sollte longitudinale Analysen einbeziehen und die Medikationsgeschichte berücksichtigen, da IFIS als langanhaltende Nebenwirkung früherer Medikationen in Betracht gezogen werden kann.

### PDo09-05 Choroidal haemorrhage during phaco: what to do afterwards?

Moreira Martins P.<sup>\*</sup>, Castro Cabanas J., Bilhoto M., Sepúlveda P., Meira D., Sousa-Neves F.

Unidade Local de Saúde de Gaia e Espinho, Porto, Portugal

**Medical history:** A 90-year-old woman was referred to our department for cataract surgery in left eye (LE). Previous history comprised bilateral pseudoexfoliative glaucoma managed with timolol/tafluprost drops and right eye (RE) macular fibrosis secondary to previous macular neovascularization. Best corrected visual acuity (BCVA) was counting fingers (CF) 20 cm in RE and 2/10 in LE. The patient experienced a hypertensive crisis during phacoemulsification, which ultimately lead to posterior capsular rupture and vitreous loss in the last quadrant removal. Despite attempts to deepen the anterior chamber with viscoelastic, a sudden loss of the red reflex pointed to the presence of a suprachoroidal haemorrhage. The main incision was immediately closed with a 10/0 nylon suture.

**Findings:** Post-operative day 1 revealed a nearly 360° choroidal detachment (CD) that reached the macula; BCVA was CF 10 cm with a +10.00D lens and intraocular pressure (IOP) was 27 mmHg. Close monitoring along with IOP control with oral acetazolamide was ensued. Over the following 4 weeks there was a significant reduction of the CD; no retinal detachment was observed.

**Therapy and course:** One month after cataract surgery the patient underwent *pars plana* vitrectomy with C3F8 gas tamponade and posterior drainage sclerectomies along with secondary implantation of an iris-fixed IOL. The surgery was uneventful. Two months later BCVA was 6/10 in LE and there was complete resolution of the CD with no overlaying retinal abnormalities.

**Discussion:** Suprachoroidal haemorrhage is a dreaded complication of cataract surgery. Early recognition and intraoperative tamponade measures are critical in ensuring bleeding stops, improving long-term visual outcome. Initial close monitoring along with a delayed surgical intervention (at least 10–14 days after onset) enables the liquefaction of the blood, which reduces the complexity of the procedure and allows for better choroidal detachment resolution.

## PD09-08 Klinische Ergebnisse nach Einnähung von Intraokularlinsen: Eine retrospektive Analyse

Dreesbach M.\*, Böhringer D., Reinhard T.

Klinik für Augenkl. Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Erfordernis einer Einnähung von Intraokularlinsen (IOL) sind seltene Komplikationen und gelegentlich bei einer IOL- oder Linsendislokation nötig, welche gehäuft bei Patienten mit unzureichendem Kapselsackhalteapparat unterschiedlicher Ursache auftreten. Die Positionierung mittels Einnähung von Intraokularlinsen stellt eine wichtige Therapieoption bei diesen Patienten zur Visusbesserung sowie zur Reduktion von Folgekomplikationen dar. Ziel dieser Studie war es, die demographischen Daten, Risikofaktoren sowie klinischen Ergebnisse nach IOL-Einnähung an einem großen Patientenkollektiv ohne Ausschlusskriterien zu analysieren.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden Patienten eingeschlossen, die zwischen 1990 und 2022 eine IOL-Einnähung erhielten. Die unmittelbar postoperativen Visus- und Refraktionswerte sowie, falls vorhanden, Verlaufsuntersuchungen unterschiedlicher Intervalle wurden erfasst. Zudem wurden demographische Daten, Indikationen, IOL-Typen und Komplikationen untersucht und ausgewertet.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 543 Augen eingeschlossen. Es zeigte sich ein Anstieg der Indikationen für eine IOL-Einnähung über die Jahre. Die häufigsten Indikationen für eine IOL-Einnähung waren Pseudoexfoliationssyndrom (36%), Zustand nach Trauma (15%) und vorangegangene komplizierte Kataraktchirurgie (10%). Von den vorangegangenen Kataraktoperationen erfolgten 60,4% extern. Zu den selteneren Indikationen zählten Systemerkrankungen wie Marfan-Syndrom, chronische Entzündungen und weitere Diagnosen, welche mit einer Lockerung der Zonulafasern einhergehen. Der am häufigsten verwendete IOL-Typ war Zeiss CT275F (83%). Das mittlere postoperative sphärische Äquivalent betrug nur  $-0,5$  dpt. Es zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Abweichung von der Zielrefraktion zwischen den verschiedenen Indikationen ( $p=0,233$ ) und der verwendeten Fabrikate ( $p=0,209$ ).

**Schlussfolgerung:** Die IOL-Einnähung ist eine effektive Methode zur visuellen Rehabilitation und Vermeidung von Folgekomplikationen eines insuffizienten Kapselsacks, wie typischerweise PEX-Syndrom und vorausgegangene komplizierte Kataraktchirurgie. In allen untersuchten Indikationen ließ sich ein gutes refraktives Ergebnis erzielen.

## PD09-09 Langzeit-Analyse der Haptiken-Lage der Carlevalle-IOL mittels optischer Kohärenztomographie.

Husein F.\*, Furashova O., Smetana P.

Augenkl. des Klinikums Chemnitz, Chemnitz, Deutschland

**Fragestellung:** Analyse der Strukturmerkmale und Positionierung der Carlevalle-IOL-Haptiken mittels optischer Kohärenztomographie (OCT).

**Methoden:** Deskriptive Beobachtungsstudie von 18 Augen, die eine sklerafixierte Carlevalle-Linse erhielten. Mittels OCT wurde die Dicke der Bindehaut- und Sklera über den Haptiken an der dünnsten Stelle manuell gemessen (Dicke Bindehaut, Dicke Sklera, Dicke Gesamt). Die Messungen wurden jeweils nasal und temporal durchgeführt.

**Ergebnis:** Die durchschnittliche Dicke gesamt betrug  $150,77 \pm 89,22$   $\mu\text{m}$  und  $175,88 \pm 90,76$   $\mu\text{m}$  jeweils temporal und nasal ( $p=0,059$ ). Die Dicke Sklera lag bei  $107,33 \pm 81,51$   $\mu\text{m}$  und  $117,22 \pm 80,66$   $\mu\text{m}$  jeweils temporal und nasal ( $p=0,383$ ), während eine Bindehautdicke temporal und nasal von  $44,61 \pm 11,38$   $\mu\text{m}$  und  $58,66 \pm 22,61$  ( $p=0,021$ ) gemessen wurde. Die mittlere follow-up Zeit betrug  $16 \pm 7$  Monate, während 6 Augen über 20 Monaten beobachtet wurden. Es zeigte sich eine signifikante Korrelation in der Dicke gesamt und Dicke Sklera zwischen der nasalen und der

temporalen Seite (Pearson-Korrelationskoeffizient  $r=0,838$  und  $r=0,841$ ; jeweils  $p < 0,0001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Mittels Vorderabschnitts-OCT kann die Carlevalle-IOL-Haptiklage identifiziert und vermessen werden. Die genaue Kenntnis der Haptiklage sowie der Skleradicke und Bindehautdicke kann zur Optimierung dieser Operationsmethode beitragen und potenzielle klinische Auswirkungen auf die Langzeitperformance der IOL aufzeigen.

## PD09-10 Langzeitstabilität und Behandlungserfolg aus Patientensicht mit einer nahtlos sklerafixierten IOL

Frey P.\*, Mueller A., Botros Y., Baur I. D.

Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Carlevalle IOL ist eine seit wenigen Jahren verfügbare Möglichkeit zur Aphakiekorrektur. Die ersten Ergebnisse zeigten eine gute Stabilität der IOL. In dieser Studie soll die Langzeit-Stabilität sowie der Behandlungserfolg aus Patientensicht evaluiert werden.

**Methoden:** In dieser laufenden klinischen Studie werden alle Augen, die aufgrund fehlender Möglichkeit der Implantation einer IOL in den Kapselsack mit der nahtlos sklerafixierten Carlevalle IOL versorgt wurden, systematisch nachuntersucht. Bisher konnten 11 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Der unkorrigierte (UDVA) und bestkorrigierte Fernvisus (CDVA) wurden erhoben. Die Stabilität der IOL wurde mittels Vorderabschnitts-OCT (Anterion) beurteilt und der Behandlungserfolg aus Patientensicht anhand eines Fragebogens ermittelt.

**Ergebnisse:** Das mittlere Patientenalter lag bei  $75 \pm 9,15$  Jahren. Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug  $21 \pm 6,75$  Monate. Im Mittel lag der präoperative UDVA bei  $1,53 \pm 0,64$  logMAR, der CDVA bei  $0,88 \pm 0,66$  logMAR und der postoperative CDVA bei  $0,40 \pm 0,32$  logMAR. Im Mittel zeigten die IOL eine horizontale Verkippung von  $0,45^\circ \pm 3,92^\circ$ . In 18,2% der Augen zeigte sich eine subkonjunktivale Lage der Haptik. Die Zufriedenheit mit der Behandlung wurde im Durchschnitt mit  $3,7 \pm 1,25$  auf einer 5-Punkt Likert-Skala von den Patienten bewertet.

**Erste Schlussfolgerungen:** Die Carlevalle-IOL zeigte eine sehr gute Langzeitstabilität in der Vorderabschnitts-OCT. Die standardisierte Befragung der Patienten zeigte ein zufriedenstellendes Ergebnis aus Patientensicht.

## Orbita/Trauma

### PD10-01 Augenverletzungen durch Feuerwerk in den verschiedenen Altersgruppen am Jahreswechsel 2023/24

Gabel-Pfisterer A.<sup>1,2\*</sup>, Agostini H.<sup>3</sup>, Böhringer D.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenkl., Klinikum Ernst-von-Bergmann, Potsdam, Deutschland; <sup>2</sup>Augenkl. Universitätsklinikum Brandenburg, Medizinische Hochschule Brandenburg, Theodor-Fontane, Brandenburg an der Havel, Deutschland; <sup>3</sup>Augenkl. Klinikum der Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; <sup>4</sup>Augenkl. Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

**Fragestellung:** Nach zwei Jahren pandemiebedingten Verkaufsverbots von Feuerwerkskörpern dokumentierten wir am Jahreswechsel 2022/23 einen deutlichen Anstieg der PatientInnenanzahl auf 838 Betroffene mit feuerwerksbedingter Augenverletzung. Ziel der Untersuchung war die Gesamtanzahl und die Altersstruktur der Verletzten zu analysieren.

**Methodik:** Mit unserer deutschlandweiten, prospektiven, onlinebasierten Studie an notdienstleistenden Augenkliniken erfassten wir auch am Jahreswechsel 2023/24 die absolute Anzahl von PatientInnen mit feuerwerksbedingter Augenverletzung. Zudem untersuchen wir die Anzahl der verletzten Kinder unter 12 Jahren, den Anteil der Jugendlichen und die bei diesen Unfällen verursachenden Feuerwerksartikel.

**Ergebnisse:** Mit der Beteiligung von 85 dienstleistenden Augenkliniken dokumentierten wir am Jahreswechsel 2023/24 Daten zu 780 PatientInnen mit feuerwerksbedingter Augenverletzung. Davon waren 36 Kinder zwischen 2 und 5 Jahren, 116 Schulkinder zwischen 6 und 11 Jahren, 148 Jugendliche zwischen 12 und 17 Jahren und 128 junge Erwachsene zwischen 18 und 23 Jahren. 42 % der PatientInnen gaben an, sich beim Zünden eines Feuerwerksartikels selbst verletzt zu haben, während 42,2 % der PatientInnen als Bystander und 16,1 % der PatientInnen in einer unklaren Situation verletzt worden waren.

53 % der dokumentierten Verletzungen waren durch offiziell erworbene Feuerwerksartikel verursacht. Ein Patient wurde im Einsatz als Rettungssanitäter verletzt.

**Schlussfolgerung:** In unserer prospektiven, deutschlandweiten Studie dokumentierten wir am Jahreswechsel 2023/24 feuerwerksbedingte Augenverletzungen bei 780 Betroffenen. Erneut lag der Anteil an verletzten Bystandern und in unklarer Situation Verletzter deutlich über 50 %. Der Anteil von verletzten Kindern und Jugendlichen betrug, ähnlich wie im Vorjahr 38,5 % und stellt eine klare Überrepräsentation dieser Altersgruppe dar. 152 verletzte Kinder waren unter 12 Jahren alt. Da bei Kindern in dieser Altersgruppe zusätzliche Verletzungsfolgen wie z. B. Amblyopieentwicklung zu erwarten sind, halten wir eine konsequentere Durchsetzung von Schutzmaßnahmen für erforderlich.

### PDo10-02

#### Progrediente unklare Ober- und Unterlidschwellung

Prues-Hoelscher J.\*, Holtmann C., Geerling G., Borrelli M.

Klinik für Augenheilkunde, Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Anamnese:** 39-jährige, weibliche Patientin mit seit rechts 8 Jahren und links 5 Jahren zunehmender Oberlid- und Unterlidschwellung. Insbesondere liegt kein Augenbrennen, kein Pruritus, kein verschwommenes Sehen und keine Diplopie vor. Sonstige Erkrankungen: allergisches Asthma, Neurodermitis.

**Befund:** Die Vorderen Augenabschnitte zeigen neben einer deutlichen, derb verhärtet tastbaren Oberlid und Unterlidschwellung rechts > links, einen unauffälligen Befund. Die hinteren Augenabschnitte sind unauffällig. Der Visus liegt bei 0,63 und links bei 1,0. Der Augeninnendruck ist mit rechts 17 mmHg und links 14 mmHg normwertig.

**Therapie und Verlauf:** Wiederholte laborchemische Untersuchungen insbesondere der Entzündungsparameter, Schilddrüsenwerte und Immunglobuline sind unauffällig. Multiple oberflächliche und tiefe Probiopsien der Schwellung zeigten histopathologisch unterschiedliche Ergebnisse. Zunächst 06/23 ausgedehnte histozytäre Infiltrate vom Typ eines Xanthelasmas. In 01/24 Verdacht auf ein Xanthogranulom bei Exzidat mit ausgeprägter chronischer lymphofollikulärer Entzündung, umgebender Fibrose mit vermehrten Plasmazellen und Histiozyten sowie Nachweis von Touton'schen Riesenzellen. Zudem erfolgte ein Nachweis von mehr als 50 IgG 4/HPF, weshalb eine klinische Untersuchung auf IgG 4-related disease erfolgte (Befund unauffällig). Es erfolgten mehrfach 05/23 und 11/23 bildgebende Verfahren (MRT beider Orbitae) welche eine Fettgewebsvermehrung und eine massive Oberlid/Unterlidschwellung zeigten, aber keine auffälligen intraokularen Strukturen aufwiesen. Die Verdachtsdiagnose lautet: nekrobiotisches Xanthogranulom. Ein stationärer Aufenthalt zur rheumatologischen (neu aufgetretene Gelenkschmerzen) und kardiologischen Abklärung ist geplant.

**Diskussion:** Das nekrobiotische Xanthogranulom ist eine seltene Erkrankung mit generalisierten xanthomatösen entzündlichen Hautläsionen, Paraproteinämie und lymphoproliferativen Erkrankungen, sowie Degeneration von Kollagenfasern. Die genaue Ätiologie ist unbekannt. Die am häufigsten angewendete Therapie ist eine kombinierte Therapie von Chlorambucil und niedrig dosierten Kortikosteroiden. Ebenfalls angewandt wird die Exzision (Rezidivrate von 42 % in der Literatur beschrieben), Melfalan, Metotrexat und intraläsionale Steroide. Die kosmetische Beeinträchtigung der Patienten ist teilweise erheblich und die Therapie sollte sorgfältig abgewogen werden.

### PDo10-03

#### Looking beyond the surface: a case of unrecognized orbital apex syndrome

Wagner L.\*, McInnis-Smith K., Yu C.

Mayo Clinic, Rochester (Minnesota), USA

**History:** A 91-year-old male was referred for consideration of corneal transplant for the left eye. Ophthalmic history was notable for painless left eye vision loss over the past 18 months, and squamous cell carcinoma (SCC) of the left lower eyelid 9 years status post local excision. His general ophthalmologist diagnosed him with neurotrophic and exposure keratopathy and cicatricial ectropion, and an oculoplastic surgeon performed a left sided tarsorrhaphy and ectropion repair approximately 8 months prior to the referral.

**Exam:** At time of presentation, visual acuity was 20/20 in the right eye and light perception in the left eye, with a left relative afferent pupillary defect by reverse. Exam of the left eye showed global extraocular motility deficit, partial V1 and total V2 deficit, lagophthalmos, near total conjunctivalization of the cornea, iris neovascularization, and no view to the posterior segment. The patient reported that vision loss preceded corneal opacification.

**Management and course:** Due to clinical concern for orbital apex syndrome (OAS), further imaging studies were obtained. MRI orbit demonstrated left sided perineural invasion along V1/V2, extending into the cavernous sinus. Infraorbital nerve biopsy confirmed perineural invasion by SCC. Disease was not felt to be surgically resectable, and the patient was referred to medical and radiation oncology for non-surgical management.

**Discussion:** Perineural invasion occurs in 3–14% of patients with SCC, is associated with poor prognosis, and while often asymptomatic, can manifest with various cranial nerve palsies. The average duration from primary excision of SCC to clinical presentation with perineural invasion is 2 years. Even in patients with a remote history of prior excision with tumor-free margins, the possibility of perineural invasion and locoregional recurrence has to be considered.

OAS is a rare, but serious condition that requires prompt identification and timely treatment to optimize patient outcomes. The incorrect diagnosis of exposure keratopathy was confirmed by multiple specialists in this case. Avoidance of anchoring bias based on referral letters, and repeating a thorough history and exam are critical in all patients.

### PDo10-04

#### Investigating the interplay of thyroid hormones and liver gene expression in a mouse model of graves' disease and thyroid eye disease

Görtz G.-E.<sup>1\*</sup>, Horstmann M.<sup>1</sup>, Hönes S.<sup>2</sup>, Jäger A.<sup>2</sup>, Hashemi Arani F.<sup>1</sup>, Gulbins A.<sup>1</sup>, Daser A.<sup>3</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Banga P.<sup>1</sup>, Eckstein A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Klinik für Endokrinologie, Essen, Germany; <sup>3</sup>Universitätsklinikum Essen, Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Essen, Germany

**Introduction:** Graves' disease (GD) presents a complex challenge in both understanding its pathogenesis and developing effective treatments due to its autoimmune nature characterized by hyperthyroidism and thyroid eye disease (TED). Despite observing significant alterations in the thyroid gland and orbit in our mouse model of GD/TED, demonstrating significantly increased levels of thyroxine (T4), a hallmark of hyperthyroidism, has proven challenging. This study aimed to investigate the relationship between thyroid hormones and liver gene expression, with a focus on T4, triiodothyronine (T3), and key liver genes involved in thyroid hormone metabolism, such as Dio1 and Serpina7.

**Methods:** Mice were divided into two groups: one immunized with the TSHR A-subunit to induce GD and the other serving as a control group, treated with a  $\beta$ -Gal control plasmid. Serum levels of total T4 (TT4), free

T3 (FT3), and free T4 (FT4) were measured to assess thyroid function. Additionally, expression levels of Dio1 and Serpina7 in liver tissues were evaluated to explore their role in thyroid hormone metabolism. Histological examination of thyroid glands was performed to assess hyperthyroidism, while orbits were examined to evaluate TED pathology.

**Results:** Analysis revealed significant alterations in thyroids, orbits, and thyroid hormone levels in TSHR-immunized mice compared to controls, with elevated but not statistically significant TT4 and FT4 levels and altered FT3 levels. Dysregulated expression of Dio1 and Serpina7 in the livers of TSHR mice indicated disruptions in thyroid hormone metabolism, suggesting a potential association between thyroid hormone dysregulation and liver gene expression in TED pathogenesis.

**Conclusion:** Understanding the intricate interplay between thyroid hormones and liver gene expression in our GD/TED mouse model may provide insights into disease mechanisms and potential therapeutic targets. Targeting liver genes involved in thyroid hormone metabolism could offer a novel approach for managing GD and associated complications, including TED. Nonetheless, the main finding of this study confirms the efficacy of our mouse model in manifesting pronounced hyperthyroidism and TED symptoms despite variations in T4 levels.

### PDo10-05

#### Checkpoint: medikamenteninduzierte granulomatöse orbitale Inflammation

Stein M.\*, Wünsche T., Burghardt M., Viestenz A., Heichel J.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

**Anamnese:** Ein 39-jähriger Patient stellte sich mit einer Pseudoptosis, Schwellung und Rötung des rechten Oberlides, bestehend seit anderthalb Wochen, in unserer Ambulanz vor. Die ophthalmologische Anamnese war leer. Zur Rezidivprophylaxe eines Nierenzellkarzinoms nach Nephrektomie, nahm der Patient seit neun Monaten täglich 200 mg Pembrolizumab oral ein.

**Befund:** Das rechte Oberlid wies eine indolente Schwellung mit konsekutiv-reaktiver Ptosis ohne Motilitätseinschränkungen auf. Der bestkorrigierte Visus war beidseits voll, die intraokularen Verhältnisse reizfrei. Eine mitgebrachte orbitale Computertomographie mit Kontrastmitteldarstellung zeigte rechtsseitig eine randständig Kontrastmittelaufnehmende, zentral dichtegeminderte, orbitale Raumforderung von knapp  $1 \times 2 \times 1$  cm Größe. Der Befund war extrakonal in der oberen Orbita und direkt retroseptal lokalisiert. Zur Untersuchung der Dignität und eventuellen Malignität wurde eine Probeexzision entnommen.

**Therapie und Verlauf:** Die histopathologische Untersuchung ergab eine granulomatöse chronisch-entzündliche Reaktion mit T-zelldominiertem Begleitinfiltat. Unter dem Verdacht einer orbitalen Komplikation der systemischen Therapie mit dem Checkpoint-Inhibitor Pembrolizumab, wurde dieser nach interdisziplinärem Austausch abgesetzt und eine Prednisolonstoßtherapie mit 100 mg begonnen. Hierunter waren der orbitale Befund und die subjektiven Beschwerden deutlich rückläufig.

**Diskussion:** Checkpoint-Inhibitoren und die ihnen nachfolgend entwickelten immunmodulatorischen Tumortherapien haben die Medizin revolutioniert. In den etwas über zehn Jahren seit den ersten Zulassungen, konnten auch Erkenntnisse zu ungewollten systemischen Nebenwirkungen gewonnen werden. Die ophthalmologischen Komplikationen sind vielfältig und können orbital, im Bereich der okulären Adnexe sowie superfiziell und intrabulbär auftreten. Wir beschreiben, unseres Wissens, erstmalig eine Sarkoidose-artige Granulomatose der Orbita in Zusammenhang mit einer Pembrolizumabtherapie und weisen damit auf eine weitere mögliche unerwünschte ophthalmologische Nebenwirkung hin.

### PDo10-06

#### Kokain-induzierte Vaskulitis mit ophthalmologischer Beteiligung

Gärtner P. C.<sup>1\*</sup>, Holtmann C.<sup>1</sup>, Hurayevska-Olenchenko U.<sup>2</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Borrelli M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde – Uniklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Emergency Hospital Lviv, Lviv, Ukraine

**Anamnese:** Ein 51-jähriger Patient stellte sich mit Lidschwellung, progredientem Substanzdefekt im medialen Lidwinkel mit Knochenbeteiligung links und eitriger Sekretion beider Augen vor.

Seit einer Zahnextraktion vor circa 20 Jahren habe ein symptomloser Gau-mendefekt bestanden. Mehrere operative Verschlussversuche seien bei Wundheilungsstörungen frustan verlaufen. Relevante Vorerkrankungen waren ein Pyoderma gangraenosum, Z. n. beidseitiger Opticusneuritis und Z. n. Hemimaxillektomie links. Für mehrere Jahre habe er wöchentlich Kokain konsumiert, danach lediglich sporadisch.

**Befund:** Der Visus lag bestkorrigiert bei Lichtschein mit Projektion rechts und 0,63 links. Es bestand beidseits ein Lagophthalmus, ein medial betontes Ektropium, eine Lidschwellung und dichte Hornhautstippung. Alle Puncta lacrimalia waren verschlossen. Rechts lag eine massive Durchwanderungskeratitis mit Hypopyon ohne Glaskörperbeteiligung vor. Links war die Lidkante nasal keratinisiert und es lag eine deutliche Keratitis superficialis punctata vor. Beidseits bestand ein Gewebeverlust des medialen Lidwinkels mit freiem Zugang in die Nasenhaupthöhle und eine deutliche Sattelnase.

**Diagnostik und weiterer Verlauf:** Es erfolgte die stationäre Aufnahme zur lokalen und systemischen antibiotischen Therapie mit Vigamox und Gentamycin Augentropfen halbstündlich im Wechsel, sowie Vancomycin 1 g  $2 \times$  tgl. und Ceftazidim 2 g  $3 \times$  tgl. i. v.. Eine Vorderkammerpunktion rechts ergab den Nachweis von Pseudomonas aeruginosa. Es erfolgte die Eingabe von Vancomycin und Ceftazidim.

Eine Biopsie im Nasenrachenraum an der Frontobasis ergab eine schwere, akute, nekrotisierende, chronisch-granulomatöse Entzündung ohne Malignitätszeichen. Bei Nachweis von cANCA wurde in Zusammenschau von langjährigem Kokainkonsum und Ausschluss maligner und infektiöser Ursachen die Diagnose einer kokaininduzierten Vaskulitis gestellt. Unter Therapie mit Prednisolon 80 mg  $1 \times$  tgl. p. o., Ascorvit 1 g und Pantoprazol 20 mg, wöchentlich Rituximab 716,88 mg i. v. für zunächst 4 Wochen, besserte sich der Befund.

**Diskussion:** Kokain und Levamisol haben einen autoimmunmodulatorischen Einfluss und können zu Substanzdefekten des Mittelgesichts führen. Diese sind mit einer lokalen Granulomatose mit Polyangiitis verwechselbar, da meist cANCA nachweisbar sind und so die klinische Differenzierung erschwert ist. Dieses ophthalmologisch seltene Krankheitsbild unterstreicht den Stellenwert der Sozialanamnese, vor allem hinsichtlich potentiellern Abusus.

### PDo10-07

#### Routine multicolour flow cytometry as diagnostic tool in lymphoproliferative disorders of the ocular adnexa

Al-Ghazzawi K.<sup>1\*</sup>, Stöhr M.<sup>1</sup>, Oeverhaus M.<sup>1</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Neumann I.<sup>1</sup>, Johansson P.<sup>2</sup>, Eckstein A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Essen, Klinik für Hämatologie, Essen, Germany

**Objective:** So called orbital pseudotumors and lymphoma resample each other in imaging. Therefore, biopsy is indicated to differentiate one from each other. The diseases formerly called pseudotumor comprise Non-specific orbital inflammation (NSOI) and IgG 4-related orbital disease (IgG 4-ROD) and specific orbital inflammation like granulomatosis with polyangiitis, sarcoidosis can have similar imaging. In this pilot study we wanted to find out if FACS analysis can contribute to the diagnostic.

**Methods:** We collected clinical and demographic data of patients biopsied for lymphoproliferative disorders of the ocular adnexa who received a routine multicolor flow cytometry (FACS) at our tertiary referral center from 2010 to 2019 and analyzed it with descriptive statistics. Only patients with a complete data set were included in the further analysis.

**Results:** The cohort comprised of 40 patients (27 MALT, 1 IgG 4-ROD, 2 CLL, 4 NSOI, 5 Reactive lymphoid hyperplasia (RLH), 1 T-Cell Lymphoma). Mean age at first clinical manifestation was MALT:  $49.5 \pm 15$ , non-MALT:  $60.4 \pm 18$ . FACS analysis was 100% coincident with the final histopathological diagnosis. FACS results were available within 24 h.

**Discussion:** The diagnosis of lymphoproliferative disorders arising from the ocular adnexa or in the orbit is challenging. The discrimination between NSOIs, IgG 4-ROD, reactive lymphoid hyperplasia, or a MALT lymphoma by Immunohistochemistry is time consuming. Here we demonstrate multimodal diagnostics including FACS as a feasible, quick, and exact diagnostic tool, which may deliver additional phenotypic classification.

### PD010-08

#### Study of the pathogenetic features of the course of bacterial blepharitis and pterygium in an experiment

Shamrai C., Rylkov O., Usov V.\*

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

**Introduction:** Such eye diseases as bacterial blepharitis and pterygium are quite common. A clinical study examining the characteristics of bacterial blepharitis and pterygium, along with the identification of biomarker compounds, will significantly enhance opportunities for effective pathogenesis-based treatment and complication prevention.

**Aims:** Study of clinical and metabolic features of the course of bacterial blepharitis and pterygium in an experiment.

**Methods:** The research was conducted on rabbits of the Chinchilla breed. Bacterial blepharitis was simulated in the 1 group of animals, and pterygium in the 2 group. Control group—intact animals. The condition of the conjunctiva was evaluated on a point scale and indicators of lacrimal dysfunction for 30 days. Biochemical parameters were determined in the chamber moisture, tear fluid and conjunctiva. The results were processed using the "Statistica".

**Results:** A significant deterioration of the integral index of clinical signs of the conjunctival condition and lacrimal dysfunction in experimental animals was revealed. During the study of biochemical indicators in the aqueous humor, lacrimal fluid and conjunctiva in the first group of animals, an increase in the level of the inflammation marker beta-2-microglobulin, activation of peroxidation processes against the background of a decrease in general antioxidant activity was established; the second group showed an increase in the level of the inflammation marker neopterin, peroxidation products, and non-sedimented activity of acid phosphatase relative to the control group ( $p < 0.05$ ). In the tear fluid, a positive relationship between markers of inflammation and the condition of the conjunctiva was revealed: 2 group  $R = 0.76$  ( $p < 0.05$ ), 1 group  $R = 0.82$  ( $p < 0.05$ ), which indicates increased inflammatory process in the conjunctiva (Spearman correlation analysis).

**Conclusions:** The study of the relationship between clinical and biochemical indicators under the conditions of modeling blepharitis and pterygium allows early detection of metabolic disorders and the degree of cellular destruction of the conjunctiva, which can complicate the course of inflammatory and degenerative diseases in the anterior part of the eye. The study of biomarkers can significantly increase the possibilities of pathogenetically justified treatment and prevention of complications in these diseases.

## Versorgung, Klinische Studien, Lehre // Care, Clinical Studies, Teaching

### PD011-01

#### Bildqualität der Smartphone-basierten Funduskopie in Abhängigkeit von der Smartphone Auswahl

Lechtenböhrer R.<sup>1\*</sup>, Janzen S.<sup>1</sup>, Tetteh C.<sup>2</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Myung D.<sup>3</sup>, Morny E.K.A.<sup>2</sup>, Wintergerst M.W.M.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Cape Coast University, Cape Coast, Ghana; <sup>3</sup>Dept. of Ophthalmology, Byers Eye Institute, Stanford University, Palo Alto, USA; <sup>4</sup>Augenzentrum Grischun, Chur, Schweiz

**Fragestellung:** Aufgrund steigender Inzidenzen behandlungsbedürftiger retinaler Pathologien in Ländern des globalen Südens und dem Ziel der WHO einer globalen ophthalmologischen Versorgung bis 2030, sind kosteneffiziente Screening-Methoden, wie die Smartphone-basierte Funduskopie (SBF) sinnvoll. Diese Studie untersucht die SBF Bildqualität unterschiedlicher Smartphones, da diese nicht bei allen Modellen ausreichend ist.

**Methodik:** Analyse der erreichbaren Bildqualität verschiedener Smartphones gekoppelt mit dem SBF Adapter Paxos Scope hinsichtlich Abbildungsfläche (AF), Bildschärfe (BS), Reflexartefakte (RA) und Ausleuchtung (AL) durch 2 geschulte Grader und einen Ophthalmologen anhand von wenigstens 4 Fundusbildern (Makula- und Papillen-zentriert) je Smartphone an einem 3D gedruckten Augenmodell. Zudem Bildung eines Qualitätsscore ( $QS(1-12) = AF(0-1) * 3 + BS(0-3) + RA(0-3) + AL(1-3)$ ) und Rating der Smartphones.

**Ergebnisse:** Es wurden 31 Smartphones (26 Android, 5 iOS) in die Studie eingeschlossen. Die Gesamtzahl an aufgenommen Bildern betrug 375 ( $\approx 12,10 \pm 6,07$  Bilder pro Smartphone). Eine repräsentative Stichprobe von 62 Bildern wurde von beiden Graden und dem Ophthalmologen mit moderater Übereinstimmung hinsichtlich der semiquantitativen Bildqualitätskriterien (BQQ) ausgewertet (Inter-Reader-Reliabilität (IRR); Signifikanzniveau ( $\alpha$ ) von 0,05; quadriertes Cohen's Kappa ( $\kappa$ )  $BS = 0,58$ ,  $RA = 0,52$ ,  $AL = 0,55$ ). Die Analyse der BQQ ergab für den gesamten Datensatz signifikante Unterschiede in allen Kategorien (Kruskal-Wallis-Test:  $BS p < 2,2e-16$ ,  $RA p = 6,186e-09$ ,  $AL p < 2,2e-16$ ). Der beste QS wurde von dem iPhone R (11,60), dem iPhone 11 (11,31) und dem Samsung Galaxy S9 (11,02) erreicht. iOS Smartphones lieferten im Durchschnitt signifikant bessere Bilder als Android Smartphones (QS 1-12; iOS  $\approx 10,75$ , Android  $\approx 9,54$ ; Wilcoxon Rangsummentest (WRT) ( $\alpha$ ) von 0,05,  $p = 0,002526$ ). Die Kameraposition im Verhältnis zum Gehäuserand und die Kameraanzahl hatten dagegen keinen signifikanten Einfluss auf die Bildqualität (WRT; Anzahl  $p = 0,9142$ , Platzierung  $p = 0,5042$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Wahl des Smartphones beeinflusst die erreichbare Bildqualität der retinalen Bildgebung mittels SBF. iOS Smartphones erreichen bei der SBF mittels Paxos Scope eine signifikant bessere Bildqualität als Android Smartphones. Dies ist möglicherweise auf die verbaute Hardware und verwendete Bildgebungssoftware zurückzuführen. Kameraposition oder -anzahl hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Bildqualität.

### PD011-02

#### Gentherapeutische Behandlungsmethoden in der Ophthalmologie: Verteilungsgerechtigkeit und andere ethische Herausforderungen

Fluck C.\*, Freise J., Seidel L.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Wenn neuartige Therapiemethoden in die medizinische Praxis translatiert werden, geht dies unweigerlich mit Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und anderer ethischer Aspekte einher. Das gilt insbesondere bei der klinischen Implementierung komplexer, kostenintensiver

und/oder begrenzt verfügbarer Technologien. Am Beispiel der neuronalen Optogenetik zur Behandlung von Retinitis pigmentosa wird in diesem Beitrag veranschaulicht, welche ethischen Herausforderungen im Zuge der Translation genterapeutischer Behandlungsmethoden entstehen können.

**Methodik:** Auswertung vorhandener ethischer, rechtlicher und naturwissenschaftlicher Literatur, sowie die Anwendung gängiger medizinethischer Prinzipien. Ausgehend vom medizinethischen Prinzip der Gerechtigkeit werden ethische Herausforderungen einer klinischen Implementierung von genterapeutischen Behandlungsmethoden analysiert. Dabei steht die Verteilungsgerechtigkeit im Fokus der Betrachtungen.

**Ergebnis:** Gerechtigkeitsfragen sind eng mit der Anzahl therapiebedürftiger Personen, den zu erwartenden Kosten und ihrer Übernahme im öffentlichen Gesundheitssystem verbunden. Aus dem medizinethischen Prinzip der Gerechtigkeit kann ein Anspruch auf den Zugang zu lebensnotwendigen und die Lebensqualität verbessernden Behandlungsmethoden abgeleitet werden. Gesetzliche Regelungen können einen Rahmen für einen solchen Zugang bereitstellen und möglicherweise einen Rechtsanspruch begründen.

Auch ist eine weitere Betrachtung der auf diesem Feld agierenden Stakeholder von Relevanz. Einige genterapeutische Anwendungen werden besonders im frühen Stadium der Innovationsforschung durch öffentliche Gelder co-finanziert, während das Inverkehrbringen und der damit einhergehende Profit privaten Unternehmen zukommt. Die daraus resultierenden Wechselwirkungen stellen eine weitere ethische Herausforderung dar.

**Schlussfolgerung:** Die bei genterapeutischen Methoden bestehenden ethischen Herausforderungen in Fragen der Verteilungsgerechtigkeit erfordern die Fortführung eines interdisziplinären Diskurses. Dieser sollte frühzeitig erfolgen und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Speziell bei genterapeutischen Behandlungsmethoden besteht aufgrund der hohen Kosten und knappen Ressourcen ein besonderes öffentliches Interesse. Zudem macht die Möglichkeit potenzieller (unerwünschter) Nebeneffekte, wie etwa einer Keimbahnmodifikation, eine adressatengerechte und transparente Kommunikation nach außen erforderlich.

### PD011-03

#### Publikationsregelungen für Studiengruppen bei Multizenterstudien – eine Analyse der Autorenrichtlinien von 110 medizinischen Journals

Weber V.<sup>1,2\*</sup>, Pielen A.<sup>3,1</sup>, Wilhelm B.<sup>4</sup>, Lorenz K.<sup>5</sup>, Ziemssen F.<sup>6</sup>, AG DOG Klinische Studienzentren

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Ernst von Bergmann, Potsdam, Deutschland; <sup>3</sup>Maximilians-Augenklinik, Nürnberg, Deutschland; <sup>4</sup>STZ eyetrial am Department für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>5</sup>Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Bei multizentrischen Studien gibt es keine einheitliche Regelung zur Nennung der Studiengruppe in der Verfasserzeile („Byline“) der Autoren trotz der Empfehlungen des International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Um die Gründe für diese Praxis zu verstehen, setzen wir uns als Arbeitsgemeinschaft (AG) DOG Klinische Studienzentren detailliert mit der Publikationspraxis von medizinischen Journals auseinander. Basierend auf unserer 2022 durchgeführten Umfrage an die Editoren von 110 Journals, die nur von 17 Journals beantwortet wurde, analysierten wir die Autoren Richtlinien (AI) der 110 Journals.

**Methodik:** In einer prospektiven, systematischen Untersuchung haben wir die AI von 110 internationalen medizinischen Journals (65 Augenheilkunde [A], 45 fachübergreifend [F]) zum Themenschwerpunkt Autorenschaft einer Studiengruppe in Multizenterstudien analysiert sowie deren Bezug zu den ICMJE Empfehlungen. Abschließend verglichen wir die Ergebnisse der Umfrage und der Analyse der AI miteinander.

**Ergebnisse:** 46 der 110 Journals (41,8 %; 23/65 A; 23/45 F) greifen in ihren AI das Szenario einer Multizenterstudie explizit auf. 83 von 110 Journals verweisen in den AI auf ICMJE. 35 Journals gaben an, dass die Nennung einer Studiengruppe in der Byline möglich sei. Während nur in 10 AI von 110 Journals auf die Möglichkeit der Nennung einer Studiengruppe als alleiniger Autor in den AI hingewiesen wird, gaben 14 von 17 Journals im Rahmen der Umfrage an, dass eine entsprechende Nennung möglich sei. Nur 18 Journals beschrieben in ihren AI, wie die Nennung der Studiengruppe in Medline sichergestellt werden kann. Nur bei 8 von 110 Journals wurde in den AI eine Autorenschwellenlinie angegeben (vgl. Umfrage 3/17).

**Schlussfolgerungen:** Die durchgeführte Analyse der AI ist die Fortsetzung und Vertiefung der Umfrage zu Publikationsregelungen bei Multizenterstudien. Diese Analyse zeigt, dass nur 42 % der 110 Journals das Szenario von Studiengruppen in Multizenterstudien in ihren AI aufgreifen. Der Vergleich zwischen den Antworten der Umfrage von 2022 und der Analyse der AI zeigte ein heterogenes Bild. In den AI fehlen Informationen für Autoren (Einzel- und Studiengruppe), die Hinweise zur Gewährleistung der Nennung der Studiengruppe in Medline geben. Diese mangelhafte, uneinheitliche Kommunikation führt dazu, dass die Nennung von Studiengruppen in Multizenterstudien oft unterbleibt.

### PD011-04

#### Visual strain research among faculty of medicine students

Stoykova S.<sup>1,2\*</sup>, Platikanova M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, Sofia University Saint Kliment Ohridski, Sofia, Bulgaria; <sup>2</sup>Ophthalmology Department, Lozenetz Hospital, Sofia, Bulgaria; <sup>3</sup>Faculty of Medicine, Department of Hygiene, Epidemiology, Microbiology, Parasitology and Infectious diseases, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria

**Introduction:** Currently, the surrounding world information is exchanged and shared predominantly in electronic format. High schools are accustomed to a hybrid or distance teaching models, based on electronic platforms. Digitization is particularly prevalent in medical education, where students use vast arrays of information, requiring constant updating, access and exchange of data both locally and internationally. Eye strain is a current problem, widespread among medical students.

**Objectives and aims:** We researched 147 Faculty of Medicine students from 4 specialties, medicine, health care specialists, physician's assistants and midwives, about their visual routine. We conducted an anonymous multiple choice survey about their eye strain and health, vision habits related to digital devices' use. The respondents between 20–30 years old, 28% male and 72% female.

**Results:** Every day 56.47% of students spend more than 8 h on electronic devices, 67.35% use for preparation small smartphone screens; 91.84% take breaks of 5 min from display stare, 82.31% are resting for less than 30 min. 76.87% have no subjective eye complaints and 85.71% do not instill lubricating eye drops. 97.96% work in good lighting, 72.11% adopt non-ergonomic body posture. 31.65% have no or insignificant physical activity, and 81.63% have a full night's sleep of 8 h. 11.56% use optical correction, 4.76% report degeneration of visual acuity.

**Conclusions:** Students at the Faculty of Medicine mainly use electronic portable devices for their class preparation following contemporary trends. They mind the eye health principles by taking frequent, though short breaks. Their subjective eye complaints are rare—such as dryness and refraction change. Medical students maintain good general health, sleep and physical activity patterns, good workplace ambient lighting, and often miss the recommended reading posture. We recommend a work-up of an educational eye prophylactic campaign to widespread visual strain awareness and help improve and provide visual comfort among medical faculty students.

### PD011-05 Evaluation of functional and morphometric parameters in Post-COVID syndrome using machine learning

Knauer T.<sup>1\*</sup>, Hohberger B.<sup>1</sup>, Mardin C.<sup>1</sup>, Mehringer W.<sup>2</sup>, Michelson G.<sup>1</sup>, Schottenhamml J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Ophthalmology, University of Erlangen-Nuremberg, Friedrich-Alexander-University of Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany, Erlangen, Germany; <sup>2</sup> Machine Learning and Data Analytics Lab, Department Artificial Intelligence in Biomedical Engineering, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany, Erlangen, Germany

**Purpose:** Post-COVID syndrome (PCS) is characterized by persistent symptoms following infection with the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Several subgroups of patients with PCS with different pathogenetic pathways were hypothesized: one of them is observed to show an autoimmune-phenotype. We assume that a seropositivity of functional autoantibodies targeting G-protein coupled receptors is linked to an impaired microcirculation (measured by OCT-A), being the cellular basis of the clinical symptoms of PCS (e.g. brain fog). As recent data showed that a virtual reality system (VR-OTS) was able to visualize the cognitive impairment, the aim of this study was to investigate these two modalities OCT-A and VR-OTS according to their ability to distinguish PCS patients from a healthy control group.

**Methods:** In total 300 PCS patients were recruited within the disCOVER 1.0 study. All patients received among other examinations VR-OTS and OCT-A measurements. From the OCT-A images, the superficial vascular plexus (SVP), the intermediate capillary plexus (ICP) and the deep capillary plexus (DCP) were automatically extracted by the manufacturer's software and the vessel density (VD) computed in 12 sectors with the Erlangen-Angio-Tool, leading to 12 features for every plexus and 36 if all plexuses are used simultaneously. For the VR-OTS measurements 245 features were obtained. Support vector machines (SVMs) were trained on these different feature sets and evaluated using the area under receiver operating characteristic (AUROC).

**Results:** The SVM using the VD on the SVP yielded an AUROC of 0.70, on the ICP of 0.75, on the DCP of 0.65 and using all three plexuses of 0.77, respectively. The VR-OTS system showed the highest AUROC of 0.86.

**Conclusion:** VR-OTS yielded the best discrimination between PCS and controls, followed by OCT-A (all plexuses) with similar performances.

### PD011-06 The assessment of visual impairment and blindness prevention programme in South Viet Nam (2014–2023)

Nguhen T.\*

HCM EYE HOSPITAL, HO CHI MINH, Viet Nam

**Aims:** To assess the Visual Impairment and Blindness Prevention Programme in South Viet Nam

**Method:** Collecting the data from the programme in South Viet Nam over nearly ten years from 2014 to the first six months of 2023

**Results:** The number of cataract surgeries varied in a single year, ranging from approximately 50.000 to 80.000 cases per year. 180 ophthalmologists including some from Lao and Cambodia were trained in phaco techniques. 5974 community health center personnel were trained in primary eye care. A total of 1065 refractive technicians were trained. In HCMC, vision screening in schools achieved 95% coverage, refractive check 40%. Over 5 years (2016–2021), a diabetic retinopathy (DR) care network was established, including 9 screening centers staffed by 45 doctors and 83 nurses. 96,117 diabetic patients were identified, with 11,362 patients of DR treated and followed-up. The glaucoma screening scheme conducted annually at HCM EH, has been provided free of charge. The data indicates that trachoma and Vit A deficiency in children are not currently high risk.

Management of glaucoma, pediatric cataracts and low vision activities are primarily concentrated in tertiary hospitals

**Conclusion:** This survey presents the outcomes and identify the gaps in the Blindness Prevention Program in South Viet Nam over the past ten years. Future plans include implementing multi center studies, building a comprehensive disease model database, and regularly revising incidence rates.

### Altersabhängige Makuladegeneration // Age-related macular degeneration

#### PFr01-01 Quantitative Fundus Autofluoreszenz zu Beginn der AMD hebt Netzhauttopographie und Unterschiede in 2 Klassifikationssystemen hervor: ALSTAR2 Baseline

Berlin A.<sup>1,2\*</sup>, Fischer N. A.<sup>1</sup>, Clark M. E.<sup>1</sup>, Kar D.<sup>1</sup>, Swain T. A.<sup>1</sup>, Martindale R. M.<sup>1</sup>, McGwin G.<sup>1</sup>, Crosson J. N.<sup>1</sup>, Sloan K. R.<sup>1</sup>, Owsley C.<sup>1</sup>, Curcio C. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology and Visual Sciences, Heersink School of Medicine, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, USA; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, University Hospital Wuerzburg, Wuerzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Beschreibung der quantitativen (kurzwelligigen) Autofluoreszenz (qAF) in einer großen pseudophaken Kohorte in der Frühphase der altersbedingten Makuladegeneration (AMD); Beurteilung der qAF8 als outcome parameter und Evaluation der AREDS- und Beckman Klassifikationssysteme.

**Methodik:** In der ALSTAR2-Basiskohorte (NCT04112667) wurden 346 pseudophake Augen von 188 Personen (74,0 ± 5,5 Jahre) als normal (N = 160 nach AREDS, 158 nach Beckman), frühe (e)AMD (N = 104, 66) und intermediäre (i)AMD (N = 82, 122) klassifiziert. Die Gruppen wurden anhand der mittleren qAF-Intensitäten in einem 6°–8°-Ring (qAF8) und Differenzkartierung zwischen den Beobachtungen und dem Gesamtmittelwert, geteilt durch die Standardabweichung (Z-Score), verglichen.

**Ergebnis:** qAF8 unterschied sich nicht signifikant zwischen den diagnostischen Gruppen in beiden Stratifikationen ( $p = 0,0869$  AREDS;  $p = 0,0569$  nach Beckman). Bemerkenswert ist, dass 45 Augen, die nach AREDS als eAMD eingestuft wurden, nach Beckman als iAMD eingestuft wurden. Für AREDS-stratifizierte Augen zeigten die Z-Score-Karten höhere zentral gelegene qAF für normale Augen, nahe dem Mittelwert für eAMD und niedrigere Werte für iAMD Augen. Die Karten für die Beckman-stratifizierten Augen wichen von diesem Muster ab.

**Schlussfolgerung:** In einer großen Stichprobe von pseudophaken Augen unterscheidet sich qAF8 insgesamt nicht von normalen Augen verglichen zu Augen mit iAMD, erfasst aber auch nicht die früheste AMD-Aktivität in der Macula lutea. Die AREDS-Klassifikation liefert Ergebnisse, die eher mit einer langsamen Abnahme der histologischen Autofluoreszenz übereinstimmen als die Beckman-Klassifikation.

#### PFr01-02 Identifizierung von Xenobiotika-basierten Biomarkern im Blut und deren Assoziation mit umweltbedingten Risikofaktoren bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration durch KI-gestützte Analytik

Künzel S. E.<sup>1\*</sup>, Frentzel D. P.<sup>1</sup>, Flesch L. T. M.<sup>1</sup>, Knecht V. A.<sup>1</sup>, Rübsam A.<sup>1</sup>, Dreher F.<sup>2</sup>, Schütte M.<sup>2</sup>, Dubrac A.<sup>3</sup>, Lange B.<sup>2</sup>, Yaspo M.-L.<sup>4</sup>, Lehrach H.<sup>2</sup>, Joussen A. M.<sup>1</sup>, Zeitz O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité Universitätsklinik Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Alacris Theranostics, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup>University of Montréal, Montréal, Kanada; <sup>4</sup>Max-Planck-Institut, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Xenobiotika, körperfremde chemische Verbindungen im biologischen Stoffkreislauf, reflektieren die Exposition gegenüber Um-

welteinflüssen wie Ernährung und Rauchen. Diese umweltbedingten Einflüsse gelten als unabhängige Risikofaktoren für die altersbedingte Makuladegeneration (AMD). Diese Studie zielt darauf ab, zu klären, ob durch die Untersuchung der Xenobiotika-Profile im Blut von Patienten mit neovaskulärer AMD (nAMD), die eine anti-VEGF intravitreale Therapie (anti-VEGF IVT) erhalten, mittels fortschrittlicher KI-gestützter Analysen umweltbedingte Risikofaktoren identifiziert und in ihrer Rolle für die Krankheitsentwicklung charakterisiert werden können.

**Methodik:** In dieser prospektiven, beobachtenden Querschnittsstudie analysieren wir 156 Xenobiotika-Metabolite im peripheren Blut von 46 Patienten mit nAMD, die sich einer anti-VEGF IVT unterziehen. Mit Flüssigchromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) wurden die Messungen durchgeführt, und ein KI-gesteuerter iterativer Random Forests (iRF)-Ansatz wurde für die robuste Erkennung von Mustern und die Auswahl von Merkmalen eingesetzt, die auf die Umwelteinflüsse hinweisen könnten.

**Ergebnisse:** Mittels iRF-Modellen konnten wir das Spektrum der analysierten Xenobiotika für jeden relevanten AMD-Phänotyp auf ~13,8 % (Mittelwert, Standardabweichung  $\pm$  0,83 %) der analysierten Metabolite eingrenzen. Perfluorooctansulfonat (PFOS) und Ethyl- $\beta$ -glucopyranosid wurden als signifikante Biomarker für alle relevanten nAMD-Phänotypen identifiziert, e. g. für das Therapieansprechen auf die anti-VEGF IVT, sowie für weitere morphologische und funktionelle Parameter. Beide Metabolite sind zudem mit umweltbedingten Risikofaktoren assoziiert. Darüberhinaus sind erhöhte Level von Medikamenten-assoziierten Xenobiotika im Blut signifikant mit dem Auftreten von subretinaler Flüssigkeit assoziiert. **Schlussfolgerungen:** Diese Studie betont die Wichtigkeit von KI-Methoden, um komplexe metabolomische Daten zu analysieren und die Rolle von Umwelteinflüssen bei nAMD zu beleuchten. Die ermittelten Biomarker könnten neue Wege für die Entwicklung personalisierter Therapie- oder Monitoringstrategien aufzeigen. Weitere Studien sind notwendig, um diese Biomarker in größeren Patientenpopulationen zu validieren und ihre Rolle bei nAMD zu verstehen.

### PFR01-03

#### Validität und Retest-Reliabilität eines neuen Funduskontrollierten Perimeters

Pfau M.<sup>1,2\*</sup>, Gazzina S.<sup>3</sup>, Ansari G.<sup>1,2</sup>, Rossouw P.<sup>1,2</sup>, Pfau K.<sup>1,2</sup>, Rui C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsspital Basel, Augenklinik, Basel, Schweiz; <sup>2</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; <sup>3</sup>Centervue SpA, Padua, Italien

**Fragestellung:** Prospektive Erhebung der Validität und der Retest-Reliabilität eines neuen Funduskontrollierten Perimeters (MAIA, Mikroprometer, Centervue SpA, Padua, Italien) im Vergleich zum Goldstandard (MAIA 2013 EDITION) in gesunden Probanden.

**Methodik:** An dreißig gesunde Probanden wurden jeweils vier Perimetrie Untersuchungen durchgeführt (4-2-Stufenstrategie, 10-2 Testgitter). Die Untersuchungen wurden in zwei Sitzungen innerhalb einer Woche durchgeführt (eine Untersuchung pro Gerät in jeder Sitzung). Untersuchungen mit Fixationsverlusten > 30 % oder einer durchschnittlichen Pupillengröße während der Untersuchung < 2,8 mm (basierend auf MAIA) wurden als unzuverlässig eingestuft und ausgeschlossen. Insgesamt wurden 120 MP-Untersuchungen analysiert.

Die Daten wurden global (mean sensitivity [MS]) sowie punktuell (pointwise sensitivity [PWS]) analysiert. Die Validität und Retest-Reliabilität wurden mittels Bland-Altman-Analyse ausgewertet.

**Ergebnisse:** Bezüglich Validität betrug die mittlere Differenz zwischen dem MAIA und MAIA 2013 EDITION -0,36 dB. Somit unterschätzten MAIA-basierte Messungen im Durchschnitt MAIA 2013 EDITION Messungen leicht um einen nicht klinisch signifikanten Betrag (< 1 dB).

Hinsichtlich der Retest-Reliabilität lag die geräteinterne mittlere Differenz nahe bei 0 dB (-0,04 dB MAIA, -0,05 dB MAIA 2013 EDITION). Die MAIA 95 % Limits of Agreement (MS [-1,56, +1,48] dB, PWS [-3,84, +3,76] dB) waren enger als die des MAIA 2013 EDITION (MS [-2,04, +1,93] dB, PWS

[-4,00, +3,89] dB), und zwar um -0,94 dB für die MS und um -0,30 dB für die PWS.

Der durchschnittliche Unterschied in der Untersuchungsdauer zwischen MAIA und MAIA 2013 EDITION (494,08 und 472,97 s) betrug 21,11 s.

**Schlussfolgerungen:** MAIA-basierte Perimetrie-Untersuchungen stimmten mit MAIA 2013 EDITION-basierten Untersuchungen global und punktuell exzellent überein und wiesen nur eine minimale Abweichung (< 0,5 dB) auf. MAIA-basierte Untersuchungen zeigten eine leicht verbesserte Retest-Reliabilität. Diese Daten an gesunden Probanden deuten darauf hin, dass MAIA- und MAIA 2013 EDITION-basierte Messungen vergleichbar sind. Die klinische Prüfung an Patienten (NCT06071546) erfolgt derzeit für die Konformitätserklärung/Marktzulassung erfolgt derzeit.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Maximilian Pfau  
Andere: Commercial Relationship(s); CenterVue; F, Apellis; F, Belite Bio

### PFR01-04

#### Parafoveal dark adaptation in early and intermediate age-related macular degeneration

Ansari G.<sup>1,2\*</sup>, Oertli J.<sup>2</sup>, Pfau K.<sup>2</sup>, Feltgen N.<sup>2</sup>, Scholl H. P. N.<sup>3</sup>, Pfau M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel (IOB), Basel, Switzerland; <sup>2</sup>Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Switzerland; <sup>3</sup>Universität Basel, Basel, Switzerland

**Purpose:** Intermediate age-related macular degeneration (AMD), the precursor for the leading cause of legal blindness in developed countries, severely impairs rod-mediated dark adaptation. This dysfunction is more pronounced in the mid-macula (5° eccentricity from the fovea) compared to the peripheral macula (12°). Histopathologic data suggest that rod dysfunction should be even more severe closer to the fovea, but clinical data are lacking due to technical limitations. Thus, we developed a novel, fundus-tracked dark adaptometry test to assess rod dysfunction in high-risk regions of early and intermediate AMD.

**Methods:** Healthy volunteers and individuals with early to intermediate AMD in at least one eye were enrolled in a prospective cross-sectional study. After an initial dark adaptation of 30 (healthy volunteers) or 45 min (AMD patients, to compensate for increased dark adaptation based on reported data), participants were bleached (59% rhodopsin bleach) and underwent fundus-tracked dark-adaptometry at 2°, 4°, and 6° eccentricity (S-MAIA device). Due to patient compliance, the dark-adaptometry testing was performed for up to 60 min. To extract dark-adaptation curve parameters, we used nonlinear curve fitting. The data from healthy volunteers were adjusted for age to match the AMD cohort using linear regression. After that, we compared the rod intercept time (RIT) at 2°, 4°, and 6° eccentricity between healthy volunteers and AMD by performing an unpaired t-test.

**Results:** A total of 26 healthy volunteers and 12 patients (from planned 35) were enrolled. The AMD patients had a median [IQR] age of 74 years [71, 82]. Six patients (50%) presented with reticular pseudodrusen. The study-eye visual acuity in the patients was 0.07 logMAR [0.05, 0.09]. In patients, the RIT was 60 min [54, 60] at 2°, 60 min [41, 60] at 4°, 47 min [38, 60] at 6°, and 39 min [32, 60] at 8° eccentricity. Compared to the age-adjusted normal data, these RITs were significantly delayed at all eccentricities with a difference of 47 min at 2°, 48 min at 4°, and 35 min at 6° (all p < 0.001).

**Conclusions:** Patients with early and intermediate AMD show a drastic slowing of rod-mediated dark adaptation in the parafovea, which is markedly slower than published data from 5° and 12° eccentricity. Fundus-tracked dark adaptometry provides, as a 'use-inspired' technology development, the unique opportunity to quantify early visual dysfunction in early and intermediate AMD.

### PFr01-05

#### Does vitamin D improve visual functions in dry age-related macular degeneration?

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, Kyiv, Ukraine; <sup>2</sup>Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

**Introduction:** Vision loss is a significant global health concern, 2.2 billion people worldwide experience visual impairment with half of these cases potentially preventable. Age-related macular degeneration (AMD), a major cause of vision loss in adults over 50, is a growing global health concern, its prevalence is projected to rise in the coming years.

Several factors contribute to the development of AMD, including age, gender, genetics, smoking, unhealthy lifestyle, vitamin D deficiency. While research suggests a potential role for vitamin D in AMD pathogenesis, findings remain inconclusive. This is particularly relevant in Ukraine, where over 90% of the population exhibits insufficient vitamin D levels.

**Objectives:** Investigation of the potential role of vitamin D in AMD, dry form, in postmenopausal women.

**Aims:** To increase the effectiveness of treatment of AMD, dry form, in postmenopausal women by determining the level of serum vitamin D and correcting its deficiency.

**Methods:** This prospective case-control study included women aged  $72.0 \pm 10.1$  years. 88 women (88 eyes) were divided into control (no AMD) and study groups (dry AMD). Within the study group, participants were further divided into those receiving only the AREDS-2 formula (34 patients) and those receiving AREDS-2 formula with additional vitamin D (34 patients).

**Results:** Additional intake of vitamin D did not significantly improve visual acuity (VA), but slowed the deterioration of contrast sensitivity (CS). Deficiency of vitamin D is associated with lower VA, negatively affects CS, more strongly than its insufficiency. The results of the treatment in the AREDS-2 + vitamin D group after 12 months showed a probable double increase in the content of 25(OH)D in patients with AMD, dry form ( $p < 0.05$ ). VA after 12 months decreased by 7.56% (from  $0.19 \pm 0.06$  to  $0.2 \pm 0.06$ ) in women who took only AREDS-2 drugs, and by 6.78% (from  $0.18 \pm 0.07$  to  $0.19 \pm 0.08$ ) in the group where vitamin D medications were additionally prescribed ( $p > 0.05$ ). Logarithmic indicators of CS after treatment had a slight negative trend in both groups, decreased by 2.8% in women in the AREDS-2 group, and by 2.25% in women who additionally took vitamin D medications ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** Additional prescription of vitamin D to AREDS-2 may be beneficial in slowing the progression of AMD. Further studies are needed to confirm these results.

### PFr01-06

#### Medikamentöse Therapieoptionen bei Geographischer Atrophie: Vorhersage des Patientenaufkommens und Bewertung der finanziellen Implikationen für das deutsche Gesundheitssystem

Bucher M.<sup>\*</sup>, Böhringer D., Reinhard T., Agostini H.

Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Geographische Atrophie (GA) ist eine Spätform der trockenen altersbedingten Makuladegeneration, für die bisher keine zugelassene Therapie in Europa verfügbar ist. Mit Hinblick auf die mögliche Zulassung von Pegcetacoplan und Avacincaptad Pegol ist es wichtig, das potenzielle Patientenaufkommen und die finanziellen Auswirkungen auf das deutsche Gesundheitssystem zu untersuchen.

**Methodik:** Retrospektiv wurden über 22 Jahre Daten von GA-Patienten analysiert. Zur Berechnung der Prävalenz wurde die Anzahl der GA-Patienten ins Verhältnis zu sowohl allen in der Klinik für Augenheilkunde vorgestellt gewordenen Patienten als auch zur Gesamtbevölkerung für jede

Postleitzahl gesetzt. Für die bundesweite Hochrechnung erfolgte eine gewichtete Mittelung der Postleitzahlgebiete. Verschiedene Zulassungsszenarien und Therapiekosten wurden modelliert.

**Ergebnisse:** Die gewichtete GA-Prävalenz betrug 42,4 pro 1000 Einwohner (4,24 %), basierend auf den GA-Patienten im Verhältnis zu allen Patienten der Klinik für Augenheilkunde. Hochgerechnet auf Deutschland ergäbe dies 3,4 Mio. Betroffene. Bei angenommenen Behandlungskosten von 3000 € pro Injektion und 12 Injektionen pro Jahr beliefen sich die jährlichen Therapiekosten auf 122 Mrd. €. Bei einer konservativeren Schätzung, die die GA-Patienten zu allen Einwohnern einer Postleitzahl ins Verhältnis setzt, ergab sich eine Prävalenz von 0,9 pro 1000 Einwohner (0,09 %), entsprechend 72.245 Betroffenen in Deutschland. Die jährlichen Therapiekosten lägen bei 2,6 Mrd. €.

**Schlussfolgerungen:** Die mögliche Zulassung von Therapien für GA hätte erhebliche Auswirkungen auf das deutsche Gesundheitssystem. Je nach Schätzmethode ist mit 72.000 bis 3,4 Mio. Betroffenen zu rechnen. Diese Daten decken sich mit anderen systematischen epidemiologischen Untersuchungen zur altersbedingten Makuladegeneration, welche die Prävalenz der GA in Europa mit ca. 1,1 % angeben. Die geschätzten Therapiekosten liegen zwischen 2,6 und 122 Mrd. €. Diese Zahlen unterstreichen die Notwendigkeit, Behandlungskriterien und Erstattungsmodalitäten frühzeitig anzupassen, um das Gesundheitssystem langfristig zu stabilisieren und eine nachhaltige Patientenversorgung zu gewährleisten.

### PFr01-07

#### Identifizierung von genetischen Varianten im VEGFA-Gen bei altersbedingter Makuladegeneration und deren Einfluss auf das Therapieansprechen

Michel P.<sup>1\*</sup>, Baasanjav S.<sup>1</sup>, Körber-Ferl K.<sup>1</sup>, Kawan R.<sup>2</sup>, Oswald J.<sup>2</sup>, Stoye J. M.<sup>2</sup>, Grünauer-Kloeve Korn C.<sup>2,3</sup>, Hoffmann K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Humangenetik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland; <sup>2</sup>Praxisambulanz Augenärzte am Markt, Halle/Saale, Deutschland; <sup>3</sup>Medizinische Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ansprechen der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (AMD; MIM: 603075) auf die Therapie mit VEGF-Inhibitoren ist sehr unterschiedlich. Ziel dieser Studie war die Identifizierung genetischer Varianten im VEGFA-Gen (MIM: 192240) und die Untersuchung, ob diese das Auftreten der AMD und das Ansprechen auf VEGF-Inhibitoren beeinflussen.

**Methodik:** In die Studie wurden 19 Patienten, welche an einer neovaskulären AMD erkrankt waren und eine Therapie mittels VEGF-Inhibitoren erhielten, eingeschlossen und das Therapieansprechen dokumentiert. Der kodierende Bereich des VEGFA-Genes wurde amplifiziert und mittels einer Sequenzierung nach Sanger analysiert. 36 nicht an einer AMD erkrankte Individuen dienten als populationsgematchte Kontrollgruppe.

**Ergebnis:** In der Studienpopulation wurden die synonyme Variante NM\_001025366:c.534C>T p.Ser178 (=  $n_{AMD}CT=1$ ;  $n_{AMD}TT=1$ ) und die intronische Variante NM\_001171623:c.316-28C>T ( $m_{AMD}CT=5$ ;  $m_{AMD}TT=5$ ) jeweils in hetero- und homozygotem Zustand identifiziert. Beide Varianten wurden in dbSNP und gnomAD mit folgenden Allel- und Genotyphäufigkeiten bereits beschrieben (NM\_001025366:c.534C>T: T=0,17, CT=0,28, TT=0,03; NM\_001171623:c.316-28C>T: T=0,31, CT=0,43, TT=0,09), sowie auch in den populationsgematchten Kontrollen jeweils ebenfalls in hetero- ( $n_{control}CT=15$ ;  $m_{control}CT=16$ ) und homozygotem ( $n_{control}TT=1$ ;  $m_{control}TT=2$ ) Zustand nachgewiesen. NM\_001025366:c.534C>T wies keine Assoziation mit dem AMD-Risiko auf (OR T gegenüber C=0,277; 95 %-KI=0,076–1,016;  $p=0,053$ ). Ebenso bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen NM\_001171623:c.316-28C>T und dem Erkrankungsrisiko (OR T gegenüber C=1,696; 95 %-KI=0,739–3,889;  $p=0,212$ ). Auch hinsichtlich des Ansprechens auf VEGF-Inhibitoren zeigte sich bei beiden Varianten kein signifikanter Zusammenhang (NM\_001025366:c.534C>T: OR=0,667; 95 %-KI=0,055–8,057;  $p=0,750$ ; NM\_001171623:c.316-28C>T: OR=1,361; 95 %-KI=0,365–5,072;  $p=0,646$ ).

**Schlussfolgerung:** Die beiden identifizierten Varianten stehen in dieser kleinen Kohorte nicht mit der Entwicklung einer AMD oder dem Ansprechen auf VEGF-Inhibitoren in signifikantem Zusammenhang. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass eine Assoziation dieser beiden Varianten in größeren Kohorten nachweisbar wäre bzw. sich andere, in dieser Studie nicht detektierte genetische Varianten im *VEGFA*-Gen auf das Erkrankungsrisiko oder das Therapieansprechen auswirken.

## PFr01-08

### Comparative ad hoc analysis of participants with wet AMD included in NORSE TWO (ONS-5010 (bevacizumab gamma)), CATT and IVAN

Augustin A.\*

Department of Ophthalmology, Staedtisches Klinikum Karlsruhe, Karlsruhe, Germany

**Introduction:** ONS-5010 (bevacizumab gamma) is being assessed to provide a safe and effective ophthalmic intravitreal dosage form of bevacizumab to treat retinal diseases such as wet AMD, DME, and BRVO. The NORSE TWO study of ONS-5010 met its primary and secondary efficacy endpoints at 1-year and no difference between ONS-5010 and ranibizumab were demonstrated during the first 3 months of dosing when the dosing regimen was the same.

**Aims:** This study compares treatment naïve participants with wet AMD in NORSE TWO, to historical data from the CATT and IVAN studies that demonstrated noninferiority of off-label bevacizumab to ranibizumab when dosed monthly or as-needed.

**Methodology:** A comparative ad hoc analysis of participant characteristics and efficacy outcomes was conducted, comparing NORSE TWO [1.25 mg (50 µL) ( $n=113$ ) ONS-5010, monthly or ranibizumab 0.5 mg ( $n=115$ )] with CATT [bevacizumab 1.25 mg ( $n=265$ ) or ranibizumab 0.5 mg ( $n=284$ ) either q4w or PRN] and IVAN [bevacizumab 1.25 mg ( $n=296$ ) or ranibizumab 0.5 mg ( $n=314$ ) either q4w or PRN after 3 initial q4w].

**Results:** Across CATT, IVAN and NORSE TWO trials all populations were similar with respect to age, sex, race, AMD diagnosis, and prior anti-VEGF treatment between the populations. Participants with active primary CNV secondary to AMD or active neovascular AMD, naïve to previous treatment were enrolled in the studies. Baseline BCVA was higher in CATT (60 letters) and IVAN (62 letters) studies compared to NORSE TWO (52 letters). The efficacy outcomes evaluated were also similar across studies, all using assessments of visual acuity as the primary and key secondary endpoints. In CATT and IVAN the proportion of patients receiving bevacizumab who had gained  $\geq 15$  letters BCVA at 12 months was 31.3% and 14.6% respectively, compared to 41.7% for ONS-5010 at 11 months in NORSE TWO. The IVAN and CATT trials assessed the safety of intravitreal bevacizumab, with generally no significant differences to monthly ranibizumab treatment with respect to safety, which aligns to the NORSE TWO results. Comparative findings were also true in treatment-naïve subjects from pooled NORSE ONE and NORSE TWO trials.

**Conclusions:** Overall, it can be concluded that NORSE TWO enrolled similar populations and was designed to evaluate comparable visual outcomes as CATT and IVAN. When compared to 1 year data from the CATT and IVAN studies, ONS-5010 demonstrated similar treatment effect as both bevacizumab and ranibizumab dosed monthly.

## PFr01-09

### 1-Jahres-Daten zur Therapie der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration mit Faricimab bei vorbehandelten Patienten

Grün M.<sup>1\*</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Lange C.<sup>1,2</sup>, Lommatzsch A.<sup>1,3</sup>, Faatz H.<sup>1,3</sup>

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

**Fragestellung:** Faricimab ist ein neuer Antikörper, der neben dem vaskulären endothelialen Wachstumsfaktor A (VEGF-A) auch Angiopoetin-2 (Ang-2) inhibiert und für die Behandlung der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD) zugelassen ist. Mit dieser Studie soll der Behandlungserfolg nach einem Jahr Therapie mit Faricimab bei vorbehandelten Patienten untersucht werden.

**Methodik:** Es wurden retrospektiv 20 Augen mit nAMD eingeschlossen, die trotz vorheriger anti-VEGF Therapie Aktivitätszeichen in der spectral-domain optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) zeigten und daher von Bevacizumab, Ranibizumab, Aflibercept oder Brolucizumab auf Faricimab umgestellt wurden. Analysiert wurden die Veränderungen der zentralen Netzhautdicke (CSRT) in der SD-OCT und der Visus zum Zeitpunkt der Therapieumstellung auf Faricimab sowie 1 Jahr danach. Außerdem wurde die Anzahl der Injektionen im Jahr vor, sowie im ersten Jahr nach Therapieumstellung untersucht.

**Ergebnis:** Von den 20 Augen erhielten 4 Augen initial ein Upload mit 4 monatlichen Injektionen. Im ersten Jahr nach Therapieumstellung fand bei 5 Augen ein erneuter Wirkstoff-Wechsel aufgrund unzureichender Wirkung ( $n=3$ ), wegen eines Pigmentepithel-RIP ( $n=1$ ) oder auf Patientenwunsch ( $n=1$ ) statt. Bei den verbliebenen 15 Augen wurden im Jahr vor der Umstellung auf Faricimab durchschnittlich 9,1 Injektionen, im ersten Jahr nach Umstellung durchschnittlich 5,6 Injektionen verabreicht. Es wurden also im Schnitt 3,5 weniger Injektionen durchgeführt ( $p < 0,0005$ ). Es zeigte sich 1 Jahr nach Therapieumstellung eine Reduktion der zentralen Netzhautdicke von  $\varnothing 406 \pm 181 \mu\text{m}$  auf  $\varnothing 318 \pm 142 \mu\text{m}$  ( $p < 0,05$ ) ohne signifikante Änderung des Visus von  $\varnothing 0,5 \pm 0,28 \text{ LogMAR}$  auf  $\varnothing 0,6 \pm 0,32 \text{ LogMAR}$  ( $p > 0,1$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Therapieumstellung auf Faricimab führte bei der untersuchten Kohorte im ersten Jahr zu einer Reduktion der Injektionsfrequenz bei gleichzeitiger Reduktion der zentralen Netzhautdicke und einem stabilen Visus. Zudem zeigte sich eine insgesamt gute Verträglichkeit des Wirkstoffs. Faricimab stellt daher insbesondere auch bei vorbehandelten Patienten mit anhaltenden Aktivitätszeichen eine gute Behandlungsoption dar.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Michael Grün

Referententätigkeit: Roche Pharma AG

Studien-Teilnahme: Bayer AG, Apellis Pharmaceuticals, Alimera Inc., Acelyrin, Ciromed

## PFr01-10

### Klinische Ergebnisse zum Therapiewechsel zu Faricimab bei Patienten mit exsudativer altersbedingter Makuladegeneration und vorausgegangener Anti-VEGF-Therapie

Wolfrum P.\*, Stoffelns B., Pfeiffer N., Korb C.

Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Faricimab ist der erste, für die Behandlung der exsudativen altersbedingten Makuladegeneration (eAMD) zugelassene bispezifische Antikörper, der sowohl eine Hemmung über den vaskulären endothelialen Wachstumsfaktor A (VEGF-A), als auch Angiopoetin-2 (Ang2) bewirkt. Ziel dieses Projektes ist die Evaluation von funktionellen und anatomischen Veränderungen, in Folge des Therapiewechsels.

**Tab. 1 | PFr01-10**

	Mittelwert vor Therapiewechsel (± Standardabweichung)	Mittelwert nach 1.IVI-Serie (FU1) (± Standardabweichung)	Mittelwert nach 2.IVI-Serie (FU2) (± Standardabweichung)
Zentrale Netzhautdicke (CRT)	334,5 (± 74) µm	263,7 (± 63) µm	263 (± 47) µm
Makulavolumen im zentralen 3 mm Bereich (CRV)	2,45 (± 0,42) mm <sup>3</sup>	2,11 (± 0,27) mm <sup>3</sup>	2,07 (± 0,21) mm <sup>3</sup>
LogMAR	0,5 (± 0,22)	0,5 (± 0,20)	0,52 (± 0,20)

**Methodik:** Retrospektive Untersuchung aller Patienten der Universitätsmedizin Mainz mit eAMD, die nach dem pro re nata Schema mit mindestens einer Serie intravitrealer Injektionen (IVI) der VEGF-Inhibitoren Aflibercept, Bevacizumab, Brolicizumab oder Ranibizumab behandelt wurden und zwischen September 2022 und September 2023 einen Therapiewechsel zu Faricimab erhielten. Untersuchung der Änderung der zentralen Netzhautdicke (CRT) und des Makula Volumens im zentralen Bereich von 3 mm (CRV) (Primäre anatomische Endpunkte), sowie des Visus in logMAR (Primärer funktioneller Endpunkt), 4 Wochen nach Abschluss der ersten (FU1) bzw. zweiten (FU2) Faricimab IVI-Serie. Zur Überprüfung auf signifikante Unterschiede erfolgten zweiseitige t-tests.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 26 Augen (54 % links) von 24 Patienten (73 % weiblich) eingeschlossen, wobei die Diagnose der eAMD im Mittel 4,8 (± 3,0) Jahre vor der ersten Faricimab Injektion gestellt wurde und im Mittel 34,3 (min. 3; max. 82) Injektionen vor Therapiewechsel verabreicht worden waren. Der Zeitraum zwischen Therapiebeginn und FU1 betrug 3,4 (± 0,65) Monate, bzw. bei FU2 7,6 (± 1,7) Monate, abhängig von der jeweiligen Anzahl an Injektionen pro Serie. In der FU1 Untersuchung zeigte sich eine signifikante Reduktion der CRT sowie des CRV ( $p < 0,05$ ) gegenüber der Untersuchung vor Therapiewechsel, wobei sich in der FU2 Untersuchung keine signifikanten Veränderungen gegenüber der FU1 Untersuchung zeigte (Tab. 1). Weiterhin kam es zu keinem Zeitpunkt zu einer signifikanten Veränderung des Visus in Folge des Therapiewechsels (Tab. 1).

**Schlussfolgerung:** Nach Therapiewechsel zu Faricimab kam es bereits nach Abschluss der ersten Faricimab-Serie zu einer eindeutigen Verbesserung der anatomischen Messparameter. Es konnte keine funktionelle Verbesserung beobachtet werden, wobei sich der Visus unter der Therapie zunächst als stabil erwies. Weitere Untersuchungen zum Langzeiteffekt der Therapie sind notwendig.

**PFr01-11**  
**Einjahresergebnisse von intravitrealem Faricimab bei refraktärer neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration**

Aljundi W.\*, Daas L., Suffo S., Munteanu C., Seitz B., Abdin A.D.  
 Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie war es, die Einjahresergebnisse des intravitrealen Faricimab (IVF) zur Behandlung der refraktären neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD) zu evaluieren und den Einfluss optischer Kohärenztomographie-Biomarker auf die Anzahl der benötigten IVF-Injektionen zu untersuchen.

**Methodik:** Retrospektive Analyse von 33 Augen, die eine einjährige Behandlung (52 Wochen, 52 W) mit IVF abgeschlossen hatten. Die Augen erhielten 4xIVF-Injektionen (6 mg/0,05 mL) als Upload-Phase. Danach wurden die Injektionsintervallen auf 8 oder 12 Wochen verlängert, wenn

keine Krankheitsaktivität festgestellt wurde. Zu den Zielgrößen gehörten der bestkorrigierte Fernvisus (BCVA), die zentrale Makuladicke (CMT), die subfoveale Aderhautdicke (SFCT) und die Veränderungen der retinalen Flüssigkeit.

**Ergebnisse:** Die CMT nahm bei 52 W signifikant ab ( $p < 0,01$ ). BCVA und SFCT zeigten keine signifikanten Veränderungen bei 52 W ( $p > 0,05$ ). Die Anzahl der Augen mit subretinaler Flüssigkeit nahm bei 52 W signifikant ab ( $p < 0,01$ ). Die Gesamtzahl der Injektionen war signifikant negativ korreliert mit dem Vorhandensein von hyperreflektiven Punkten (HRD,  $p < 0,01$ ) sowie von erhöhter Ausgangs-SFCT bei Baseline ( $p < 0,01$ ).

**Schlussfolgerung:** Die IVF führte zu einer signifikanten Reduktion der CMT mit Stabilisierung des BCVA. Die Gesamtzahl der Injektionen war geringer bei Augen mit HRD und erhöhter SFCT am Ausgangspunkt. Dies könnte für weitere Studien bezüglich des Ansprechens auf IVF relevant sein.

**PFr01-12**  
**Real practice inflammation indicator in patients with wet AMD and anti-VEGF treatment**

Korol A.<sup>1\*</sup>, Troianovska K.<sup>1</sup>, Zborovska O.<sup>1</sup>, Dorokhova O.<sup>1</sup>, Horianova L.<sup>1</sup>, Kolesnichenko V.<sup>1</sup>, Kustryn T.<sup>1</sup>, Nasinnik I.<sup>2</sup>

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

**Introduction:** HAWK and HARRIER studies showed possible inflammation after intravitreal injections mostly of brolicizumab. In routine practice we have to find some predictors of such inflammation.

**Objectives:** indices of laser flare photometry in anterior chamber of patients before and after intravitreal injections of aflibercept and brolicizumab

**Aims:** To study the level of intraocular inflammation by laser flare photometry in patients with the wet AMD and anti-VEGF treatment in real practice.

**Methods:** Open-label comparative prospective interventional study was conducted in The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine, Odesa, Ukraine. Inclusion criteria: only primary, untreated patients with the wet form of age-related macular degeneration, participated in the study. Exclusion criteria: any intraocular surgery including cataract or glaucoma surgery; history of any kind of intraocular inflammation. Treatment: the first group of patients underwent intravitreal administration of 2 mg (0.05 ml) of aflibercept, in the second group, 6 mg (0.05 ml) of brolicizumab according to fixed schedule. The primary point of the study: the dynamics of the laser flare photometry indicator of inflammation during 6 months of observation. The secondary point: the dynamics of the median BCVA and the thickness of the central retina in the 6 months of observation compared to the baseline.

**Results:** 20 patients (23 eyes) were included in the study. The aflibercept group included 12 patients (14 eyes). The brolicizumab group included 8 patients (9 eyes).

The median objective indicator of inflammation at baseline in the aflibercept group was 6.3 ph/ms (from 2 to 17.3 ph/ms), after 6 months it was 4.5 ph/ms (from 2.7 to 6.9 ph/ms),  $p = 0.5$ . In the brolicizumab group, the median objective indicator of inflammation at baseline was 6.95 ph/ms (from 4.7 to 19 ph/ms), after 6 months it was 7.1 ph/ms (from 5 ph/ms to 9.2 ph/ms),  $p = 0.4$ . During the entire observation period, there were no statistically significant changes in the laser flare photometry indicator in the two groups. The median inflammation indicator at the beginning and at 6 months did not differ statistically significantly between groups  $p = 0.7$  and  $p = 0.2$  respectively.

**Conclusion:** Intravitreal administration of aflibercept and brolicizumab in primary patients with the wet AMD does not lead to an increase of laser flare photometry indicator in 6 months, in the fixed regimen.

PFr02-01

Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) promotes the survival of bipolar cells in a mouse model of neuronal ceroid lipofuscinosis type 1.

Atiskova Y.\*, Bartsch S., Helbing S., Schlichting S., Becker E., Bartsch U.

Experimentelle Ophthalmologie, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, 20246 Hamburg, Germany

**Purpose:** Neuronal ceroid lipofuscinosis type 1 (CLN1 disease) is a lysosomal storage disorder caused by mutations in the gene encoding the lysosomal enzyme palmitoyl-protein thioesterase 1 (PPT1). Affected patients suffer from neurodegeneration in the brain and retina, and die prematurely. PPT1-deficient mice develop a phenotype reminiscent of that of CLN1 patients, including retinal degeneration. We have previously analyzed the retinal pathology of the mutant mouse and found a loss of rod and cone photoreceptor cells, ganglion cells, and rod and cone bipolar cells. Here, we used this animal model to test different neurotrophic factors (NTFs) for their ability to rescue bipolar cells from cell death.

**Methods:** Polycistronic lentiviral vectors were used to generate neural stem cell (NSC) lines co-expressing a NTF and a fluorescent reporter protein. Expression and secretion of NTFs was confirmed by immunocytochemistry and Western blot analyses. A NSC line overexpressing brain-derived neurotrophic factor (BDNF; BDNF-NSCs) was selected and intravitreally grafted into 1 month old mutants. A NSC line expressing a fluorescent reporter protein only (control-NSCs) was injected into the contralateral eyes as a control. The number of rod and cone bipolar cells was determined in 8 months old mutants. Retinal function was analyzed at different time points after the cell transplantation using electroretinogram recordings (ERGs).

**Results:** The grafted BDNF-NSCs and control-NSCs were differentiated into astrocytes that survived for 7 months in the vitreous cavity. Expression of BDNF was detectable in astrocytes derived from BDNF-NSCs, but not in astrocytes derived from control-NSCs. Analyses of 8 months old animals revealed the presence of significantly more rod and cone bipolar cells in retinas treated with BDNF-NSCs than in the contralateral retinas treated with control-NSCs. Furthermore, b-wave amplitudes in scotopic and photopic ERGs were significantly higher in BDNF-treated retinas than in control retinas, in line with the morphological data.

**Conclusions:** Results demonstrate that the neurotrophin BDNF promotes the survival of rod and cone bipolar cells *in vivo*. Findings might be of relevance for future studies aimed at developing combinatorial neuroprotective strategies for the treatment of neurodegenerative retinal disorders affecting multiple retinal cell types.

PFr02-02

Einfluss von nichtsteroidalen Antirheumatika und Taurin auf den Energiestoffwechsel der retinalen Pigmentepithelzellen *in vitro*

Janiskeviciute I.<sup>1,2\*</sup>, Hirose M.<sup>3,4</sup>, Tohme J.<sup>1,5</sup>, Enzian P.<sup>1</sup>, Miura Y.<sup>1,5,6</sup>

<sup>1</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland;

<sup>3</sup>Lübecker Institut für Experimentelle Dermatologie, Lübeck, Deutschland; <sup>4</sup>Institut für Neurobiologie, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland;

<sup>6</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Es wird angenommen, dass Entzündungen mit der Entstehung der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) in Verbindung stehen, was darauf hindeutet, dass nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) die Krankheitsaktivität modulieren können. Die Nicht-Protein-Aminosäure Taurin hat ebenfalls entzündungshemmende Wirkungen gezeigt und

könnte bei der Vorbeugung von AMD wirksam sein. Die Auswirkungen dieser Substanzen auf den Stoffwechsel der retinalen Pigmentepithel (RPE)-Zellen sind jedoch bisher noch nicht gründlich untersucht worden. Ziel dieser Studie war es daher, den Einfluss von NSAR und Taurin auf den Energiestoffwechsel von RPE-Zellen anhand eines Zellkulturmodell zu untersuchen.

**Methoden:** Die ARPE-19-Zellen wurden im Kulturmedium mit 10 % fötalem Kälberserum kultiviert und mit Diclofenac, Ketorolac oder Taurin in verschiedenen Konzentrationen ausgesetzt. Ihre Zelltoxizität nach 24 und 72 h wurde mittels MTT-Assay bestimmt. Nach Bestimmung der subletalen Konzentrationen der einzelnen Substanzen wurde ihre Wirkung auf den mitochondrialen Sauerstoffverbrauch mit dem Seahorse XF Pro-Analyser untersucht. Zusätzlich wurde die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) intrazellulärer Cofaktoren Nicotinamid-Adenin-Dinukleotid (NADH), Flavin-Adenin-Dinukleotid (FAD) und Flavin-Mononukleotid (FMN) mittels Fluoreszenzlebensdauer-Mikroskopie (FLIM) bei Anregung mit 375 nm und 470 nm analysiert.

**Ergebnisse:** Die höchsten Konzentrationen von Diclofenac, Ketorolac und Taurin, die als subletal ausgesetzt wurden, betragen jeweils 0,01 mg/ml, 0,001 mg/ml und 0,5 mg/ml. Die Sauerstoffverbrauchsrate zeigte nach 24 h keine signifikanten Unterschiede zwischen der exponierten und der unbehandelten Zellgruppe. Die RPE-Zellen, die 72 h lang Diclofenac (0,01 mg/ml) ausgesetzt waren, zeigten jedoch eine signifikant höhere Atmungskapazität als unbehandelte Zellen. Bei FLIM zeigten die Zellen, die unter den gleichen Bedingungen Diclofenac ausgesetzt waren, nach drei Tagen eine deutlich kürzere mittlere FLD in den FAD- und FMN-Kanal als unbehandelte Zellen. Dies deutet stark auf eine Veränderung des Proteinbindungszustands von FAD und/oder FMN hin, d. h. auf eine metabolische Veränderung in den Zellen. Bei den anderen Substanzen wurden bei den in dieser Studie verwendeten Konzentrationen keine signifikanten Auswirkungen beobachtet.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass Diclofenac den Energiestoffwechsel in RPE-Zellen aktivieren kann.

PFr02-03

Atypical cases of vascular occlusions

Genchovski P.\*, Vidinova C.

Military Medical Academy, Sofia 1463, Bulgaria

Vascular occlusions are emergency conditions that are usually associated with visual impairment. However, there are atypical cases with better prognosis.

**Purpose:** To show 2 atypical clinical cases of vascular occlusions, successfully diagnosed and treated, ending with surprisingly good VA.

**Clinical cases, therapy and outcome:** The first clinical case is of 65 year old male with branch arterial occlusion and VA on admission of 20/40. On the FA the site of obstruction was well outlined. He was treated in the first 24 h of the occlusion and followed in a period of one year. At the end of it the VA was 20/20 and effective collateral shunts were present. Surprisingly to us a partial reperfusion of the occlusion site was present on FA and OCT-A. The second clinical case is that of a young 34-year-old male who was admitted and treated in the ward for branch vein occlusion and had initial VA-20/63. 20 days after the treatment he returned to us with recurrence of the occlusion which was now central vein occlusion, with severe hemorrhages and papilloedema and the same VA-20/63. After additional examination and considering the young age a papilloflebitis was accepted as diagnosis and new treatment scheme proposed. The patient recovered with 20/25 VA

**Discussion:** Although vascular occlusions are conditions with severe complications for the sight there are atypical cases, with other etiology or clinical course, where additional regenerative abilities of the patient take place and the final outcome is far more optimistic. It is always important to think "out of the box", seek different causes for those cases and change the treatment asp in order to preserve good vision. In any case of vascular occlusion it is important to act as soon as possible as with time the chances of recovery diminish.

### PFr02-04

#### Die Stabilität der retinalen Kapillarstruktur über den Verlauf physiologischer Schwangerschaften – eine Optische Kohärenz Tomographie Angiographie (OCTA) Studie

Storp J. J.<sup>1\*</sup>, Schmidt C.<sup>1</sup>, Zimmermann J. A.<sup>1</sup>, Englmaier V. A.<sup>1</sup>, Danzer M. F.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Brücher V. C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Biometrie und Klinische Forschung – UKM, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Maternale Veränderungen während einer Schwangerschaft sind von großem klinischem Interesse, da sie frühzeitige Indikatoren für bestimmte Pathologien sein können und dabei nicht auf gynäkologische Organsysteme beschränkt sind. In der Vergangenheit wurden Veränderungen der retinalen Gefäßdichte im Verlauf von Schwangerschaften beschrieben. Der Großteil der aktuellen Literatur beschränkt sich dabei auf retrospektive Fall-Kontroll-Studien.

Ziel dieser prospektiven Kohortenstudie ist es, den Verlauf der retinalen Gefäßdichtewerte und Parametern der fovealen avaskulären Zone (FAZ) mittels optischer Kohärenztomographie Angiographie (OCTA) über den Zeitraum gesunder Schwangerschaften zu verfolgen, um das grundlegende Verständnis über die physiologische Entwicklung der retinalen Mikroperfusion im Laufe einer Schwangerschaft zu erweitern.

**Methodik:** Die Studienteilnehmerinnen erhielten zu je drei präpartalen Zeitpunkten und einem postpartalen Zeitpunkt Untersuchungen der makulären und peripapillären Kapillaren mittels OCTA. Es wurden Messwerte der retinalen Gefäßdichte für alle vaskulären Plexus der inneren Netzhaut und der Choriocapillaris extrahiert, sowie Parameter der FAZ erhoben. Zusätzlich wurden zu jeder Visite Visus und Augeninnendruck sowie die Schwangerschaft betreffende Parameter erhoben. Mögliche Varianzen in der Entwicklung der FD und FAZ wurden mittels gemischten linearen Modells analysiert.

**Ergebnis:** Es wurden 52 Augen von 26 Patientinnen mit einem durchschnittlichen Alter von 31,6 ( $\pm$  4,37) Jahren eingeschlossen. Die retinale Gefäßdichte des oberflächlichen und tiefen inneren Netzhautplexus, wie auch die Gefäßdichte der Choriocapillaris zeigten sich stabil über den Verlauf einer Schwangerschaft. Ähnlich wurden keine Veränderungen in den Parametern der FAZ identifiziert. Auch im postpartalen Beobachtungszeitraum zeigten sich die Parameter stabil.

**Schlussfolgerung:** Diese Arbeit ist die erste Kohortenstudie, die die mikrovaskuläre Entwicklung der Netzhaut longitudinal während und nach einer Schwangerschaft untersucht. Vor dem Hintergrund der ausgeprägten kardiovaskulären Veränderungen, die im Laufe einer Schwangerschaft auftreten, deuten die erhobenen Daten auf eine ausgeprägte autoregulatorische Kapazität und dadurch auch Stabilität der retinalen Kapillarstruktur hin. Die Ergebnisse dieser Arbeit dienen als Basis für zukünftige Studien in pathologischen Schwangerschaften.

### PFr02-05

#### Peripheral exudative-hemorrhagic chorioretinopathy, formalization of forms and features of the course.

Levytska G.\*, Umanets M., Nasinnik I.

Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Odesa, Ukraine

**Introduction:** Peripheral exudative hemorrhagic chorioretinopathy (PEHCR) is a rare retinal vasculopathic disease, similar to age-related macular degeneration, primarily affecting Caucasians. This degenerative process is characterized by hemorrhage and/or exudation under the retina, leading to potential vision deterioration. Risk factors include age (66–83 years), hypertension, and use of anticoagulants. Despite its prevalence and impact, there is no established management or classification for PEHCR, highlighting the need for research.

**Objectives:** Our study aimed to formalize the forms and features of PEHCR and study its morphological structure to develop a treatment strategy.

**Methods:** We examined 13 patients with PEHCR (16 eyes) using standard ophthalmological methods. All patients had hypertension. Diagnostic tools included OCT, FA, ultrasound, and long-wave infrared fundusography. Lesions were typically found temporally, with visual acuity ranging from 0.005 to 0.7. The main causes of visual impairment were hemorrhage and exudative detachment.

**Results:** We developed a formalization based on lesion forms and course features, considering form, activity level, macular condition, lesion length, hemorrhage severity, and treatment. The main morphological characteristics of PEHCR included subretinal hemorrhage, lipid exudation, RPE hyperplasia, and peripheral RPE atrophy. Treatment involved intravitreal aflibercept injections, with or without triamcinolone acetonide, and vitrectomy. Formalization of PEHCR:

Shape: dome-shaped, plateau-shaped

Activity level: active form, spontaneous regression with signs of chorioretinal atrophy or fibrosis

Regarding the macula: without involvement, with involvement

Extent: 1 quadrant, 2 or more quadrants

Mono- and bilateral lesion

Presence and severity of hemorrhages: in the PEHCR zone, in the vitreous body

Stage of the process: initial single lesions, developed lesions of 2 or more quadrants with signs of varying activity, severe with spread to the macula or vitreous body

Conducted management: after intravitreal anti-VEGF injection, after vitrectomy

Presence of AMD: present, absent.

**Conclusions:** We established a formalization of PEHCR forms and features, providing a foundation for treatment strategy development.

The morphological similarities between PEHCR and AMD suggest the potential effectiveness of anti-VEGF therapy.

Further research is needed to validate the effectiveness and safety of the proposed treatments.

### PFr02-06

#### Veränderte mikrovaskuläre Dichte bei Patienten mit Herpes Zoster gemessen mittels optischer Kohärenztomographie Angiographie

Esser E. L.<sup>1\*</sup>, Brozmann S.<sup>1</sup>, Dierse S.<sup>1</sup>, Zimmermann J. A.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Ehrchen J.<sup>2</sup>, Mihailovic N.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Augenklinik Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

**Fragestellung:** Eine Infektion mit dem Varicella-Zoster-Virus (VZV) kann zu entzündlichen Veränderungen in den Blutgefäßen führen, was zu einer verringerten Gefäßdichte führt. Einige Studien haben eine Verbindung zwischen Herpes Zoster (HZ) und einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Schlaganfall und Herzinfarkt gezeigt. Es wird vermutet, dass die durch das Virus ausgelöste Entzündungsreaktion zu vaskulären Veränderungen beitragen könnte. Daher haben wir die Gefäßdichte der retinalen Mikrovaskulatur (VD) mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) bei Patienten mit Herpes Zoster im Gesichtsbereich analysiert.

**Methodik:** In dieser Studie wurden 29 Augen von 29 Patienten mit Herpes Zoster eines Trigeminasastes (HZ) und 29 Augen von 29 gesunden Kontrollpersonen eingeschlossen. Alle Teilnehmer unterzogen sich einer OCT-A-Untersuchung unter Verwendung des RTVue XR Avanti mit AngioVue. Die Daten zur Gefäßdichte (VD) des makulären 3 × 3 mm OCT-Angiogramms des superfiziellen Kapillarplexus (SCP), des tiefen Kapillarplexus (DCP) und der Choriocapillaris (CC) und des Sehnervkopfes (ONH) wurden analysiert.

**Ergebnis:** Die Flusssdichte in der CC, im SCP und im DCP von Patienten mit Herpes Zoster war signifikant niedriger im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen (HC) ( $p < 0,05$ ). Ebenso wurde eine deutliche Reduktion ( $p = 0,008$ ) im ONH festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Patienten mit Herpes Zoster eines Trigeminasastes zeigten eine verminderte retinale und choroidale VD im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe. Dies unterstützt die Hypothese, dass die Virusinfektion die Mikrozirkulation negativ beeinflussen könnte. Die Messung von OCT-A Parametern könnte daher einen ergänzenden, nicht invasiven und quantifizierbaren Ansatz zur Beurteilung der Mikrozirkulation bei speziellen viralen Erkrankungen darstellen.

## PFr02-07

### Plötzliche Visusminderung: Intraokuläre Hämorrhagien bei Von-Willebrand-Jürgens-Syndrom

Babst N.\*, Prasuhn M., Brinkmann M., Mohi A., Grisanti S., Sonntag S.R.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Einleitung:** Obwohl das Von-Willebrand-Jürgens-Syndrom (VWF-Syndrom) in der Bevölkerung mit einer Prävalenz von 1 % relativ häufig ist, tritt eine rein okuläre Beteiligung sehr selten auf und ist bisher nur in Einzelfällen beschrieben. Nachfolgend wird über zwei Fälle berichtet, welche sich in den Jahren 2022 und 2024 in unserer Klinik präsentierten.

**Anamnese:** Beide Patienten, männlich 43 Jahre (Pat. 1) und weiblich 44 Jahre (Pat. 2), stellten sich Notfallmäßig mit seit wenigen Tagen bestehender, plötzlich aufgetretener Visusminderung auf dem linken Auge in unserer Klinik vor. Es bestanden in beiden Fällen weder relevante Vorerkrankungen noch regelmäßige Medikamenteneinnahmen oder eine typische Blutungsanamnese. Ein auslösendes Ereignis wurde in beiden Fällen verneint.

**Befund:** Patient 1 zeigte zunächst einen vollen Visus bei milder präretinaler Blutung am linken Auge. Im Verlauf verschlechterte sich der Visus auf 0,3 bei nun vier großen subhyaloidalen Blutungen, welche sich in den Glaskörperraum entleerten. Patientin 2 wies ebenfalls einen reduzierten Visus von 0,2 bei multiplen rundlichen retinalen Blutungen auf. Der weitere Organbefund war jeweils unauffällig. Eine daraufhin gezielte laborchemische Untersuchung bei V.a. auf eine Einschränkung der Hämostaseologie erbrachte eine deutlich reduzierte Von-Willebrand-Faktor-Aktivität (Pat. 1: 39 %, Pat. 2: 33 %, normwertig: 60–186 %). Eine weitere hämatologische Abklärung bestätigte daraufhin in beiden Fällen die Verdachtsdiagnose eines VWF-Syndroms.

**Therapie und Verlauf:** Bei prolongierter Glaskörperblutung und weiterhin reduziertem Visus erhielt Pat. 1 eine Therapie mit  $3 \times 1$  g Tranexamsäure per os für 5 Tage, worunter sich eine deutliche Besserung mit Visusanstieg auf 1,0 zeigte. Bei Pat. 2 zeigte sich der Befund ohne Therapie komplett selbstlimitierend mit ebenfalls Visusanstieg auf 1,0. In beiden Fällen war keine Substitution des VWF-Faktors notwendig.

**Diskussion:** Auch wenn das VWF-Syndrom eine seltene Ursache für isoliert retinale oder Glaskörperblutungen ist, sollte es gerade bei jungen Patient:innen ohne Vorerkrankungen als Differentialdiagnose erwogen werden. Die Visusprognose unserer beiden Patienten bestätigte den guten Verlauf bei mildem VWF-Syndrom, welcher in den wenigen in der Literatur beschriebenen Fällen berichtet wird. Bei Verdacht sollte dennoch immer eine hämatologische Vorstellung zur Diagnosesicherung, ggf. Therapieeinleitung und zum Ausschluss schwerwiegender Störungen der Blutgerinnung erfolgen.

## PFr02-08

### Extensive photoreceptor atrophy following circumscribed serous detachment in a patient with thrombotic thrombocytopenic purpura

Scherm P.\*, Priglinger S., Schworm B.

Augenklinik der Universität München, München, Germany

**Anamnese:** A 35-year-old male presented to our clinic with ground glass vision and retrobulbar pain on the right eye accompanied by headaches, nausea, vomiting and shivers for 4 days. His past medical history was notable for a treatment-naïve idiopathic thrombocytopenic purpura.

**Befund:** Best corrected visual acuity (BCVA) was 20/32 on the right and 20/25 on the left eye. Eye examination was unremarkable except for a slight elevation of the right macula. Optical coherence tomography (OCT) showed a diffuse hyperreflectivity of the retinal layers as well as subfoveal fluid on the right eye. The blood count showed a thrombocytopenia and anemia, the temperature was 38.5 °C.

**Therapie & Verlauf:** The patient was transferred to our general emergency department, the physical examination was unremarkable. While thrombocytes had last been around 80.000/l, drops to around 15.000/l during infections or after vaccinations were known to the patient. He was dismissed with the diagnosis of a viral infection and the advice to timely investigate for the pancytopenia by the treating hematologist. 2 days after, the patient presented to another emergency department with dizziness, dysarthria and petechiae. While CT-angiography showed no signs of cerebral ischemia, bleeding or dissection, laboratory testing revealed thrombocytopenia as well as hemolysis leading to the suspicion of thrombotic thrombocytopenic purpura (TTP) which was confirmed by an ADAMTS-13-activity  $< 1\%$  and the presence of ADAMTS-13-antibodies. Plasma exchange was started and supplemented by high-dose oral corticosteroids, daily injections of caplacizumab and 2 doses of rituximab. 2 weeks after BCVA was 20/32 on the right and 20/25 on the left eye. OCT revealed extensive photoreceptor loss on the right eye.

**Diskussion:** TTP is a rare, potentially life-threatening disease, leading to microthrombi formation in small vessels throughout the body. Around 8% of patients with TTP present with ocular symptoms, sometimes even before systemic symptoms occur. Histological studies have shown clot formation occurring in the submacular choriocapillaris in these cases. Prompt treatment with plasma exchange and high-dose corticosteroids is lifesaving and can often lead to visual rehabilitation. In our case, underlying chorioidal vasculopathy must have already been too advanced, leaving the patient with an unchanged BCVA and extensive photoreceptor atrophy that has not been described in TTP before.

## PFr02-09

### Sterile Keratolyse nach Netzhautablösung mit pars-plana Vitrektomie – eine retrospektive Fallserie.

Hillenmayer A.\*, Wertheimer C., Wolf A., Parlak M.

Augenklinik der Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die häufigste chirurgische Therapie der Netzhautablösung ist derzeit die Pars-plana-Vitrektomie (ppV). Die Wahl der Tamponade oder Retinopexie erfolgt hierbei nach klinischem Bild. Eine seltene Komplikation kann hier die sterile Keratolyse sein, über die in der Literatur nur begrenzt berichtet wird. Ziel unserer retrospektiven Fallserie war es, die Prävalenz und mögliche Risikofaktoren für die Entwicklung von Hornhautulcera nach vitreoretinaler Chirurgie bei Netzhautablösung zu untersuchen.

**Methodik:** Die retrospektive Fallserie wurde anhand einer Datenanalyse von 2010 bis 2023 in einem einzigen Zentrum durchgeführt. Hierfür wurde die Zustimmung der Ethikkommission eingeholt. Insgesamt fanden sich in unserer Abteilung 16 Fälle mit steriler Keratolyse nach einer oder mehreren ppV bei Netzhautablösung. Es wurden der Zeitpunkt der Primäreingriffe, der Zeitpunkt des Auftretens von Hornhautkomplika-

nen, Komorbiditäten, die Art der Tamponade, die Anwendung von Endophotokoagulation, Kryoretinopexie und die Anzahl der Eingriffe erfasst. Patienten mit Komorbiditäten, die eine mögliche Korrelation erschweren, wurden zuvor aus der Fallserie ausgeschlossen.

**Ergebnisse:** Bei insgesamt 27 Fällen von ca. 5000 behandelten Patienten mit Netzhautablösung traten nach der Behandlung korneale Komplikationen auf. 11 Patienten wurden aufgrund von Komorbiditäten der Augenoberfläche ausgeschlossen. In 69 % (11/16) der Fälle mussten multiple Vitrektomien durchgeführt werden und in 88 % (14/16) der Fälle wurde Silikonöl als Tamponade verwendet. Eine vollständige zirkuläre Endophotokoagulation wurde in allen Fällen und eine Kryotherapie zur Netzhautanlegung in 63 % der Fälle durchgeführt. Die Zeit zwischen der Instillation des Silikonöls und dem Auftreten von Hornhautsymptomen betrug durchschnittlich 18,3 Monate.

**Schlussfolgerungen:** Die sterile Keratolyse erweist sich als seltene Komplikation der ppV bei Netzhautablösung. Bei allen durchgeführten ppV handelte es sich um komplexe Operationen mit längerer Operationszeit und mehrfachen Eingriffen. Die Pathogenese könnte eine Schädigung des Ziliarnervs und damit eine neurotrophe Ursache für die sterile Keratolyse sein. Eine kontrollierte Retinopexie mit Schonung der langen Ziliarnerven und Vermeidung der Kryotherapie könnte daher möglicherweise das Risiko reduzieren. Klinische Studien sind notwendig, um die Kausalität zwischen vitreoretinaler Chirurgie und steriler Keratolyse genauer zu untersuchen und zu klassifizieren.

### PFr02-10

#### Symptomatische Rathke-Zyste der Hypophyse

Struppe A.\*, Abdin A. D., Seitz B., Hamon L.

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

**Einleitung:** Eine Rathke-Zyste ist ein gutartiges, oft asymptomatisches embryonales Überbleibsel der Hypophysenentwicklung. Übt diese Zyste auf benachbarte Hirnstrukturen Druck aus, kann das klinische Bild stark variieren. Diese Kasuistik berichtet über eine Rathke-Zyste, die sich als einseitige intraokulare Tortuositas mit Stauungspapille präsentiert.

**Kasuistik:** Ein 22-jähriger Patient stellte sich notfallmäßig wegen seit drei Wochen bestehenden Augenflimmern sowie morgendlichem Druckgefühl auf dem linken Auge vor. Der unkorrigierte Visus betrug beidseits 1,0. Biomikroskopisch zeigte sich auf beiden Augen ein reizfreier Vorderaugenabschnitt. Funduskopisch präsentierte sich auf dem linken Auge eine ausgeprägte Stauungspapille, venöse Stase sowie Streifblutungen in allen Quadranten, bei sonst regelrechtem Befund rechts. Die Perimetrie zeigte keine Auffälligkeit, insbesondere keine Skotome oder Hemianopsie. Eine kraniale Magnetresonanztomographie (MRT) zeigte eine 7×5 mm messende zystische Struktur im mittleren Teil der Hypophyse, hochkompatibel mit einer Rathke-Zyste, bei sonst unauffälliger Darstellung der Orbita und des Nervus opticus beidseits sowie ohne Anhalt auf eine Akutpathologie im Sinne eines malignen raumfordernden Prozesses, einer Ischämie oder Blutung. In Zusammenschau der Befunde stellten wir die Diagnose einer kompressiven venösen Stase bei symptomatischer Rathke-Zyste, welche allgemein durch ihre stille Präsenz gekennzeichnet ist und erst durch Druck auf den N. Opticus zu visuellen Beschwerden wie Verschwommensehen, Gesichtsfeldausfällen bis hin zu Optikusneuropathie führen kann. Im Laufe der ätiologischen Abklärung zeigte sich nach vier Monaten eine Besserung der Symptomatik mit idiopathisch vollständigem Rückgang der Stauungspapille sowie der venösen Stase. Es zeigte sich bei der letzten Kontrolle (13 Monate nach der Erstdiagnose) kein Rezidiv.

**Schlussfolgerung:** Die Rathke-Zyste stellt eine kongenitale Fehlentwicklung dar und wird oft aufgrund der fehlenden oder untypischen Symptomatik nicht entdeckt. Es sollte bei unspezifischen visuellen Beschwerden bzw. bei unilateraler Gefäßstauung daran gedacht werden, insbesondere bei jüngeren Patienten. Eine spontane Rückbildung des klinischen Beschwerdebildes ist möglich, jedoch kann bei persistierenden Symptomen oder bei breiter Läsion mit Kompressionsgefahr ein neurochirurgischer Eingriff indiziert werden.

### PFr02-11

#### Juxtapapilläre retinale und präretinale Läsionen

Mahjoub S.\*, Kogan M., Hufendiek K., Brockmann D., Framme C., Sokolenko E.

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

**Fragestellung:** Retinale und präretinale Läsionen können sich klinisch mit ähnlichen Merkmalen präsentieren, jedoch eine Vielzahl von unterschiedlichen Ursachen haben, darunter genetische Anomalien, erworbene Erkrankungen oder Traumata, die während der Kindheit oder Adoleszenz aufgetreten sind und sich erst im jungen Erwachsenenalter manifestieren oder als Zufallsbefund festgestellt werden.

**Methodik:** Eine vollständige ophthalmologische Untersuchung, mit Optischer Kohärenztomographie (OCT), Fluoreszenzangiografie (FAG), OCT-Angiographie (OCT-A), Fundusautofluoreszenz (FAF) und Gesichtsfeld Untersuchung wurde durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bei einem 32-jährigen Patienten mit einer kürzlich aufgetretenen unilateralen Visusminderung zeigte sich eine inhomogene Malformation der Netzhautschichten mit zystoidem Makulaödem und epiretinale Gliose bei intakter Aderhaut. In Zusammenschau der Befunde stellten wir die Diagnose eines kombinierten retinalen- und pigmentepithelialen Hamartoms. Bei geringfügig ausgeprägter epiretinale Gliose entschieden wir uns gegen Therapie mit einer pars-plana-Vitrektomie (PPV) und indizierten eine intravitreale Therapie mit Antikörpern gegen den Vascular endothelial growth factor (anti-VEGF) als Off-label Therapieversuch, welcher zu einer Befundbesserung führte.

Im Falle eines 36-jährigen Patienten mit neu aufgetretener unilateraler Visusminderung zeigte sich in der FAG eine juxtapapilläre subretinale Hyperfluoreszenz mit Elevation des retinalen Pigmentepitheliums (RPE) im OCT. Am Partnerauge zeigte sich eine Abhebung des Neuroepitheliums, welches wir als Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) mit sekundärer CNV bewerteten und begannen eine intravitreale anti-VEGF Therapie.

Im dritten Fall eines 28-jährigen Patienten zeigte sich als Zufallsbefund unilateral funduskopisch juxtapapillär eine weiß-gelbliche Formation mit Teleangiektasien und fibroglialer traktiver Membran, sowie eine juxtapapilläre Hyperautofluoreszenz im FAF bei vollem Visus. Nach Ausschluss einer erworbenen Genese stellten wir die Diagnose eines kongenitalen persistierenden Vitreus im Sinne einer Bergmeister Papille.

**Schlussfolgerung:** Juxtapapilläre präretinale und retinale Wachstumsabnormitäten sind häufig schwierig voneinander abzugrenzen. Eine genaue Untersuchung und frühzeitige Diagnose durch den Ophthalmologen ist erforderlich, um ihre genaue Ursache zu bestimmen und entscheidend für die richtige Behandlungsstrategie und das beste Ergebnis für den Patienten.

#### Seltene Netzhauterkrankungen: Diagnostik und Therapie // Rare Retinal Diseases: Diagnostics and Therapy

### PFr03-01

#### Neural stem cell-based intravitreal enzyme replacement attenuates deterioration of retinal structure and function in a mouse model of neuronal ceroid lipofuscinosis.

Bartsch S. <sup>1\*</sup>, Jankowiak W. <sup>1</sup>, Atiskova Y. <sup>1</sup>, Danyukova T. <sup>2</sup>, Becker E. <sup>1</sup>, Helbing S. <sup>1</sup>, Schlichting S. <sup>1</sup>, Bartsch U. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Experimentelle Ophthalmologie, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, 20246 Hamburg, Germany; <sup>2</sup>Institut für Osteologie und Biomechanik, 20246 Hamburg, Germany

**Purpose:** Neuronal ceroid lipofuscinosis is the umbrella term for 13 genetically distinct lysosomal storage disorders (CLN1-CLN8 and CLN10-CLN14) with onset mainly in childhood. Common hallmarks of these fatal disor-

ders include: accumulation of autofluorescent storage material as a result of lysosomal dysfunction, neurodegeneration in brain and retina, and premature death. Enzyme replacement strategies represent promising treatment options for NCLs caused by dysfunctions of lysosomal enzymes. CLN1 disease is caused by mutations in the gene encoding the lysosomal enzyme palmitoyl-protein thioesterase 1 (PPT1). *Ppt1* knockout (ko) mice faithfully recapitulate the human disease, including progressive degeneration of various retinal cell types. We studied the impact of a neural stem cell (NSC)-based intravitreal enzyme replacement strategy on retina structure and function of this animal model.

**Methods:** A polycistronic lentiviral vector was used to generate a PPT1-overexpressing clonal NSC line (PPT1-NSCs). Cells were intravitreally grafted into 1 month old *Ppt1* ko mice. The contralateral eyes served as controls and received injections of PPT1-deficient NSCs. Retinas were analyzed 7 months after the treatment with a focus on: (i) the fate of the grafted NSCs, (ii) PPT1 enzymatic activity in treated retinas, (iii) the amount of storage material, (iv) the extent of neuroinflammation, (v) the expression of various lysosomal proteins and autophagy marker, (vi) the survival rates of various retinal cell types and (vii) retina function as assessed by electroretinogram recordings.

**Results:** The grafted PPT1-NSCs survived for at least 7 months in the vitreous cavity and secreted the enzyme as indicated by the detection of PPT1 enzymatic activity in the mutant retinas. Analyses of treated retinas revealed reduced amounts of storage material, attenuation of neuroinflammation, and partial correction of the dysregulated expression of various lysosomal proteins and autophagy marker when compared to control retinas. Importantly, the treatment also promoted the survival of retinal ganglion cells, rod bipolar cells and cone bipolar cells, and attenuated the deterioration of retina function.

**Conclusions:** A cell-based intravitreal enzyme replacement represents a promising strategy to establish treatments for retinal dystrophies in storage disorders caused by dysfunctions or deficiencies of lysosomal enzymes.

### PFR03-02

#### Characterization of novel AAV vectors for optimized ocular gene therapy

Scherk H.\*, Michalakakis S.

Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

Gene therapy has emerged as a promising treatment option for inherited and acquired ocular diseases. In clinical trials, recombinant adeno-associated viruses (AAV) are widely utilized for ocular gene therapy. Those vectors are usually injected subretinally to reach target cells like photoreceptors or retinal pigment epithelium (RPE) cells. Most AAV vectors are unable to spread beyond the subretinal bleb and thus only target cells locally. Additional limitations comprise immune responses and the low transduction efficiency of target cells. To overcome these challenges, there is a critical need for the development of novel vectors with enhanced spreading capabilities, improved tissue tropism, and reduced immunogenicity.

Prior research has introduced two innovative vectors, AAV2.GL and AAV2.NN, demonstrating enhanced retinal transduction efficiency. They carry a 12-mer amino acid sequence insertion between N587 and R588, leading to a disruption of a known heparin sulfate proteoglycan (HSPG) binding motif.

Two novel AAV2 vectors have been designed based on AAV2.GL and AAV2.NN by altering the amino acid Arginine in the position following the insertion to Glycine (AAV2.GL.RG, AAV2.NN.RG).

Those novel vectors were characterized *in vitro* by measuring their transduction efficiency in HeLa cells. AAV2.GL.RG and AAV2.NN.RG were also characterized *in vivo* after subretinal and intravitreal injection in wild type mice to evaluate transduction and spreading properties.

In contrast to AAV2.WT, AAV2.GL.RG and AAV2.NN.RG failed to transduce HeLa cells. Moreover, intravitreal injection in wild type mice resulted in very low transduction of the retina. However, when delivered via subreti-

nal injection AAV2.GL.RG and AAV2.NN.RG led to a strong transduction of the RPE and different retinal cells, as well as substantial spreading out of the subretinal bleb.

These results suggest that AAV2.GL.RG and AAV2.NN.RG could be valuable AAV variants that support transduction of broader retinal areas after subretinal injection. Further evaluation of the novel variants will be necessary to evaluate their potential for future ocular gene therapy.

NOTE: The author received the DOG-Doktorandenstipendium 2023.

### PFR03-03

#### BestPracticePig: Optimierung der Kulturparameter für porcine Einzelaugenkulturen des retinalen Pigmentepithels

Dörschmann P.\*, Wilke J., Koyama E., Tietze N., von der Weppen S., Roeder J., Klettner A.

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Augenklinik, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Für die Kultivierung von retinalem Pigmentepithel (RPE) bietet sich porcines Gewebe an (3R-Prinzip). Dabei fehlen validierte Modelle mit Standardprotokollen. Außerdem verwenden die bestehenden Modelle Mischkulturen (genetische Heterogenität). Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines „best-practice“-Protokolls für die Verwendung von porcinen Einzelaugenzellkulturen des RPE für die ophthalmologische Forschung. Dabei werden die RPE-Zellen eines Auges für eine Kultur verwendet. Die Zellen innerhalb der Kultur sind damit genetisch homogen, während sie zwischen den Kulturen genetisch heterogen sind. Diese höhere biologische Varianz hat eine höhere Aussagekraft, vergleichbar mit der Situation am Patienten.

**Methodik:** Zunächst wurde die optimale Post-Mortem-Zeit nach Schlachtung (2, 4, 6 h), die beste Kulturplatten-Beschichtung (Collagene, Fibronectin, Laminin, Poly-D-Lysin) und die Möglichkeit zur Serumreduktion (10 %, 5 %, 1 % Mediumanteil) im Zellkulturmedium ermittelt (unpolares Modell, 12-Well-Platten). Die Experimente wurden für das Barrieremodell mit 12-Transwellplatten wiederholt (polares Modell), wobei zusätzlich die Barriere mittels TEER-Messung bestimmt wurde. Es wurden Konfluenz, Kulturerfolg, Proliferation und Morphologie/Differenzierung mittels Zellzahlbestimmung, Mikroskopie und ELISA (PEDF, VEGF) bewertet. Zellparameter, Aktinskelett, Polarisierung und die Expression von Differenzierungsmarkern (RPE65, BEST1, Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase) und der Tight Junctions (ZO-1, CLN-19) wurde mittels Western Blot, Immunfärbung, Kryoschnitten und der Software CellProfiler bestimmt. Typische RPE-Marker wurden mittels Genearray getestet.

**Ergebnisse:** Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass eine vierstündige Post-Mortem-Zeit positiv für den Kulturerfolg ist. Die Beschichtung mit Collagenen und Fibronectin hat negative Auswirkungen auf Wachstum, Morphologie und Differenzierung der Zellen. Die optimalen Beschichtungen wurden sowohl für unpolare (PDL) als auch polare (Laminin) Zellformate bestimmt. In beiden Modellen bringt ein reduzierter Serumgehalt ab bestimmten Kulturzeiten Vorteile. Die Genexpression ist in allen Fällen nicht relevant beeinflusst.

**Schlussfolgerungen:** Es konnte ein Grundlagenprotokoll für die Präparation von porcinen Einzelaugenkulturen sowohl im unpolaren als auch im polaren Kulturmodell erstellt werden. Im weiteren Projektverlauf werden nun die besten Parameter hinsichtlich Modelle zum oxidativen Stress und zur Inflammation bestimmt.

**PFr03-04**  
**Untersuchung zellfreier angiogeneseassoziiertes miRNAs im Serum bei sauerstoffinduzierter Retinopathie**

Dahlmann L.\*, Busch M., Wenzel A., Stahl A.

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

**Fragestellung:** In einer vorangegangenen Studie konnten im Mausmodell der sauerstoffinduzierten Retinopathie (OIR) veränderte Expressionsmuster angiogeneseassoziiertes miRNAs in okulären Geweben identifiziert werden, die im Zusammenhang mit gefäßassoziierten Prozessen der Netzhaut stehen. Hier wurde untersucht, ob diese miRNAs auch als Biomarker retinaler Angiogeneseprozesse als zellfreie, zirkulierende miRNAs im Serum nachgewiesen werden können.

**Methodik:** Zur OIR-Induktion wurden Mäuse von Lebensstadium (LT) 7 bis 12 einer erhöhten Sauerstoffkonzentration von 75 % ausgesetzt, was eine Vaso-Obliteration (VO) in der zentralen Netzhaut verursacht. Danach wurden die Mäuse wieder in normale Raumluft verbracht. Die relative Hypoxie bei Raumluft löst dabei Neovaskularisationen (NV) in der Netzhaut aus, die an LT 17 ein Maximum erreichen, bevor eine NV-Regression und Revaskularisierung (NV-R/RV) der zentralen Netzhaut erfolgt. An den Zeitpunkten LT 12 (VO), 17 (NV) und 25 (NV-R/RV) wurde die Gesamt-RNA aus dem Serum isoliert und in cDNA umgeschrieben. Anschließend wurden die in vorangegangenen Versuchen identifizierten miRNAs mittels qRT-PCR quantifiziert. Die Kontrollgruppe bildeten durchgehend bei Raumluft gehaltene Mäuse.

Der Hämolysegrad der Serumproben wurde durch die Absorption bei einer Wellenlänge von 414 nm (A414) photometrisch bestimmt.

**Ergebnis:** Mithilfe von Regressionsanalysen wurde ein Zusammenhang zwischen dem Hämolysegrad einer Serumprobe und der Expressionsstärke aller untersuchten miRNAs gefunden. Zur Homogenisierung des Hämolyseausmaßes zwischen OIR- und Kontrollgruppe wurden daher Seren mit einem A414-Wert > 15 von den miRNA-Analysen ausgeschlossen.

Folgend waren die miRNAs 192-5p, 194-5p und 103a-3p in der OIR-Gruppe im Vergleich zur Kontrolle an LT 12 und 25 signifikant herunterreguliert, an LT 17 dagegen unverändert. Die miRNA 210-3p war ausschließlich an LT 12 und die miRNA 27b-3p an LT 25 vermindert exprimiert. Bei den anderen untersuchten miRNAs zeigten sich zu keinem Zeitpunkt Unterschiede zwischen der OIR- und Kontrollgruppe.

**Schlussfolgerung:** VO-Prozesse in der Netzhaut gehen mit verminderten Serumspiegeln bestimmter miRNAs einher. Anders als in den okulären Geweben konnten die Expressionsprofile der zirkulierenden miRNAs im Serum die vaso-proliferativen Prozesse in der Netzhaut nicht als Biomarker abbilden. Der Einfluss von Hämolyse stellt einen kritischen Confounder dar, der bei Messungen von zirkulierenden miRNAs im Serum beachtet werden muss.

**PFr03-05**  
**Die Rolle der multimodalen Bildgebung bei der Charakterisierung und dem Monitoring von sekundären choroidalen Neovaskularisationen bei Angioid Streaks**

Kilani A.\*, Vogt D., Wolf A., Vounotrypidis E.

Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie war die Charakterisierung und Überwachung der sekundären choroidalen Neovaskularisation (CNV) infolge von Angioid Streaks (AS) mittels multimodaler Bildgebung im Vergleich zur konventionellen Fluoreszenzangiographie (FA).

**Methodik:** In dieser Studie wurden 11 Augen mit sekundärer CNV bei AS retrospektiv untersucht. Multimodale morphologische und funktionelle Untersuchungen einschließlich SD-OCT, SD-OCT-Angiographie (SD-OCTA) und Fundusautofluoreszenz (FAF) wurden durchgeführt, um Biomarker der CNV-Aktivität zu identifizieren und mit konventioneller FA zu verglei-

chen. Die morphologischen Merkmale der CNV wurden analysiert und die Behandlung wurde kontinuierlich mit SD-OCT und SD-OCTA überwacht.

**Ergebnis:** Unsere Untersuchungen zeigen, dass die SD-OCTA zuverlässige Ergebnisse für die Detektion sekundärer CNVs bei AS liefert, die mit denen der konventionellen FA vergleichbar sind. Insgesamt wurden 13 CNVs in 11 Augen mit der SD-OCTA identifiziert und mittels OCT-Segmentierung der Outer Retina-Chorio-Capillaris (ORCC) mit den korrespondierenden B-Scans analysiert. Es zeigte sich, dass 12 der 13 CNVs aktiv waren und somit einer Behandlung bedurften. Über eine mittlere Nachbeobachtungszeit von 76 Wochen ergaben unsere Ergebnisse ein sicheres Therapiemonitoring während der intravitrealen operativen Medikamenteneingaben (IVOM).

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie zeigt, dass die SD-OCTA zur Therapieindikation und zum Therapiemonitoring von sekundären CNV bei AS eingesetzt werden kann. Insbesondere bei schwer erkennbaren sekundären CNV bei AS hat sich die SD-OCTA als nicht-farbstoffbasierte Angiographie als vorteilhaft erwiesen, da Defekte der Bruch-Membran bei AS die diagnostische Aussagekraft der FA einschränken. Die nicht-invasive multimodale Bildgebung unterstützt somit die therapeutische Entscheidungsfindung und ermöglicht ein adäquates Therapiemonitoring.

**PFr03-06**  
**Reliabilität von Zapfen- und Stäbchen-Funktionstests für Pseudoxanthoma Elasticum: PropXE-Studienreport No. 2**

Pfau K.<sup>1\*</sup>, Ansari G.<sup>2</sup>, Michels S.<sup>3</sup>, Dysli C. S.<sup>4</sup>, Liakopoulos S.<sup>5</sup>, Burghaus-Zhang J.<sup>6</sup>, Al-Sheikh M.<sup>7</sup>, Scholl H. P.<sup>8</sup>, Feltgen N.<sup>9</sup>, Pfau M.<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Basel, Augenklinik, Basel, Schweiz; <sup>2</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; <sup>3</sup>Basel, Schweiz; <sup>4</sup>Augenklinik Zürich West, Zürich, Schweiz; <sup>5</sup>Department of Ophthalmology, Inselspital, Bern University Hospital, Bern, Schweiz; <sup>6</sup>Department of Ophthalmology, Goethe University, Frankfurt, Deutschland; <sup>7</sup>Department of Dermatology, Heidelberg University Hospital, Heidelberg, Deutschland; <sup>8</sup>Stadtspital Zürich, Triemli, Zürich, Schweiz; <sup>9</sup>Universität Basel, Basel, Schweiz; <sup>10</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Ziel der prospektiven PropXE-Studie („The Progression of Retinal and Choroidal Degeneration in Pseudoxanthoma Elasticum“) ist es, potenzielle Studienendpunkte für Pseudoxanthoma elasticum (PXE) zu evaluieren. Wir untersuchten die Retest-Reliabilität der funktionellen Parameter bei Baseline als ersten Hinweis, welche Parameter als Endpunkte für klinische Studien in Frage kommen.

**Methodik:** In dieser prospektiven natürlichen Verlaufsstudie (clinicaltrials.gov, NCT05662085) werden Patienten mit genetisch und klinisch gesichertem PXE eingeschlossen und bei Baseline (BSL), Retest (Monat 2), nach 12 und 24 Monaten untersucht. Funktionell werden unter anderem die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Fläche unter der log Kontrastsensitivitätsfunktion (AULCSF) und Dunkeladaptation (DA) erhoben. Die Dunkeladaptation wird am Studienauge bei 8°, 15°, 30° and 46° von der Fovea mit einem Goldmann V Stimulus nach einem 59 % Stäbchen-Bleach erhoben. Die Zeit bis zu einem Schwellenwert (~ 1 LogUnit unterhalb des Zapfen-Plateaus) auf der S2 Kurve („rod intercept time“ [RIT]) wurde als Maß der DA genutzt.

**Ergebnisse:** 52 Augen von 26 Patienten konnten in die Studie eingeschlossen werden. Das mediane Alter bei Baseline war 55,4 (IQR 43,0; 66,9, Spannweite 25,7–66,9). Die Sehschärfe in den Studienaugen betrug (Median [IQR]) 0,01 LogMAR [–0,07, 0,39]. Es zeigte sich kein Bias zwischen der BSL und M2 Visite (Bias [95 % CI]: –0,027 LogMAR [–0,078, 0,024]) und die 95 % Limits of Agreement reichten von –0,27 bis 0,22 LogMAR.

Die AULCSF betrug (Median [IQR]) 1,25 [0,35, 1,36]. Für die AULCSF zeigte sich ebenfalls kein Bias zwischen BSL und M2 (0,025 [–0,005, 0,055]) mit 95 % Limits of Agreement von –0,12 bis 0,17. Die Dunkeladaptation zeigte sich drastisch verlängert. Am 15°-Locus war die RIT mit 16,5 min [13,5–26,9] erheblich verlängert. Die 95 % Limits of Agreement lagen bei –8,7 bis +8,6.

**Schlussfolgerungen:** Patienten mit PXE zeigten deutliche Dysfunktion in der dynamische Stäbchentestung (Dunkeladaptation). Die mittlere Abweichung der Parameter von den jeweiligen Normwerten war für BCVA

und AULCSF gering unter Berücksichtigung der Retest-Variabilität. Die DA am 15°-Locus war in etwa der Hälfte der Patienten deutlich außerhalb der Norm, auch unter Berücksichtigung der Retest-Variabilität.

### PFR03-07

#### Intraokularer Druck nach intravitrealen Anti-VEGF-Injektionen bei Pseudoxanthoma elasticum

Saltenberger I.<sup>1\*</sup>, Raming K.<sup>1</sup>, Mercieca K.<sup>1</sup>, Herrmann P.<sup>1</sup>, Chang P.<sup>1</sup>, Ach T.<sup>1</sup>, Pfau M.<sup>2,3</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Pfau K.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; <sup>3</sup>Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz

**Fragestellung:** Die zentrale okuläre Pathologie bei Pseudoxanthoma elasticum (PXE) ist die Kalzifizierung der Bruch'schen Membran (BrM), die möglicherweise zu einer verminderten Elastizität des Bulbus führt. Klinisch wird von PXE-Patienten nach Anti-VEGF-Injektion häufig eine kurzzeitige Amaurosis berichtet. Das Ziel dieser Studie war es daher, den intraokularen Druck (IOD) vor und nach Anti-VEGF-Injektionen prospektiv zu untersuchen und mit dem anderer retinaler Erkrankungen zu vergleichen. **Methodik:** Es wurden PXE- und Kontroll-Patienten anderer retinaler Pathologien eingeschlossen, die bei CNV mit Anti-VEGF-Injektionen (je 0,05 mL) behandelt wurden. Das Vorliegen einer AMD war aufgrund möglicher BrM-Veränderungen als Teil der multifaktoriellen Pathogenese ein Ausschlusskriterium. Der IOD wurde vor sowie 1, 5 und 15 min nach der Injektion gemessen.

**Ergebnisse:** Es wurden 19 PXE-Patienten (63,7 ± 6,4 Jahre) sowie 30 Kontrollen (65,0 ± 11,8 Jahre) untersucht. Sieben PXE-Patienten (36,8 %) und ein Kontrollpatient (3,3 %) gaben einen vorherigen transienten Sehverlust nach einer Injektion an.

Die mediane Anzahl vorheriger Injektionen im Behandlungsaugum betrug 43 [IQR 33; 57] in der PXE-Gruppe (64,4 % Bevacizumab, 11,3 % Aflibercept und 24,27 % Ranibizumab) und 13 [IQR 5; 27] bei den Kontrollen (66,5 % Bevacizumab, 25,6 % Aflibercept, 5,3 % Ranibizumab und 1,5 % Faricimab). Der mittlere präoperative IOD unterschied sich nicht signifikant (14,7 ± 2,4 vs. 14,7 ± 3,0 mmHg,  $p=0,72$ ). Eine Minute nach der Injektion betrug der mittlere IOD bei den PXE-Patienten 41,1 ± 17,1 vs. 36,9 ± 13,6 mmHg,  $p=0,17$  und nach 5 min 31,4 ± 12,1 vs. 27,5 ± 8,4 mmHg,  $p=0,1$ . Nach 15 min war der mittlere IOD bei den PXE-Patienten mit 18,3 ± 4,7 mmHg signifikant höher (vgl. 16,1 ± 3,2 mmHg,  $p=0,02$ ).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Studie zeigt einen deutlichen IOD-Anstieg nach Anti-VEGF-Injektionen in beiden Gruppen, mit signifikant höherem IOD 15 min nach der Injektion bei PXE-Patienten. Die akute Symptomatik einer Amaurosis nach Injektion lässt sich hiermit jedoch nicht abschließend klären. Möglicherweise injiziert die beteiligten Ärzte im Rahmen der Studie behutsamer (vgl. Hawthorne-Effekt), sodass die Studienergebnisse die ‚real-world‘ IOD-Anstiege eventuell unterschätzen. Hypothetisch könnten IOD-Anstiege nach Injektionen bei PXE zusammen mit anderen prädisponierenden Faktoren (z.B. Drusenpapillen) langfristig zu einer Sehnervenschädigung führen, sodass diese so weit wie möglich vermieden werden sollten.

### PFR03-08

#### Langzeitergebnisse nach Pars-plana-Vitrektomie mit Gasendotamponade bei Grubenpapillen-Makulopathie

Strzalkowski P.\*., Kaya S., Khamees A., Strzalkowska A., Spaniol K., Geerling G., Guthoff R.

Klinik für Augenheilkunde – Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf – Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Die Grubenpapille ist eine seltene Erkrankung, die aufgrund einer Makulopathie (MP) zu erheblicher Sehverschlechterung führen kann. Bisher gibt es weder einen Konsens über Pathogenese noch über eine optimale Therapiestrategie. Wir präsentieren monozentrische

Langzeitergebnisse von 6 Augen, bei denen eine 23 G Pars-plana-Vitrektomie (ppV) und SF6-Gasendotamponade durch einen Operateur zu einer vollständigen Rückbildung der sub- und intraretinalen Flüssigkeit führte.

**Methodik:** Retrospektive Studie von Patienten, die eine ppV mit Gas bei Grubenpapillen-MP erhielten. Analysiert wurden Alter, Geschlecht, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA; LogMAR), Komplikationen, Rezidive. Höhe (HFA) und Länge (LFA) der fovealen Abhebung sowie Netzhautdicke (ND) wurde mittels SD-OCT (Spectralis®, Heidelberg Engineering™) analysiert.

**Ergebnisse:** 6 Augen (3 Frauen, 2 Männer) von 5 konsekutiven Patienten im Alter von 32,4 Jahre (Spannweite: 11–51 Jahre). BCVA stieg von 0,4 ± 0,4 auf 0,3 ± 0,4 ( $p=0,38$ ) an und verbesserte sich in 83,3 % der Fälle. Die LFA betrug präOP 4132 (IQR 2184–6046) µm. HFA konnte signifikant von 525 ± 215 auf 165 ± 45 µm reduziert werden ( $p=0,007$ ). ND sank von 394 ± 142 auf 261 ± 57 µm ( $p=0,006$ ). 1,8 ± 0,4 Jahre postOP war eine makuläre Wiederanlage bei allen Augen aufgetreten. Ein Auge zeigte nach 40 bzw. 64 Monaten Rezidive und wurde per os mit Acetazolamid und erneuter ppV mit Gas behandelt. Es wurden keine Komplikationen beobachtet. Follow-up Zeit lag bei 6,2 Jahren.

**Schlussfolgerung:** In dieser monozentrischen Kohorte erwies sich die 23G-ppV und Gasendotamponade als wirksame und sichere Behandlung für Patienten mit Grubenpapillen-MP. Bei einem Rezidiv kann eine erneute ppV mit Gas erfolgreich sein. Die vollständige Resorption der subretinalen Flüssigkeit kann bis zu 1,8 Jahre dauern.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Piotr Strzalkowski Referententätigkeit: Bayer

### PFR03-09

#### Netzhautdystrophie, Mitochondriopathie oder Maskerade?

Hoppert I.-M.\*., Atiskova Y., Spitzer M., Birtel J.

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

**Anamnese:** Eine 54-jährige Patientin stellte sich mit einer progredienten Sehverschlechterung seit 17 Jahren, reduzierter Farbwahrnehmung und Lichtblendung vor. Eine Nyktalopie oder Photophobie bestanden nicht. Eine Konsanguinität der türkischstämmigen Eltern (Cousins ersten Grades) wurde angegeben.

**Befund:** Der bestkorrigierte Dezimalvisus betrug am rechten Auge 0,4, am linken Auge 0,3. Neben einer kortikonukleären Katarakt zeigte sich funduskopisch eine beidseitige zentrale chorioretinale Atrophie mit Aussparung der Fovea, eine peripapilläre Atrophie und bis in die mittlere Peripherie ein granulärer Netzhautbefund. In der Blaulicht-Autofluoreszenz lag angrenzend an eine scharf begrenzte Atrophie ein granulärer Netzhautbefund vor. Ferner imponierte ein ausgeprägter Verlust der Nahinfrarot-Autofluoreszenz (NIR-AF) aus dem RPE, was zu einer Demaskierung des choroidalen Autofluoreszenzmusters führte. Bereiche mit RPE-Atrophie waren auf NIR-AF nicht gut zu erkennen, da der Kontrast zu Bereichen mit intaktem RPE fehlte. Eine Atrophie des RPE, der Interdigitationszone sowie der ellipsoiden Zone war im OCT ersichtlich. Im ERG waren die skotopischen und photopischen Amplituden reduziert, ebenso die perimakuläre Mikroperimetrie.

**Diskussion und Verlauf:** In der humangenetischen Analyse wurde eine zuvor noch nicht beschriebene homozygote Mutation im RCBTB1-Gen (c.1325-2A>G) sowie eine heterozygote ABCA4-Mutation (c.5882G>A, p(Gly1961Glu)) nachgewiesen. Das RCBTB1-Genprodukt steht im Zusammenhang mit dem mitochondrialen Stoffwechsel und oxidativer Stressregulation. Mutationsbedingt resultiert eine veränderte Splice-Akzeptorstelle. Phänotypisch zeigte sich bei der Patientin eine große Ähnlichkeit zu Patienten mit mitochondrialen Netzhautveränderungen, daher empfiehlt sich bei Patienten mit diesem charakteristischen Phänotyp sowohl eine molekulargenetische Testung und bei Bedarf eine neurologische Abklärung, da Mitochondriopathien mit weiteren systemischen und syndromalen Erkrankungen assoziiert sein können. Differentialdiagnostisch sind ferner „mimicking diseases“ in Betracht zu ziehen. Dieser Fall erweitert das

Spektrum an beschriebenen Mutationen im RCBTB1-Gen und verdeutlicht die Notwendigkeit für eine umfassende phänotypische und genetische Charakterisierung.

### PFr03-10

#### Histopathologische Charakterisierung der vitreomakulären Grenzfläche bei Patienten mit epiretinaler Membran und Pseudoexfoliationssyndrom

Deiters V.<sup>1\*</sup>, Vogt D.<sup>2</sup>, Zaytseva Y.<sup>1</sup>, Schumann R. G.<sup>3</sup>, Wolf A.<sup>2</sup>, Priglinger S.<sup>1</sup>, Klaas J. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum der Universität München, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; <sup>3</sup>Augenzentrum und Gefäßmedizin München Schwabing, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel unserer Untersuchungen war die ultrastrukturelle Charakterisierung chirurgisch-exzidierter epiretinaler Membranen (ERM) bei Patienten mit klinischem Nachweis eines Pseudoexfoliationssyndroms (PEX) im Vergleich zu Patienten mit idiopathischer epiretinaler Membran ohne PEX (iERM).

**Methodik:** In dieser histopathologischen Fall-Kontroll-Studie wurde epiretinales Gewebe von 10 Augen mit ERM und PEX (pERM) und von 17 Augen mit ERM ohne PEX (iERM) für eine immunzytochemische und elektronenmikroskopische Analyse im Rahmen einer pars plana Vitrektomie (ppV) mittels ERM-Peeling gewonnen. Hierfür wurden die Präparate zuerst als Flatmounts für die Immunfluoreszenzmikroskopie und als ultradünne Serienschnitte für die Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) aufbereitet. Anschließend wurden die Präparate anhand ihrer Zell- und Kollagenzusammensetzung in den altersgleichen Gruppen analysiert und gegenübergestellt.

**Ergebnis:** Die Immunfluoreszenzmikroskopie und TEM zeigten eine unterschiedliche extrazelluläre Zusammensetzung im Bereich der vitreoretinalen Grenzfläche beider Gruppen. Die Immunfärbung der untersuchten Präparate der pERM-Gruppe war in allen Fällen positiv für die regulatorischen oder strukturellen Komponenten der extrazellulären Matrix TGFβ1, Fibrillin und Kollagen IV. In der iERM-Gruppe waren diese Marker nur selten positiv. Die glialen Zellmarker GFAP und Vimentin waren in beiden Gruppen vergleichsweise häufig positiv. Ultrastrukturell stellten sich die Membranen bei PEX-Patienten als mehrschichtige epiretinale Zellproliferationen dar, die in viel Glaskörperkollagen eingebettet waren. Zusätzlich fanden sich in allen PEX-Augen fibrilläre Kollagenpräzipitate (FLSC) als Zeichen des Um- und Abbaus. Im Vergleich dazu zeigten iERM deutlich weniger Kollagen und keine FLSC.

**Schlussfolgerung:** Im Gegensatz zu iERM zeigten die ERM von Patienten mit PEX eine übermäßige Produktion und Ansammlung von extrazellulärem Matrixmaterial wie Kollagen und elastischen Proteinen wie Fibrillin. Basierend auf dem Nachweis gemeinsamer pathophysiologischer Proteine wie Kollagen und Fibrillin deuten unsere Daten zusammenfassend darauf hin, dass das Pseudoexfoliationssyndrom neben dem anterioren Segment auch die vitreomakuläre Grenzfläche in ähnlicher Weise beeinflussen kann.

### PFr03-11

#### Frühgeborenenretinopathie bei einem frühgeborenen Zwillingpaar – ein diskordanter Fall

Gniesmer S.<sup>1\*</sup>, Belousova V.<sup>1</sup>, Piria R.<sup>1</sup>, Rotering J. C.<sup>1</sup>, Stichtenoth G.<sup>2</sup>, Stahl A.<sup>3</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Warum kommt es bei einem Zwilling zu einer fulminant verlaufenden Frühgeborenenretinopathie (ROP) und beim anderen Zwilling zu einem milderen Befund ohne Therapiebedarf?

**Methodik:** Der Fall eines frühgeborenen Zwillingspaars der 28+6 Schwangerschaftswoche, das einen diskordanten Verlauf zeigte, wurde retrospektiv aufgearbeitet.

**Ergebnisse:** Zwilling 1, der weniger Risikofaktoren für eine ROP aufwies, entwickelte eine aggressive ROP (A-ROP) mit sehr schnellem Verlauf und Übergang in ROP Stadium 4a innerhalb einer Woche. Unter Therapie mit Anti-VEGF-IVOM schritten die fibrovaskulären Traktionen weiter fort, so dass keine sinnvolle Therapiemöglichkeit bestand und es im Verlauf beidseits zu einer Amotio totalis (ROP Stadium 5) kam.

Zwilling 2, der deutlich mehr Sauerstoff erhalten hatte und das geringere Geburtsgewicht hatte, entwickelte einen deutlich milderen Verlauf der ROP. Am rechten Auge lag zwischenzeitlich Stadium 3 vor und am linken Auge ROP Stadium 2. Beidseits war der Befund im Verlauf spontan regredient, so dass keine Behandlung nötig war.

**Schlussfolgerungen:** Klinisch lässt sich die Diskordanz nicht erklären. Dieser Fall mit fulminant verlaufender A-ROP bei einem Zwilling und milder Situation und Verlauf beim zweiten Zwilling zeigt, dass die Faktoren, die die Pathomechanismen triggern, nur unvollständig verstanden sind. Die Dokumentation dieser Fälle zur Verbesserung des Verständnisses ist deshalb von hoher klinischer Relevanz. Wir möchten daher auch auf das internationale Register zur behandlungsbedürftigen ROP hinweisen (<https://www.eu-rop.org/>), in das auch das hier therapierte Frühchen aufgenommen wurde.

### Infektiöse Keratitis // Infectious keratitis

### PFr04-01

#### Hornhautschmelzung mit Lockerung eines Krumeichrings im Rahmen einer herpetischen Keratitis und eines Neurodermitisschubs – eine Fallvorstellung

Eisfeld L.-L.<sup>1\*</sup>, Englmaier V. A.<sup>1</sup>, Zimmermann J. A.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Baydoun L.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>ELZA Institut, Dietikon/Zürich, Schweiz

**Fragestellung:** Die perforierende Keratoplastik (PKP) stellt ein Standardverfahren zur optischen Rehabilitation von Keratokonuspatienten mit hohen Oberflächenirregularitäten und Hornhautnarben dar. Um das Risiko einer PKP-Abstoßungsreaktion durch korneale Neovaskularisationen zu reduzieren wurde der Einsatz eines sogenannten Krumeichrings als mögliche Prophylaxe für die Entstehung der Gefäßneubildungen vorgeschlagen und in der Vergangenheit bei verschiedenen Patienten eingesetzt. Wir stellen einen Patienten mit ulzerativer Hornhautschmelzung und Lockerung des Krumeichrings vor.

**Methodik:** Der Patient wurde mittels Spaltlampenbiomikroskopie und Vorderabschnitts-Optischer Kohärenztomographie untersucht. Nach 10 Tagen unter lokaler und systemischer antibiotischer Therapie wurde der Krumeichring entfernt. Im Rahmen der Explantation erfolgte zeitgleich eine diagnostische Probeentnahme von Hornhautgewebe für die mikrobiologische und virologische Untersuchung.

**Ergebnis:** Ein 49-jähriger Patient stellte sich mit Verdacht auf PKP-Transplantatabstoßung rechts bei exazerbierter Neurodermitis vor. Er hatte 14 Jahre zuvor eine PKP mit Implantation eines Krumeichrings bei fortgeschrittenem Keratokonus erhalten. Das betroffene Auge war seit einer Woche stark gerötet und schmerzhaft, so dass die Kontaktlinse pausiert wurde. Der unkorrigierte Visus war auf Fingerzählen abgefallen. Es zeigten sich zirkuläre stromale/oberflächliche, korneale Neovaskularisationen und nasal inferior im Bereich der PKP-Narbe eine ulzerative Hornhautschmelzung mit Krumeichringexposition. Bei ausbleibender Besserung unter antibiotischer Therapie wurde der Krumeichring 10 Tage später operativ entfernt. Intraoperativ zeigte sich eine Lockerung des Ringsegments über 4 Uhrzeiten. Im Hornhautabkratzpräparat wurde Herpes Simplex Virus 1 nachgewiesen, sodass eine Lokal- und Systemtherapie mit Aciclovir begonnen wurde. Einen Monat postoperativ betrug der unkorrigierte Visus 0,25 und 2 Jahre postoperativ kontaktlinsenkorrigiert 0,63.

**Schlussfolgerung:** Auch Jahre nach Implantation eines Krumeichrings kann es zu einer Lockerung des Rings kommen, sodass eine Explantation des Fremdmaterials notwendig wird. Auch bei exazerbierter allergisch-entzündlicher Hauterkrankung, die eine Hornhauteinschmelzung im unteren, lidnahem Bereich erklären würde, sollte auch an eine herpetische Genese gedacht werden, um eine adäquate Therapie einleiten und den Transplantatverlust verhindern zu können.

## PFr04-02 Komorbiditäten, klinischer Verlauf und Rate an Herpes-simplex-positiver PCR bei Patienten mit Keratitis, kornealen Erosiones und Ulcera

Dandachli M. H.<sup>1,2\*</sup>, Maier-Wenzel A.-K.<sup>1</sup>, Hofmann J.<sup>3</sup>, Dietrich-Ntoukas T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Virologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Herpes-Simplex-Virus-assoziierte Hornhaut-Erkrankungen sind mit einer hohen Rezidivrate sowie schwerwiegenden Komplikationen assoziiert. Ziel der Arbeit ist, die okulären und systemischen Komorbiditäten, die Rate an HSV-PCR-positiven Abstrichen sowie den Verlauf in einem Patientenkollektiv mit pathologischen Hornhautbefunden wie Keratitis, persistierende Epitheldefekten und kornealen Ulcera zu erfassen.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden alle Augen eingeschlossen, bei denen von 2015 bis 2021 eine PCR-Untersuchung auf HSV-1-DNA bei pathologischem Hornhautbefund durchgeführt wurde. Die PCR-Ergebnisse, Komorbiditäten, Therapie und klinischer Verlauf inkl. Rezidive, Komplikationen, chirurgischer Eingriffe wurden dokumentiert.

**Ergebnisse:** Wir schlossen 194 Augen mit einer Hornhauterkrankung ein, bei denen ein Hornhautabstrich auf HSV-1 erfolgte. Bei 36 Augen (18,6 %) konnte virale HSV-1-DNA nachgewiesen werden. Bei 67,5 % der Augen wurde eine Hornhauterosio, in 14,4 % eine persistierende Erosio corneae, bei 42 Augen (21,6 %) ein Hornhautinfiltrat, in 19,6 % ein Ulcus corneae, bei 36,6 % Hornhautvaskularisationen dokumentiert. Die Hornhautsensibilität wurde bei 59 Augen erfasst und war in 64,4 % der Fälle reduziert. Korneale Narbenbildung war im Verlauf die häufigste Komplikation (28,8 %). Die höchste Rezidivrate (21,0 %) wurde 3 Monate nach der Probenentnahme dokumentiert. 41,2 % erhielten eine systemische antivirale Therapie. 75 Augen (38,7 %) mussten mindestens einmal an der Hornhaut operiert werden, davon wurde eine Amnionmembranaufnähe bei 39 Augen (20 %) als häufigster Hornhauteingriff durchgeführt. Der durchschnittliche Visus beim letzten Follow-up ( $0,76 \pm 0,83$  LogMAR) war signifikant besser als zum Zeitpunkt der Probenentnahme ( $0,94 \pm 0,76$  LogMAR) ( $P < 0,001$ ). 151 Augen (77,8 %) zeigten mindestens eine und 75 Augen (38,7 %) mindestens zwei okuläre Komorbiditäten (am häufigsten stattgehabte Augenoperationen, Blepharitis und stattgehabte Hornhauteingriffe); häufigste systemische Komorbiditäten waren atopische Erkrankungen (10,8 %) und Immunsuppression (10,2 %).

**Schlussfolgerung:** Bei Keratitis, persistierenden Epitheldefekten und Hornhautulcera wurde in 18,6 % der Fälle HSV-1 DNA nachgewiesen. In 77,8 % der Augen lagen okuläre Komorbiditäten vor. Obwohl bei 38,7 % der Augen während des Follow-ups ein hornhautchirurgischer Eingriff bei kompliziertem Verlauf notwendig war, konnte insgesamt eine signifikante Visusbesserung erreicht werden.

## PFr04-03 Cornealer Parasitenbefall als diagnostische Herausforderung

Mehlhorn I.\*<sup>1</sup>, Heinzlmann J., Foja S., Burghardt M., Viestenz A., Wienrich R.

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

**Hintergrund:** Parasitäre Augeninfektionen können durch Vektoren oder kontaminierte Lebensmittel übertragen werden. Sowohl die adulten als auch Larvenstadien können alle okulären Geweben des Menschen befallen. Die Toxokariosis gehört zoologisch zu den Würmern. Eine humane Erkrankung stellt sich als systemische Infektion der Larven dar. Alle Organe können betroffen sein, der Mensch selbst ist Fehlwirt. Inzidenzdaten für Deutschland liegen nicht vor.

**Methodik:** Berichtet wird über einen 71-jährigen Patienten mit persistierendem 4-wöchigen Reizzustand. Links fand sich eine verstärkte Bindehautreizung sowie eine subepithelialer cornealer parasitärer Befall. Sowohl mittels konfokaler Mikroskopie als auch in der durchgeführten chirurgischen Exzision ließ sich die wurmartige Struktur sichern. In der umfangreichen Abklärung einer systemischen Manifestation fanden sich auffällige Gallenblasenveränderung sowie inguinale Lymphknotenvergrößerung. Serologisch konnten Antikörper gegen *Toxocara species* sowie im Blut Filarien nachgewiesen werden.

**Ergebnisse:** Mehrfach erfolgten chirurgische Exzision des sich reproduzierenden Parasiten aus der Cornea. Das Material wurde mikrobiologisch im hauseigenen Labor aufgearbeitet und bestätigte die Verdachtsdiagnose. Ebenfalls fanden sich im Blut Filarien. Zur näheren Typisierung wurden das Tropeninstitut als auch die Veterinärmedizin hinzugezogen. Eine genauere genetische Einordnung des Parasiten gelang jedoch nicht. Nach intensivierter systemischer und lokaler Therapie klang der Reizzustand ab und eine erneute Probengewinnung für weiter Untersuchungen war nicht möglich.

**Schlussfolgerung:** Trotz intensiver interdisziplinärer Zusammenarbeit war aufgrund des geringfügigen Probenmaterials keine abschließende Typisierung möglich. Histologische Proben sowie die Ergebnisse der konfokalen Mikroskopie bestätigen das Vorliegen einer Toxokariosis der Hornhaut. Die daraufhin frühzeitige Therapieeinleitung zeigte sich suffizient und verhinderte dauerhaft okuläre Komplikationen.

## PFr04-04 Effectiveness of diagnostics and treatment of severe keratitis and corneal ulcers: a case series

Sitnik H.<sup>1\*</sup>, Urban O.<sup>2</sup>, Lebedeva P.<sup>1</sup>, Kostyuk S.<sup>3</sup>, Stepanova J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus; <sup>2</sup>10th City Hospital, Minsk, Belarus; <sup>3</sup>Research Institute of Experimental and Clinical Medicine of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Severe keratitis and corneal ulcers are one of the leading causes of blindness worldwide. The uncontrolled antibiotic use and resistance of microorganisms to them make management of keratitis challenging problem.

**Purpose:** the analysis of a case series of severe keratitis and corneal ulcers refractory to the standard medical therapy

**Materials and methods:** 30 patients (31 eyes) with severe keratitis and corneal ulcers were included in the study, 11 men, 19 women, mean age 45.6 y. o., varied from 19 to 67. The follow-up was from 8 to 24 months. Corneal ulcers were central in 19 eyes, peripheral—in 2 eyes, total corneal were involved—in 10 eyes. Hypopyon was found in 12 eyes, corneal perforations—in 19 eyes. Ulcers were related to contact lenses in 14 eyes (45.2%), to trauma—4 (12.9%), to herpetic infection—4 (12.9%). Multiple risk factors identified in 9 cases. Surgical treatment was performed in 21 eyes: therapeutic DALK—3 cases, PKP—18 cases. Samples of tear fluid, cor-

neal scraping or anterior chamber fluid were taken for microbiological examination in 28 eyes, PCR or bacteriology were performed.

**Results:** Local fluoroquinolones were prescribed at the first step of treatment in all cases, but they were not effective. The results of etiological examination revealed *Ps. aeruginosa*, *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacteria*—in 8 cases, MRSA and coagulase negative Staphylococci (MR including) in 14 cases, fungi (*Candida* and *Aspergillus*)—5 cases, mixed infection—in 9 eyes (29%). In 4 cases several microorganisms were identified sequentially, in 2 eye polyresistant flora were revealed. According to sensitivity, the following antibiotics were used: linezolid, vancomycin, meropenem/doripenem. Fluconazole or voriconazole for the prevention or treatment of fungal infection was administered in all cases. In 14 eyes repeated corneal debridement, hypopyon evacuation and antibiotic injection into anterior chamber were performed. In 3 eyes repeated keratoplasty required. The anatomical success was revealed in 30 eyes, 1 eye undergone phthisis. Corneal transplant remained clear in 13 eyes.

**Conclusion:** Etiological diagnosis of corneal ulcers using real-time PCR provides an accurate diagnosis and adequate choice of antibacterial treatment. MRSA, coagulase-negative staphylococci, and fungi are the predominant pathogens in our case series. The final results and effectiveness of keratoplasty depend on appropriate medical management before and after surgery.

### PFR04-05

#### Management von Hornhautulkus bei Hypovitaminose A mit bakterieller Superinfektion

Lehiani K.\*, Riesmeier A., Book B., Framme C., Sokolenko E.

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Ein 26-jähriger Patient wurde im Juni 2023 mit einem Hornhautulkus unklarer Genese am linken Auge von seinem Augenarzt an uns überwiesen. Er bemerkte eine Sehverschlechterung und Photophobie. Starke Keratokonjunktivitis Sicca ist seit 2020 bekannt, weshalb er eine Dauertherapie mit Tränenersatzmitteln und Ikervis erhielt. Seit Juni 2020 sind eine primär sklerosierende Cholangitis, eine Colitis ulcerosa und eine hypochrome mikrozytäre Anämie bekannt. Die ophthalmologische Untersuchung zeigte eine Visusminderung am rechten Auge von 0,08sc und am linken Auge von LS sc. Der Augeninnendruck lag im Normbereich. Es ließen sich an beiden Augen folgende Befunde feststellen: massive Verdickung und Rötung der Lidkanten, chronische Blepharitis (anterior et posterior), LIPCOF, Bitot's spots. Am rechten Auge: gestippte Hornhaut mit gräulichen diffusen epithelialen Trübungen, tiefe und reizfreie Vorderkammer. Am linken Auge: rundliches Infiltrat in der Cornea, deutliche Verdünnung der Cornea inferonasal, ein Hypopyon von 3 mm festgestellt. Der Patient wurde stationär aufgenommen. Es wurden Bindehautabstriche sowie Cornealscraping am linken Auge entnommen. Anschließend begann man eine Therapie mit Antibiotika-Augentropfen am linken Auge, zusätzlich zu seiner benetzenden Therapie. Die mikrobiologische Untersuchung des Bindehautabstriches und Cornealscraping zeigte eine Infektion mit Streptokokken. Bei dem o. g. Befund wurde der Vitamin-A-Spiegel bestimmt, der deutlich reduziert war. Es erfolgte eine systemische Vitamin-A-Substitution, sowie eine lokale Therapie mit VitA Pos beidseits. Im Verlauf wurde es eine Amniondeckung der Cornea und eine botoxinduzierte Ptosis durchgeführt, was zu einer Verbesserung des Befundes führte. Bei tiefer Anämie war eine Therapie mittels Eigenblut nicht möglich. Eine Verlegung auf die Intensivstation bei aufgetretener Sepsis war erforderlich. Eine Koloskopie bei Colitis ulcerosa zeigte Schleimhautveränderungen und Polypen. Es erfolgte eine Laparotomie mit Proktokolektomie und Ileostoma aufgrund verdächtiger Befunde. Pathologisch zeigte sich kein Anhalt für Malignität. Bei der Entlassung hatte den Patienten eine Befundbesserung. Bei der letzten Vorstellung im Oktober 2023 wurde eine Verbesserung des Sehens am RA: 0,7 cc und am LA: 0,08sc sowie des Befundes festgestellt. Das Management des Hornhautulkus bei Hypovitaminose A und Multimorbidität ist eine Herausforderung, das eine multidisziplinäre Betreuung und engmaschige Kontrollen erfordert.

### PFR04-06

#### Case Report: Therapeutisches UV-Crosslinking in der Behandlung einer mykotischen Keratitis durch *Alternaria spp*

Arnds J.\*, Helbig H.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Ziel des Falles:** Die mykotische Keratitis durch den Schimmelpilz *Alternaria spp.* ist in der Literatur nur selten beschrieben und wurde in 28 % der Fälle mittels einer perforierenden Keratoplastik behandelt. Anhand einer Kasuistik sollen die Charakteristiken einer *Alternaria*-Keratitis herausgearbeitet werden. Zudem wird das therapeutische Crosslinking als Therapieoption bei therapierefraktärer, infektiöser Keratitis dargestellt.

**Anamnese und externe Vorbehandlung:** Eine 77-jährige Patientin zog sich Ende September am rechten Auge eine Verletzung mittels eines Disteldornes zu. Initial erfolgte extern eine ambulante Behandlung mittels Fremdkörperentfernung und topischer Therapie. Bei ausbleibender Besserung der resultierenden, infektiösen Keratitis unter Ofloxacin Augentropfen und Dexamethason Augengel erfolgte eine Überweisung an unsere Ambulanz.

**Befund:** Der initiale Befund in domo imponierte charakteristisch für eine Pilzkeratitis: ein zentrales Hornhautinfiltrat mit niedrigen Rändern und umschriebenem Epitheldefekt.

**Therapie und Verlauf:** Es erfolgte ein Hornhautscraping sowie eine antibiotische und antimykotische (Voriconazol) Lokalthherapie.

Die PCR-Testung auf Bakterien und Viren ergab den Erreger *Alternaria spp.* Bei ausbleibender Besserung unter intensivierter Lokalthherapie (Erweiterung um Amphotericin B und Natamycin) wurde ein therapeutisches UV-Crosslinking durchgeführt. Im Verlauf kam es zu einer Stabilisierung des Befundes mit Abgrenzung des Infiltrates. Die antimykotische Therapie wurde nach Abheilung bei zunehmender, konjunktivaler Injektion abgesetzt.

**Diskussion:** Wir beschreiben den Fall einer Patientin mit typischer Vorgeschichte einer *Alternaria*-Keratitis bei Trauma mittels pflanzlichen Materials, Therapieresistenz und initialer Steroidtherapie. Bei einer frühen antimykotischen Therapie ist im Falle einer *Alternaria*-Keratitis meist ein konservatives Procedere möglich ist. Hierfür sind Anamnese und das Erkennen klinischer Merkmale essenziell. Die Literatur spricht für eine bessere Wirksamkeit von Voriconazol im Vergleich zu Amphotericin B oder Natamycin. Da die perforierende Keratoplastik in derlei Fällen keine Seltenheit darstellt, kann bei Therapieresistenz frühzeitig ein therapeutisches UV-Crosslinking als erfolgsversprechende Therapieoption in Erwägung gezogen werden.

### PFR04-07

#### Mykotische Keratitis und Onychomykose: eine Fallserie

Renieri G.\*, Sinai Cacodcar R., Thieme H.

Augenklinik Otto von Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

**Anamnese:** Mykotische Keratitiden sind seltene, potenziell schwerwiegende Infektionen, die zur Visus- und Bulbusverlust führen können. Immunsupprimierte Patienten sind am meisten betroffen. Korneale Traumata und das Tragen von Kontaktlinsen stellen ebenfalls wichtige Risikofaktoren dar. Die regionale Inzidenz schwerer mykotischen Ulzerationen nahm in den letzten Jahren zu, allerdings nicht nur der klassischerweise immunsupprimierten älteren Bevölkerung betreffend.

**Befund:** Berichtet wird über vier immunkompetente Patientinnen unterschiedlichen Alters (zwischen 31–89 Jahren), welche von initial ätiologisch unklaren schweren mykotischen Ulzerationen betroffen waren, und als Zufallsbefund einen Nagelpilzbefall präsentierten.

**Therapie und Verlauf:** Mit variablen Ulkus-Schwergraden wurden die Patientinnen initial konservativ lokal und systemisch behandelt, und bei

drohender Endophthalmitis oder therapieresistenten Ulzerationen wurden perforierende Keratoplastiken und mikrobiologische Aufarbeitungen durchgeführt. *Candida albicans* könnte in zwei Fällen isoliert werden, in einem Fall *Fusarium petrophilum*.

Alle vier Patienten zeigten während der Fokussuche eine makroskopisch auffällige Onychomykose. Außerdem trugen zwei junge Patientinnen künstliche Fingernägel, sodass hier die zusätzliche Förderung eines Pilzwachstums gegeben war. Während des stationären Aufenthalts wurde eine dermatologische Anbindung mit Anstreben der Fokuseradikation gebahnt.

**Diskussion:** Anhand dieser Fallserie sehen wir einen möglichen Zusammenhang zwischen Onychomykosen und möglichen traumainduzierten Pilz-Inokulationen der Kornea. Damit möchten wir an die Wichtigkeit einer kompletten Zusammenschau aller Befunde appellieren, insbesondere an die Begutachtung des Nägelstatus bei mykotischen Keratitiden.

#### PFr04-08

### Fusarienkeratitis in vivo und in vitro: Zellinvasion in Fluoreszenz- und Elektronenmikroskopie

Theuersbacher J.<sup>1\*</sup>, Zimmermann A.<sup>2</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Stigloher C.<sup>3</sup>, Kurzai O.<sup>2</sup>, Kampik D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenkl. und Poliklinik des Universitätsklinikums, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Würzburg, Deutschland; <sup>3</sup>Imaging Core Facility, Biozentrum der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** In den letzten Jahren zeigte sich in Deutschland eine zunehmende Zahl an Fusarienkeratitiden, die langwierige Therapien erfordern – mit sehr variablen Erfolgsraten. Eukleationen als Endpunkt zahlreicher operativer Eingriffe sind ebenso beschrieben wie komplette Remissionen unter reiner Lokalthherapie. Die Gründe für diese Diskrepanz sind unklar, der Pathomechanismus der Fusarienkeratitis weitgehend unbekannt.

Wie gelingt es den hauptsächlich opportunistischen fungalen Erregern, kaum zu beherrschende augenärztliche Krankheitsbilder wie die Pilzkeratitis zu verursachen? Wie kann der Fadenpilz ins corneale Gewebe invadieren?

**Methoden:** Zwei Fusarienkeratitis-Patienten werden vorgestellt. Zur Remission benötigte Patient 1 (m, 61 Jahre) eine perforierende Keratoplastik, wohingegen Patient 2 (w, 67 Jahre) unter rein lokal appliziertem Voriconazol vollständig ausheilte, obwohl dies im Antimykogramm als wenig sensibel getestet war.

Korrespondierend zu in vivo werden in vitro  $10^5$  corneale Epithelzellen (hTcEpi, Evercyte, Wien, Österreich) als Monolayer bis zur Konfluenz kultiviert und mit  $10^5$  Konidien des Fadenpilzes *Fusarium* (Spezies *Fusarium keratoplasticum*) infiziert. Zur Differenzierung extra- und intrazellulärer Pilzanteile wird die Fusarien-Antikörperfärbung vor und die Pilzwandfärbung mit Calcofluor White nach dem Permeabilisieren der Zellmembran durchgeführt. Der Zell-Pilz-Kontakt wird in der Elektronenmikroskopie weiter untersucht.

**Ergebnisse:** Der klinische Verlauf einer Fusarienkeratitis ist selbst unter maximaler antimykotischer Therapie nicht vorhersehbar. Die Fadenpilze dringen in die Epithelzellen ein und können diese durchwandern. Fluoreszenzmikroskopische Bilder lassen intra- und extrazelluläre Pilzbestandteile unterscheiden. Die Elektronenmikroskopie zeigt beim Eindringen des Pathogens ein Abgrenzen der Zelle durch eine Doppellipidschicht.

**Schlussfolgerung:** Fusarienkeratitiden stellen weiterhin eine große Herausforderung an die behandelnden Augenärzte dar und der Krankheitsverlauf bleibt zu Therapiebeginn völlig unklar. In vitro ist die Zellinvasion ein Mechanismus der Pathogenität von Fusarien. Eine Reaktion der Zelle scheint die Endozytose des Pathogens zu sein, deren Verhinderung Ansatzpunkt zur Entwicklung neuer Therapien der Pilzkeratitis sein könnte.

#### PFr04-09

### A clinical case of surgical treatment of severe Nocardia keratitis in a contact lens wearer

Sereda K.<sup>\*</sup>, Drozhzhyna G.

Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy NAMS of Ukraine, Odesa, Ukraine

*Nocardia* is an aerobic, weakly acid-fast bacterium of the Actinomycete genus that rarely causes eye diseases, of which corneal infection is the most common.

**Purpose:** To present a clinical case of successful surgical treatment of severe keratitis caused by *Nocardia* strain.

**Methods:** Patient complained of redness, pain, tearing, decreased visual acuity of right eye. The patient is a contact lenses wearer due to high myopia. 3 weeks ago, while opening the new contact lens, she noticed that the box was damaged and partially open, but still put a lens on her eye. The same day the redness of the eye appeared. A diagnosis of keratitis was made and antibacterial, non-steroidal anti-inflammatory drops were prescribed, as well as parabolbar injections of dexamethasone and de-epithelialization of the cornea was performed with the subsequent implantation of bandage contact lens. Upon admission to the hospital—the conjunctiva was hyperemic, ulcer in the center of the cornea with edema and stroma infiltration. BCVA OD=0,03 BCVA OS=0,85. The patient was diagnosed with stromal keratitis of mixed etiology after wearing contact lenses of right eye.

**Results:** Prescribed treatment included instillation of chlorhexidine, fluconazole, voriconazole, mydriatics; per os valacyclovir, itraconazole. In 10 days increased corneal stroma infiltration and the appearance of recurrent hypopyon were observed. Intravenous injections of ornidazole, fluconazole, levofloxacin were added to the treatment. Due to increased hypopyon level anterior chamber washout with fluconazole solution was performed with following microbiological examination with *Nocardia* spp detection. Fortified instillations of vancomycin 50 mg/ml and clarithromycin per os were added to the treatment. Due to the large area of corneal damage, a therapeutic keratoplasty was performed on the right eye. A day before the operation, due to hypopyon recurrence, repeated anterior chamber washout with vancomycin solution was performed. Upon discharge from the hospital—the transparent corneal graft was well adapted with interrupted sutures with epithelialized surface. BCVA OD was 0.05.

**Conclusions:** It was the etiotropic therapy with antibiotics sensitive to the identified strain of *Nocardia* together with therapeutic keratoplasty that made it possible to control the inflammatory process, save the eye and restore the patient's sight.

#### PFr04-10

### Acanthamoeba keratitis: 8 cases treated with PHMB 0.08 % in monotherapy (polihexanide)

Hervás Ontiveros A.<sup>1\*</sup>, Inat S.<sup>1</sup>, España Gregori E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hospital La Fe, Valencia, Spain; <sup>2</sup>Hospital la Fe, Valencia, Spain

**Purpose:** To report topical PHMB (polihexanide) 0.08% (0.8 mg/ml) in monotherapy for *Acanthamoeba* Keratitis (AK) treatment.

**Methods:** We report 8 cases with AK. Principal inclusion criteria were 12 years of age or older, clinical findings consistent with AK and positive *Acanthamoeba* PCR. Principal exclusion criteria were concurrent herpes or fungal keratitis and use of antiamebic and antifungal therapy. During 6 months in every case, we treated all the patients with this regimen: 1 drop every hour (day 1 to 5), 1 drop every 2 h (day 6 to 12), 1 drop every 3 h (day 13 to 20), 1 drop every 4 h (day 21 to resolution). All cases were treated 1 drop a day after resolution completing 6 months from the start of the treatment. The main outcome measure was clinical findings within 6 months, and secondary outcomes including best corrected visual acuity. Safety outcomes included adverse event rates.

**Results:** 8 cases of AK received PHMB 0.08% at the described regimen. The medical cure rate within 6 months was 86.6% with complete resolution in 6 cases. Secondary outcomes were median best-corrected visual acuity of 20/20. 2 of 8 patients required therapeutic penetrating keratoplasty. No drug-related adverse events occurred.

**Conclusion:** PHMB 0.08% monotherapy may be effective for Acanthamoeba keratitis with medical cure rates of more than 85%.

### PFr04-11

#### Wirksamkeit von topischem Voriconazol bei Hornhauterinfektionen durch multiresistente Sprosspilze und Acanthamoeben

von Jagow B.\*, Le T., Filev F.

GLG-Werner Forßmann Klinikum, Eberswalde, Deutschland

**Fragestellung:** Voriconazol ist seit langem als Breitspektrum-Azol-Antimykotikum bekannt und wird erfolgreich in der Behandlung von Hefen und vieler Sprosspilze eingesetzt. Aus Infusionslösungen hergestellte Augentropfen haben ihren festen Platz in der Behandlung von Hornhautmykosen. Auf anderen Wirkmechanismen als die Hemmung der Ergosterol-Biosynthese scheint die Wirkung von Voriconazol gegen resistente Sprosspilze und wie Acanthamoeben zu beruhen. Die Wirksamkeit einer Monotherapie war zuletzt in Studien widersprüchlich.

**Methodik:** Wir behandelten eine Patientin mit einer peripheren Keratitis mit Nachweis von *Aspergillus versicolor* und eine Kontaktlinsträgerin mit Acanthamoeben-Keratitis und zentralem Infiltration mit einer Monotherapie mit Voriconazol Augentropfen 5 × täglich über mehrere Monate. Die Resistenztestung des Sprosspilzes zeigte eine Resistenz auf alle verfügbaren Antimykotika. Im Fall der Acanthamoeben-Keratitis hatten die Patienten die Kombinationstherapie mit polyhexamethylene biguanide (PHMB) und Brolene aufgrund von Schmerzen abgelehnt.

**Ergebnis:** Im Fall mit der *Aspergillus versicolor* kam es zu einer Stabilisierung des Befundes und Dauertherapie und zur Zunahme des Infiltrats bei Pausieren von Voriconazol.

Im Fall der Acanthamoeben-Keratitis kam es schnell zu einer Schmerzfremheit und Rückgang des Ringinfiltrats sowie zu einem langsamen Rückgang des zentralen Infiltrats.

**Schlussfolgerung:** Topisches Voriconazol ist eine sehr gute Alternative zu PHMB und Brolene bei Patienten mit Acanthamoeben-Keratitis. Darüber hinaus lohnt sich ein Therapieversuch mit tropischem Voriconazol bei Keratitis durch multiresistente Sprosspilze, auch wenn in vitro keine Wirksamkeit gegen die Spezies nachgewiesen werden konnte.

### PFr04-12

#### Untersuchung des möglichen Einflusses von Povidon-Iod-Lösung (PVI) und Polihexanid (PHMB) auf epitheliale Wundheilungsprozesse nach okulären chirurgischen Eingriffen

Foja S.<sup>1\*</sup>, Heinzlmann J.<sup>1,2</sup>, Viestenz A.<sup>1</sup>, Rüger C.<sup>1</sup>, Hecht S.<sup>1</sup>, Viestenz A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik der Augenheilkunde, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Deutschland; <sup>2</sup>Forschungszentrum für Arzneimitteltherapie Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung des möglichen Einflusses von Povidon-Iod-Lösung (PVI) und Polihexanid (PHMB; Serasept) als präoperative Antiseptika auf Wundheilungsprozesse der Cornea.

**Methodik:** Die Zytotoxizität dieser Antiseptika wurden in vitro in 2D- und 3D Modellen an humanen epithelialen Zelllinien der Kornea (hTCEpi) und Konjunktiva (hCjE) getestet. Hierfür wurden die Zellen mit 1 % und 5 % PVI oder PHMB für unterschiedliche Inkubationszeiten inkubiert und die Toxizität mittels Kolonie- und Vitalitätsassays analysiert. Nach Differenzierung von hTCEpi Zellen in 3D organotypische korneale epitheliale Konstrukte

wurden evtl. Effekte der Antiseptika mittels immunozytochemischen Untersuchungen ausgewertet. Darüber hinaus wurde die Wundheilungskapazität in einem ex vivo- Schweineaugen- Kultivierungsmodell bewertet.

**Ergebnis:** In dem 2D Modellen wurde eine Zytotoxizität von PVI und PHMB mit einer Reduktion der relativen Zellviabilität unter 0,1 % in beiden Zelllinien beobachtet. Nach der Differenzierung von hTCEpi-Zellen in organotypische korneale epitheliale Konstrukte und anschließenden Kontakt mit den Antiseptika konnten keine signifikanten Veränderungen in der Expression des Apoptosemarkers cPARP1 und Proliferationsmarkers Ki67 sowie in den morphologischen Strukturen des Epitheliums festgestellt werden. Der Wundheilungsprozess in den Schweinehornhäuten wurde nach Inkubation mit PVI und PHMB nicht signifikant beeinflusst.

**Schlussfolgerung:** Korneale und konjunktivale epitheliale Zelllinien sind sehr empfindlich gegenüber PVI und PHMB, während keine signifikanten Veränderungen in intakten organotypischen kornealen epithelialen Geweben sowie in Schweinehornhäuten festgestellt wurden. Daher konnten PVI und PHMB nicht als Ursache für Augenreizungen nach Operationen identifiziert werden.

### Keratokonus – Diagnostik & Therapie // Keratoconus: Diagnostics & Therapy

#### PFr05-01

#### Übereinstimmung zwischen Pentacam (Oculus) und Auto Ref/Keratometer ARK-560A (Nidek) für keratometrische Messungen bei Keratokonus vor und nach CXL

Luber C.\*, Märker D., Helbig H.

Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Fragestellung:** Der Keratokonus (KK) ist eine progressive Augenerkrankung, bei der es zu einer Aufteilung und Verdünnung der Hornhaut kommt. Die Diagnosestellung und die Verlaufskontrollen basieren auch auf der automatisierten Vermessung verschiedener Hornhautparameter. Hierzu zählen unter anderem der flachste und der steilste Krümmungsmeridian (K1 und K2) und der korneale Astigmatismus. Eingesetzte Messmethoden umfassen die Keratometrie mit konzentrischen Ringen und die Scheimpflugtechnik. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse von unterschiedlichen Messmethoden ist nur eingeschränkt möglich. Das Ziel dieser Arbeit ist es, Aussagen zur Übereinstimmung zwischen den Messungen des ARK-560A (Nidek, Nidek Co. Ltd, Gammagori, Aichi, Japan) und der Pentacam (Oculus, Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) vor und nach Cross-Linking (CXL) zu treffen.

**Methodik:** Die retrospektive Analyse umfasst alle Patienten, bei denen zwischen 2008 und 2021 ein CXL bei KK durchgeführt wurde. Sowohl zur präoperativen Baseline- als auch zur 1-Jahres-Follow-Up-Untersuchung wurden Messungen mittels ARK-560A und Pentacam durchgeführt. K1, K2 und der korneale Astigmatismus wurden erfasst. Die Übereinstimmung der Messwerte beider Geräte wurde mittels Limits of Agreement (LoA) nach Bland-Altman und Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC) berechnet.

**Ergebnisse:** Es wurden 129 Augen von 109 Patienten eingeschlossen. Das mittlere Alter bei CXL lag bei 24,9 ± 8,7 Jahre und 77 % der Patienten waren männlich. Die Mittelwerte für K1, K2 und kornealen Astigmatismus lagen präoperativ bei 45,7 ± 3,1 D, 49,4 ± 4,2 D und 3,7 ± 2,4 D für das ARK-560A und 45,2 ± 3,2 D, 49,2 ± 3,9 D und 4,1 ± 2,2 D für die Pentacam. 1 Jahr postoperativ betragen die Werte 45,6 ± 3,0 D, 49,3 ± 4,0 D und 3,7 ± 2,2 D respektive 44,5 ± 3,1, 48,4 ± 3,6 und 3,9 ± 2,1 D. Hier zeigten nur die präoperativ erhobenen K2-Werte keinen signifikanten Unterschied zwischen ARK-560A und Pentacam ( $p=0,289$ ); alle anderen Vergleiche waren signifikant unterschiedlich ( $p < 0,001$ ).

Die LoA betragen präoperativ -2,39 bis 3,35 für K1, -3,13 bis 3,44 für K2 und -3,33 bis 2,61 für den kornealen Astigmatismus. Die entsprechenden LoA 1 Jahr nach CXL betragen -1,47 bis 3,59, -2,90 bis 4,62 und -2,73

bis 3,14. Der untere Wert des 95 %-Konfidenzintervalls (CI) des ICC für K1 1 Jahr nach CXL betrug 0,695, die übrigen unteren Werte des 95 %-CI lagen  $> 0,85$ .

**Schlussfolgerungen:** In dieser Studie zeigte sich ein geringer Unterschied zwischen den Keratometrie-Messungen von ARK-560A und Pentacam bei KK-Patienten vor einem CXL ( $\leq 0,5$  D). 1 Jahr nach einem CXL war ein größerer Unterschied der Messungen (bis zu 1,1 D) nachweisbar. Der insgesamt geringe Unterschied der Mittelwerte und die hohen ICC sprechen für eine gute Vergleichbarkeit, jedoch zeigen die weiten LOA deutlich, dass die Messungen beider Geräte nicht austauschbar sind.

## PFr05-02

### Untersuchung der Wiederholbarkeit von optischer Kohärenztomographie der Hornhaut bei Keratokonus-Patienten

Naujokaitis T.\*, Khoramnia R., Friedrich M., Son H.-S., Auffarth G., Augustin V. A.  
Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Wiederholbarkeit der mittels optischer Kohärenztomographie gemessenen Hornhautparameter bei Patienten mit Keratokonus im Vergleich zu gesunden Probanden.

**Methodik:** Die Querschnittsstudie umfasste 269 Augen von insgesamt 137 Probanden: 188 Augen von 96 Keratokonus-Patienten und 81 Augen von 41 gesunden Probanden. Mittels optischer Kohärenztomographie des Vorderabschnitts (Anterior; Heidelberg Engineering, Heidelberg) wurden 3 Messungen pro Auge durchgeführt und die Parameter der Vorder- und Rückfläche der Hornhaut, die Pachymetrie, sowie epitheliale und stromale Parameter ausgewertet. Zur Beurteilung der Wiederholbarkeit wurden die intraindividuellen Standardabweichungen der drei Messungen berechnet und zwischen den Gruppen mittels t-Test verglichen sowie Mittelwerte und Standardabweichungen angegeben. Die Differenzen zwischen den maximalen und minimalen Messwerten (max-min) wurden als Messschwankungen gewertet.

**Ergebnisse:** Die Wiederholbarkeit der mittleren Keratometrie der Vorderfläche betrug  $0,08 \pm 0,07$  D bei Keratokonus-Augen und  $0,05 \pm 0,04$  D bei gesunden Augen ( $p < 0,001$ ), der maximalen Keratometrie (Kmax)  $0,15 \pm 0,13$  D und  $0,09 \pm 0,07$  D ( $p < 0,001$ ), des Astigmatismus der Vorderfläche  $0,09 \pm 0,07$  D und  $0,07 \pm 0,05$  D ( $p = 0,004$ ), des Astigmatismus der Rückfläche  $0,01 \pm 0,02$  D und  $0,01 \pm 0,00$  D ( $p = 0,31$ ), der maximalen Elevation der Rückfläche  $0,7 \pm 0,8$   $\mu\text{m}$  und  $0,5 \pm 0,4$   $\mu\text{m}$  ( $p = 0,04$ ), der minimalen Pachymetrie  $0,5 \pm 0,5$   $\mu\text{m}$  und  $0,4 \pm 0,3$   $\mu\text{m}$  ( $p = 0,10$ ), der mittleren Epitheldicke  $0,4 \pm 0,5$   $\mu\text{m}$  und  $0,4 \pm 0,4$   $\mu\text{m}$  ( $p = 0,53$ ), der mittleren Stromadicke  $0,6 \pm 0,9$   $\mu\text{m}$  und  $0,6 \pm 0,8$   $\mu\text{m}$  ( $p = 0,55$ ). Die Messschwankungen (max-min) des Kmax-Wertes betrugen  $0,2 \pm 0,2$  D bei Augen mit Kmax  $< 50$  D ( $n = 171$ ),  $0,4 \pm 0,3$  D mit Kmax zwischen 50 D und 60 D ( $n = 86$ ) und  $0,6 \pm 0,4$  D mit Kmax  $> 60$  D ( $n = 12$ ).

**Schlussfolgerung:** Sowohl bei Keratokonus-Patienten als auch bei gesunden Probanden wurde eine gute Wiederholbarkeit der Hornhautparameter beobachtet. Die Wiederholbarkeit der vorderen Krümmungsparameter war bei Keratokonus-Patienten im Vergleich zu gesunden Probanden schlechter. Die Messschwankungen des Kmax-Wertes nahmen mit steigendem Parameterwert zu.

## PFr05-03

### Effectiveness of keratometric indices on pentacam HR and schwind sirius plus for early diagnosis of keratoconus development.

Eskina E.\*, Parshina V., Movsesyan M., Gainullina A.  
Laser Surgery Clinic „SPHERE“, Moscow, Russian Federation

**Introduction:** It is well known that there are difficulties in making the diagnosis of keratoconus in the subclinical stage of the disease. Iatrogenic

keratectasia after LASIK surgery occurs in 0.2–0.4% of cases and is one of the most unpleasant complications of refractive surgery. It is also relevant to monitor the development of the disease and the effectiveness of the performed crosslinking.

**Purpose:** Evaluation of corneal topographic indices on Pentacam HR and Schwind Sirius Plus, in order to differentiate keratoconus and subclinical keratoconus from normal cornea in early stages.

**Methods:** We analyzed the keratoconus indexes development using Pentacam HR (Oculus, USA)–and Schwind Sirius Plus (Schwind, Germany). The study was performed retrospectively in three study groups: #1–patients with keratoconus 13 eyes, #2–patients with suspected subclinical keratoconus–11 eyes, #3–control group, patients with normal corneas–40 eyes. The changing of keratoconus development indices in each group was compared.

**Results:** The indices on both devices reflecting similar characteristics are having different values and units and are not mathematically comparable with each other.

The following indices are most sensitive to suspected keratoconus: Schwind Sirius Plus–AZ max Back (8.16 mm for group #3, 10.66 for group #2, 68.15 for group #1) and EI back (1.95, 4.05 and 66.69 mm respectively). Pentacam–Db, Dp and HIA, characterizing the elevation height and its asymmetry between the upper and lower corneal point. Db for group #3 was  $-0.03$ , group #2 0.56, and the group #1 8.24 SD; Dp 0.09, 0.33, and 7.37 SD, respectively; HIA 5.26, 7.96, and 28.21, respectively.

**Conclusion:** In borderline condition there is a greater amplitude sensitivity of corneal elevation indices, reflecting symmetry and maximal elevation of the posterior corneal surface indices, as well as those, characterizing the asymmetry between the upper and lower corneal parts calculated by SIRIUS software. On the PENTACAM unit, the indexes of scatter of the main points and symmetry of corneal thickness change are more sensitive.

Further studies are required to evaluate the specificity of the indices in a group of patients with suspected keratoconus.

The combination of both devices provides us more information, the combination with biomechanics analyzers is advisable. Implementation of AI for this task is reasonable.

## PFr05-04

### Verteilung der Epitheldicke der Hornhaut bei Keratokonus – Analyse Keratokonus-spezifischer Markerpunkte

Herber R.\*, Wittig D., Weißenborn D., Pillunat L. E., Raiskup F.

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie war die Analyse der Epitheldicke (ED) der Hornhaut bei Keratokonus (KKG) sowie bei gesunden Augen (KG) mittels swept-source basierter optischer Kohärenztomographie (SS-OCT, ANTERION).

**Methodik:** In diese prospektive und monozentrische Beobachtungsstudie wurde ein Auge eines Patienten eingeschlossen. Alle Patienten unterzogen sich einer SS-OCT-Messung, um tomographische Parameter der Hornhaut zu bestimmen. Folgende Standardparameter wurden für die Epitheldicke (ED) ermittelt: mittlere ED, Standardabweichung der ED, dünnste ED und die mittlere ED in den Zonen von 2 bis 6 mm. Zusätzlich wurden die ED an Keratokonus-spezifischen Markerpunkten manuell gemessen: an der anterioren tangentialen steilsten Krümmung (Kmax-tan), der sigmatalen steilsten Krümmung (Kmax-sag), der dünnsten Hornhautdicke (min HHD) und der maximalen posterioren Elevation (max Elev-post). Für die statistische Analyse erfolgte mittels ANOVA und ungepaartem t-Test. Ein P-Wert  $< 0,05$  galt als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 50 Augen mit Keratokonus und 50 gesunde Augen analysiert. Die mittlere ED des gesamten messbaren Bereiches unterschied sich nicht signifikant zwischen der KKG und der KG (50,2  $\mu\text{m}$

vs. 50,3  $\mu\text{m}$ ,  $P=0,87$ ). Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Standardabweichung der ED und der mittleren ED der 2 mm (KKG: 47,1  $\mu\text{m}$  vs. KG: 50,8  $\mu\text{m}$ ) sowie 4 mm Zone (KKG: 48,4  $\mu\text{m}$  vs. KG: 50,3  $\mu\text{m}$ ) ( $P<0,001$ ). Auch die dünnste ED unterschied sich zwischen beiden Gruppen statistisch signifikant (KKG: 35,5  $\mu\text{m}$  vs. KG: 41,7  $\mu\text{m}$ ,  $P<0,001$ ). In der KKG betrug die ED  $43,0 \pm 5,4$ ,  $45,9 \pm 5,5$ ,  $40,1 \pm 8,3$  bzw.  $40,5 \pm 6,1$   $\mu\text{m}$  an der Stelle von Kmax-tan, Kmax-sag, min HHD und max Elev-post, welche mit Ausnahme von min HHD und max Elev-post einen statistischen Unterschied zwischen den jeweiligen Punkten darstellte ( $P<0,001$ ). Die Position der dünnsten ED lag am dichtesten zur Position der min HHD und max Elev-post ( $P>0,05$ ) und am weitesten von Kmax-tan und Kmax-sag ( $P<0,05$ ) entfernt.

**Schlussfolgerung:** In zentralen Zonen der Hornhaut unterschied sich die ED statistisch signifikant zwischen Keratokonus und gesunden Augen. Es konnte gezeigt werden, dass das Epithel in den Bereichen am dünnsten ist, die mit den schwächeren Sektoren (min HHD) assoziiert sind, und nicht mit den steilsten (Kmax-tan, Kmax-sag). Dies kann beim Screening des KK im Frühstadium und bei der Planung von maßgeschneiderten Cross-Linking-Behandlungen eine Rolle spielen.

### PFr05-05

#### Repeatability and agreement of two ocular biometers with single and dual Scheimpflug cameras in keratoconus eyes

Lwowski C. M.\* , Kohnen T.

Universitätsklinikum Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Germany

**Background:** To evaluate the repeatability and agreement of two different ocular biometers and Scheimpflug devices in keratoconus eyes.

**Methods:** This prospective, comparative included eyes with keratoconus, one eye per patient, randomly selected. Measurements were taken with Galilei G6 (Ziemer, Switzerland) and Pentacam AXL (Oculus, Germany), three consecutive measurements each. Repeatability and agreement were evaluated for simulated keratometry (simK), astigmatism (simA), maximum keratometry (KMax) and its axis, total keratometry (TC), axial length (AL), anterior chamber depth (ACD), and thinnest pachymetry (TCT).

**Results:** Both devices showed excellent repeatability with intra class correlation (ICC) of  $>0,97$  for all parameters. The 95% limits of agreement (LOA95%) were narrow for all parameters. The Galilei G6 had a narrower LOA95% for TCT (2.1  $\mu\text{m}$  vs. 4.6  $\mu\text{m}$ ), but a wider LOA95% for KMax (0.52D vs. 1.18D). No relevant difference was found for the other parameters. Agreement between the devices was moderate, especially for simK and TCT.

**Conclusions:** Both devices show excellent repeatability with narrow LOA95% and high ICC for all parameters. The only relevant difference was found for KMax and TCT in favor of Pentacam AXL and Galilei G6, respectively. Agreement was moderate, and most parameters should not be considered interchangeable.

### PFr05-06

#### Untersuchung des kornealen subbasalen Nervenplexus bei frühem und manifestem Keratokonus mittels konfokaler Hornhautmikroskopie

Aghi M.<sup>1,2\*</sup>, Pillunat L. E.<sup>1</sup>, Raiskup F.<sup>1</sup>, Herber R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Univ. Klinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Jena, Jena, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Arbeit untersuchte die Veränderungen des kornealen subbasalen Nervenplexus (SBNP) bei Patienten mit frühem und manifestem Keratokonus im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe mittels in vivo konfokaler Hornhautmikroskopie (IVCM).

**Methodik:** Diese prospektive und monozentrische Querschnittsstudie untersuchte 81 Augen von 81 Patienten, die in drei Gruppen eingeteilt wurden. Gruppe 1 umfasste 40 Patienten mit klinischem Keratokonus (KK). In Gruppe 2 wurden 19 Augen eingeschlossen, die eine normale Topografie und Tomografie aufwiesen, deren Partneraugen jedoch einen klinischen KK zeigten. Diese stark asymmetrischen Ektasien wurden als frühe Form des KK definiert. Zudem wurden Augen von gesunden Probanden für diese Studie untersucht ( $N=22$ -Gruppe 3/Kontrollgruppe). Pro Untersuchung wurden 5 bis 10 Bilder (durchschnittlich 7,4 Bild) mit dem IVCM aufgenommen, automatisch mit einer Bildanalyse-Software (Image analysis software, Early Neuropathy Assessment Group, University of Manchester) analysiert und folgende Parameter berechnet: Länge der Hornhautnervenfasern (HHNFL), Breite der Hornhautnervenfasern (HHNFB) und Tortuositäts-Koeffizient (TK). Die statistische Analyse erfolgte mit der einfaktoriellen ANOVA mit Bonferroni-Korrektur. Ein  $P$ -Wert kleiner 0,05 galt als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** In den demografischen Daten zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied hinsichtlich Geschlecht und Alter der Patienten ( $P>0,05$ ). Die HHNFL war bei der KK-Gruppe statistisch signifikant niedriger als bei der Kontrollgruppe ( $P=0,001$ ). Es zeigten sich keine Unterschiede der HHNFL zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 ( $P=0,061$ ) sowie zwischen Gruppe 2 und der Kontrollgruppe ( $P=1,0$ ). Der TK war signifikant höher für Gruppe 1 und 2 verglichen mit den Kontrollen ( $P<0,001$  und  $P=0,043$ ), wohingegen kein Unterschied zwischen Gruppe 1 und 2 bestand ( $P=1,0$  und  $P=0,355$ ). Die HHNFB zeigte zwischen den Studiengruppen keinen statistischen signifikanten Unterschied. Als potenzieller diagnostischer Test erwies sich TK mit einer Sensitivität von 68 % und einer Spezifität von 88 % bei einem Cut-off-Wert von  $>0,088$  ( $\text{AUC}=0,773$ ,  $p<0,005$ ).

**Schlussfolgerung:** Veränderungen am SBNP hinsichtlich der HHNFL zeigten sich beim Keratokonus erst in einem klinisch manifestierten Stadium. Dementgegen konnte in dieser Studie nachgewiesen werden, dass die Tortuosität der Nervenfasern bereits im frühen Stadium der Erkrankung erhöht ist, welches ein potenzielles diagnostisches Merkmal zur Früherkennung von Ektasien darstellt.

### PFr05-07

#### „Epi-off“ Korneales Kollagen-Cross-Linking mit hyperbarem Sauerstoff erhöht die enzymatische Resistenz porziner Hornhautlenticel

Streit T.<sup>1\*</sup>, Dreyer S.<sup>2</sup>, Seiler T.<sup>1</sup>, Witt J.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Menzel-Severing J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Hyperbare Sauerstofftherapie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Korneales Kollagen-Cross-Linking (CXL) ist ein etabliertes Therapieverfahren bei Patienten mit Keratokonus. Während des CXL kommt es zur sauerstoffabhängigen Bildung neuer Kollagenquervernetzungen, die die enzymatische Resistenz und Zugstabilität behandelter Hornhäute erhöhen. In einem ex-vivo Modell gingen wir anhand von porzinen Hornhautlenticeln der Frage nach, ob die Effektivität des CXL durch die Verwendung hyperbarer Sauerstoffbedingungen während des CXL gesteigert werden kann. Akzeleriertes Epi-off-CXL wurde mit Riboflavin und UV-A-Bestrahlung von 9 mW/cm<sup>2</sup> an porzinen Korneae unter normobaren Bedingungen sowie unter normobaren und hyperbaren Bedingungen mit zusätzlichem Sauerstoff durchgeführt ( $n=5$  pro Behandlungsgruppe). Aus allen behandelten Hornhäuten sowie aus unbehandelten Kontrollhornhäuten ( $n=5$ ) wurden mittels Femtosekundenlaser korneale Lenticel (80  $\mu\text{m} \times 7,5 \text{ mm} \times 7,5 \text{ mm}$ ) geschnitten. Die Zugstabilität dieser Lenticel wurde in Zugversuchen bei 4 %, 6 % und 8 % Dehnung gemessen. Anschließend wurden die kornealen Lenticel mit Kollagenase A (0,1 U/ml) bis zu dem Tag ihres vollständigen Verdaus inkubiert. Für die statistische Auswertung wurden Varianzanalysen gewählt.

Hornhautlenticel, die unter hyperbaren Bedingungen mit zusätzlichem Sauerstoff behandelten wurden, waren nach 5,4 Tagen ( $\text{SD}=1,34 \text{ d}$ ) voll-

ständig verdaut. Hiermit erfolgte ihr enzymatischer Verdau signifikant später ( $p < 0,05$ ) als bei den unbehandelten Kontrollhornhäuten (2,4 d, SD = 2,07 d) sowie den Hornhäuten, die mit CXL unter normobaren Bedingungen mit (2,4 d, SD = 1,52 d) und ohne (2,2 d, SD = 1,30 d) zusätzliche Sauerstoffzufuhr behandelt wurden. Bei den Zugversuchen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ( $p = 0,26$ ). Die Verwendung hyperbarer Sauerstoffbedingungen während des Epi-off-CXL erhöht die Resistenz porziner Hornhautlenticel gegenüber einem enzymatischen Verdau durch Kollagenase A. In weiteren Versuchen ist zu prüfen, ob diese Technik eine erhöhte Resistenz gegenüber Hornhautulzeration bei bakterieller Keratitis vermitteln kann.

#### PFR05-08

### Einfluss einer Riboflavin-UV-A-Bestrahlung auf die Expression pro- und antiapoptotischer Marker in humanen kornealen Fibroblasten aus gesunden und Keratokonus Hornhäuten

Kahlert J.<sup>1\*</sup>, Berger T.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>2</sup>, Suiwal S.<sup>2</sup>, Chai N.<sup>2</sup>, Stachon T.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbustammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Einleitung:** Das korneale Crosslinking gilt als sicheres photochemisches Verfahren zur Stabilisierung progressiver Keratektasien wie dem Keratokonus. Durch die Kombination von Riboflavin und UV-A-Bestrahlung entsteht oxidativer Stress. Ziel war es, Expressionsveränderungen von pro- und antiapoptotischen Markern in gesunden humanen kornealen Fibroblasten (HCF) und humanen kornealen Fibroblasten aus Keratokonus Hornhäuten (KC-HCF) nach Riboflavin-UV-A-Bestrahlung zu untersuchen.

**Methoden:** Zellkulturen von HCFs ( $n = 5$ ) und KC-HCFs ( $n = 5$ ) wurden mit einer 0,1 % Riboflavin-Dextran Lösung inkubiert und mit UV-A Licht (375 nm, 2J/cm<sup>2</sup>) für 250 s bestrahlt. Das Expressionsprofil von pro- (BID, BAK, CASP9, CYCS) und antiapoptotischen (BCL-2) Markern wurde mithilfe einer quantitativen PCR (qPCR) ( $n = 5$ ; 2 h, 4 h, 24 h), sowie mithilfe von Western Blot ( $n = 4$ ; 24 h) untersucht. Die Zellproliferation wurde anhand eines Proliferationsassays nach 2 h gemessen und ultrastrukturelle zelluläre Veränderungen mittels Elektronenmikroskopie nach 24 h untersucht.

**Ergebnisse:** Lichtmikroskopisch zeigten sich 2 und 4 h nach der Behandlung noch keine morphologischen Veränderungen. Elektronenmikroskopisch konnte man allerdings ultrastrukturelle Anzeichen eines apoptotischen Prozesses, wie Zellschrumpfung, Vakuolenbildung und Chromatinveränderungen nach 24 h feststellen. In HCFs als auch in KC-HCFs konnte eine signifikante Abnahme der Proliferationsaktivität 2 h nach Behandlung ( $p < 0,05$ ) gemessen werden. Im Vergleich zu unbehandelten HCFs zeigte sich bei unbehandelten KC-HCFs eine erhöhte CYCS sowie eine erniedrigte BCL-2 Genexpression, jedoch ohne Veränderung auf Proteinebene. In der Genexpressionsmessung konnte bei HCFs eine erhöhte Expression für BCL-2 (4 h, 24 h), sowie für CASP9 (2 h, 4 h, 24 h) ( $p < 0,05$ ) nach Behandlung gemessen werden, jedoch nicht in KC-HCFs. Für BID (24 h) konnte bei KC-HCFs und HCFs eine signifikant erhöhte Genexpression gemessen werden. Im Western Blot zeigte sich eine signifikante Proteinexpressionserhöhung von CYCS und BAK ( $p < 0,05$ ) sowohl in HCFs als auch in KC-HCFs 24 h nach Behandlung.

**Schlussfolgerung:** Durch ein korneales Crosslinking scheinen apoptotische Prozesse innerhalb von 24 h nach Behandlung ausgelöst zu werden. Zudem bestehen Unterschiede der Gen- und Proteinexpression pro- und antiapoptotischer Marker, sowohl in unbehandelten als auch in behandelten HCFs und KC-HCFs, was auf eine unterschiedliche zelluläre Antwort zwischen gesunden und erkrankten Zellen hindeutet.

#### PFR05-09

### Biomechanische Progressionsanalyse von Keratokonuspatienten nach cornealem Crosslinking

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

David J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology und International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Klinik für Augenheilkunde, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Das corneale Crosslinking (CXL) ist heutzutage die Standard-Therapie bei Keratokonus zur Stabilisierung und Verhinderung einer weiteren Progression der Erkrankung. Ziel der Studie war neben der Analyse der Tomographie die Untersuchung der Biomechanik von Keratokonus-Augen bis zu vier Jahre nach CXL.

**Methodik:** In dieser monozentrischen Beobachtungsstudie wurden tomographische und biomechanische Messdaten mit dem Corvis ST und der Pentacam AXL an 200 Keratokonus-Augen von 161 Patienten bestimmt. Die präoperativen Werte wurden dabei jeweils mit den postoperativen Werten drei Monate, sechs Monate, ein Jahr, zwei Jahre, drei Jahre und vier Jahre nach CXL verglichen. Als primäre Endpunkte wurden der Corvis Biomechanical Factor (CBiF) und fünf biomechanische Response-Parameter des Corvis ST definiert. Tomographisch wurden der Belin-Ambrósio Deviation Index (BAD-D) und die maximale Keratometrie (Kmax) analysiert. Zusätzlich wurden das E-Staging, die dünnste Hornhautdicke (TCT) und die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) untersucht. Die primären Endpunkte wurden mit Hilfe eines gepaarten t-Tests zum jeweiligen Messzeitpunkt mit den präoperativen Daten verglichen.

**Ergebnisse:** Der CBiF war bei den Nachuntersuchungen nach sechs Monaten ( $p < 0,001$ ) und einem Jahr ( $p < 0,001$ ) im Vergleich zu präoperativ signifikant niedriger und das E-Staging entsprechend höher. Parallel dazu wurde innerhalb des ersten Jahres nach CXL der BAD-D signifikant höher gemessen ( $p < 0,001$ ). Zwischen zwei und vier Jahren nach CXL zeigten CBiF, E-Staging und BAD-D keine signifikanten Veränderungen im Vergleich zu präoperativ. Kmax nahm bereits beginnend ab 6 Monate nach CXL signifikant und kontinuierlich ab ( $p < 0,001$ ). Die TCT war bei allen postoperativen Nachuntersuchungen niedriger als präoperativ und der bestkorrigierte Visus verbesserte sich nach CXL.

**Schlussfolgerungen:** Im ersten Jahr nach CXL zeigt sich eine Pseudoprogression sowohl des biomechanischen CBiF-basierten Stagings als auch des tomographischen BAD-D-Stagings. Das CXL trägt dazu bei, nicht nur die tomographischen, sondern auch die biomechanischen Eigenschaften der Hornhaut bis zu vier Jahre nach dem Eingriff zu stabilisieren.

#### PFR05-10

### Is there a predisposition for developing corneal hydrops? –Tomographic and biomechanical analysis of the fellow eyes

Bosic V.\*, Seitz B., Flockerzi E.

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

**Aim:** Fellow eyes of keratoconus (KC) patients with acute corneal hydrops were analyzed tomographically and biomechanically aiming to explore prognostic and potential risk factors for developing acute corneal hydrops.

**Methods:** This retrospective study included 78 fellow eyes of KC patients with acute corneal hydrops. Non-ocular and socio-demographic risk factors (age, gender, smoking status, eye rubbing, handedness, Trisomy 21, neurodermitis, asthma, allergies, wearing contact lenses) were assessed using a questionnaire. Tomographic analysis was performed via Pentacam Scheimpflug imaging (Pentacam HR) and biomechanical analysis based on Corvis ST (both Oculus, Wetzlar, Germany). Tomographic parameters included: K-max, thinnest corneal thickness (TCT), astigmatism (front), the Belin/Ambrósio Deviation index (BAD-D), the tomographic ABCD KC grading, Ambrósio's relational thickness to the horizontal profile (ARTH). Bio-

mechanical analysis included the Integrated Radius (IR), DA Ratio (2 mm), A1 and A2 velocity, stiffness parameter A1 (SP-A1), Corvis Biomechanical Index (CBI) and stress-strain index (SSI).

**Results:** The average patient age was  $43 \pm 14$  and 79% were males. The acute hydrops was located on the right eye in 62%. In terms of pre-existing conditions, 3%|32%|8%|6% of the patients had Trisomy 21|allergies|asthma and neurodermitis, respectively. 36% wore contact lenses. Fifty-seven patients responded to the questionnaire, 91% were right-handed, 62% mentioned frequent eye rubbing, and 23% were smokers. The tomographic A|B|C parameters for the fellow eye were  $6.75 \pm 0.72 \mu\text{m}$  ("A2")| $5.10 \pm 0.81 \mu\text{m}$  ("B3")| $466 \pm 58 \mu\text{m}$  ("C1") and best-corrected distance visual acuity ("D" in decimal) was  $0.75 \pm 0.26$  ("D1"). BAD-D was  $8.63 \pm 5.23$ , Kmax  $53 \pm 7\text{D}$  and ARTh  $330 \pm 31$ . Biomechanical parameters were A1 velocity:  $0.15 \pm 0.02$ , A2 velocity:  $-0.29 \pm 0.05$ , DA Ratio (2 mm):  $5.00 \pm 0.87$ , SP-A1:  $74.2 \pm 26.6$ , CBI:  $0.78 \pm 0.31$ , SSI:  $1.02 \pm 0.36$ . **Conclusions:** The results suggest a higher risk for the development of an acute corneal hydrops in KC for male patients with eye rubbing habits. The fellow eyes had in common a maximally advanced B-stage (50% in stage B4), yet a heterogenic distribution in the other tomographic parameters ("A"|"C"). Although this cohort does not yet provide a clear answer to the question of a predisposition for developing acute corneal hydrops, we found common characteristics in the fellow eyes of these patients.

### PFr05-11

#### Die Rolle intrakameraler Lufteingabe als Ergänzung zur prädescemetalen Naht beim Hydrops corneae

Grün C. M. S.\* , Hartmann L. M., Wolf A., Wertheimer C. M.

Augenklinik der Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Derzeit ist die prädescemetale Naht in Kombination mit einer intrakameralen Luftinjektion der Standard in der Behandlung eines Hydrops corneae. Allerdings ist die Lufteingabe in die Vorderkammer mit Risiken wie einem erhöhten Augeninnendruck oder einer Infektion verbunden. Das Ziel dieser Studie war es, den Unterschied in der Ödemresorption zwischen prädescemetalen Nähten mit und ohne intrakameraler Luftinjektion zu untersuchen.

**Methodik:** Es handelt sich um eine retrospektive monozentrische Fallserie. Zwischen März 2020 und März 2024 wurden an unserer Klinik acht Patientenfälle mit einem Hydrops corneae diagnostiziert – davon ein Patient mit einer pelluziden marginalen Degeneration und sieben Patienten mit einem Keratokonus. Vier Patienten erhielten eine prädescemetale Naht mit und vier Patienten ohne Lufteingabe. Der primäre Endpunkt der Studie war die Resorption des Hornhautödems. Weitere erfasste Faktoren waren die Sehschärfe, Komplikationen und der Zeitpunkt des Fadenzugs.

**Ergebnis:** In beiden Gruppen – sowohl mit als auch ohne intrakameraler Lufteingabe – zeigte sich nach maximal 55 Tagen eine Ödemresorption. Anschließend fand der Fadenzug nach maximal 109 Tagen statt. Es wurden keine größeren Komplikationen in beiden Gruppen beobachtet. Die Sehschärfe verbesserte sich, blieb jedoch in allen Fällen auf einem niedrigen Niveau.

**Schlussfolgerung:** In unserer kleinen Serie erzielte die Naht ohne intrakameraler Lufteingabe vergleichbare Ergebnisse wie die Descemetopexie mit Luft. Die Vermeidung der Luftinjektion kann dazu beitragen, Risiken wie einen hohen Augeninnendruck oder Infektionen zu vermeiden. Vor der klinischen Anwendung sollten weitere Studien dieses Potenzial be weisen.

### PFr05-12

#### Megalokornea-Sphärophakie-Syndrom: 2 Fallvorstellungen

Mielke V.\* , Schuart C., Thieme H.

Universitätsaugenklinik, Magdeburg, Deutschland

**Einleitung:** Die kongenitale Megalokornea ist eine bilaterale nonprogressive Erkrankung charakterisiert durch einen HH-Durchmesser größer als 12,5 mm bei Geburt. In 90 % der Fälle sind Männer betroffen, da der Gendefekt X-chromosomal rezessiv vererbt wird. Normalerweise präsentiert sich die Megalokornea als eher asymptomatisch. Verschommenes Sehen ist jedoch aufgrund der oftmals begleitenden Myopie und des ausgeprägten Astigmatismus keine Seltenheit. Wir präsentieren im Folgenden zwei Fälle, bei denen zusätzliche VA-Anomalien zu Sekundärkomplikationen führten.

##### Fall 1:

Ein 2-jähriges Mädchen stellte sich erstmalig mit Schmerzen und Epiphora, bei bereits bekannter Megalokornea des Bruders, vor. Es zeigten sich folgende Befunde: klarer HH-Durchmesser von 16 mm, IOD 25 mmHg, Refraktion  $-20,0 \text{ dpt. sph.}$ , Linsendicke 6 mm, Achsenlänge 21 mm, Mikrosphärophakie und ein vitaler N. opticus. Diagnose: Megalokornea mit Mikrosphärophakie. Wir ordinierten zur Vermeidung eines Pupillarblocks Pilocarpin AT und empfahlen eine Brillenanpassung. In den folgenden NKU's zeigten sich bis zum heutigen Tag (4 Jahre) IOD-Werte bis 20 mmHg, sowie ein stabiler Befund.

##### Fall 2:

Ein 1-jähriger Junge stellte sich mit Verdacht auf ein kongenitales Glaukom bei Buphthalmus vor. Folgende Befunde wurden erhoben: klarer HH-Durchmesser von 15 mm, Achsenlänge 23 mm rechts, IOD 30/18 mmHg, Lentikon anterior, Shaffer I, Keratoglobus, glaukomatöser N.opticus rechts. Diagnose: Megalokornea mit Sekundärglaukom rechts. Wir entschieden uns gegen eine operative Intervention. Es erfolgte ex domo die Linsenabsaugung/sekundäre IOL-Implantation. Bei der Wiedervorstellung zeigten sich erhöhte IOD-Werte bis 40 mmHg, sowie eine IOL-Luxation in den GK-Raum mit begleitenden Ablatio retinae links. Es erfolgte die Linsenberingung mit zusätzlicher ppV/Ölendotamponade links, sowie eine TO nach Harms rechts. In der letztmaligen Vorstellung (4 Jahre) präsentierte sich der Patient mit beidseits stark reduziertem Visus sowie hypotonen Tensiwerten links. Die weitere Entwicklung bleibt aktuell ungewiss.

**Ergebnis:** Die Megalokornea präsentiert sich oft in Kombination mit VA-Anomalien oder im Rahmen von Systemerkrankungen. Besonders die Überdehnbarkeit des Zonulaapparates prädisponiert zur Dislokation der Linse, Entwicklung einer Sphärophakie bzw. Sekundärglaukoms. Daher ist die Therapie maßgeblich für die Visusprognose sowie Entstehung von Komplikationen und sollte individuell und patientenorientiert getroffen werden.

#### Uveitis – Komplikationen und ihr Management // Uveitis—complications and its management

### PFr06-01

#### Epidemiologie der Uveitis am Beispiel eines universitären Uveitis-Zentrums

Müller K.<sup>1\*</sup>, Farrokhi S.<sup>2</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Stübiger N.<sup>1</sup>, Schoenborn L.<sup>3</sup>, Fuisting B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>ARTEMIS-AOB Augenheilkundliche Praxis, Hamburg, Deutschland; <sup>3</sup>Zahnmedizinische Klinik, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Bei der Uveitis handelt es sich um eine seltene Erkrankung, die sich aus verschiedenen Formen einer intraokularen Entzündung zusammensetzt. Die Ätiologie ist meist autoimmun oder infektiös. Aufgrund der Seltenheit der Uveitis sind epidemiologische Studien sehr limitiert. Daher war es das Ziel dieser Studie aus einem großen Patienten-Pool ei-

ner universitären Einrichtung zu evaluieren, wie häufig welche Uveitisformen auftreten und welche assoziierten Erkrankungen zu welchen Anteilen gefunden werden können.

**Methodik:** Monozentrisch retrospektiv wurden 3145 Patienten mit einer Uveitis zwischen 2017 und 2022 detektiert. Die verschiedenen Uveitisformen wurden nach den Kriterien der Standardization of Uveitis Nomenclature (SUN-Kriterien) klassifiziert. Schwerpunkte in der Auswertung wurden hierbei vor allem auf die anatomische Lokalisation, die Ätiologie (immunologisch oder infektiös), okuläre Syndrome und assoziierte systemische Erkrankungen gelegt.

**Ergebnisse:** Insgesamt auswertbare Datensätze wurden von 1475 Uveitispatienten (m:w = 771:704, mittleres Alter:  $46 \pm 21$  Jahre) gefunden. 59 % dieser Patienten hatten eine Uveitis anterior, 19 % eine intermediäre Uveitis, 17 % eine posteriore Uveitis und 5 % eine Panuveitis. Eine systemische Assoziation konnte bei 44 % der Patienten nachgewiesen werden, hierbei waren es primär arthritische Manifestationen in 10 %, in 18 % sonstige immunologische Erkrankungen, wie multiple Sklerose und Sarkoidose und in 17 % der Patienten fand sich eine infektiöse Genese. Bei den anterioren Uveitiden konnte bei 56 % der Betroffenen eine positives HLA-B27 Antigen nachgewiesen werden. Bei den posterioren Uveitiden/Panuveitiden zeigte sich bei 38 % der Patienten ein positiver Nachweis für eine Herpes simplex Virus Retinitis, bei 21 % eine Toxoplasmose und in 11 % lag ein okuläres Syndrom vor.

**Schlussfolgerung:** In dieser Studie wurde der Patientenpool eines spezialisierten Uveitiszentrums ausgewertet. Bei immerhin 45 % der Patienten konnte eine Assoziation mit einer systemischen Erkrankung nachgewiesen werden. Dies zeigt, wie wichtig diagnostische und interdisziplinäre Ansätze bei diesen Erkrankungsformen sind. Ein entsprechend zielgerichtetes diagnostisches Workup ergibt die Chance auf eine frühzeitige Diagnose und einen optimierteren Krankheitsverlauf durch einen zielgerichteten Therapieansatz.

## PFR06-02

### Standardisierte Spaltlampenphotografie zur Darstellung vorderer Glaskörperzellen: Durchführbarkeit, Bildqualität und Reliabilität

Just M. D.<sup>1</sup>, Weigandt A.<sup>1\*</sup>, Foti S.<sup>1</sup>, Guzman G.<sup>1</sup>, Saßmannshausen M.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Mauschwitz M. M.<sup>1</sup>, Wintergerst M. W. M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum Grischun, Chur, Schweiz

**Fragestellung:** Die Bewertung der Präsenz von Glaskörperzellen ist Bestandteil der „Standardization of Uveitis Nomenclature“ (SUN). Bisher konnte jedoch kein Konsens über eine Quantifizierungsskala erzielt werden. Diese Arbeit untersucht die Durchführbarkeit der Darstellung vorderer Glaskörperzellen mittels Spaltlampenphotografie für die Erstellung einer standardisierten klinischen Bewertungsskala.

**Methodik:** Spaltlampenphotografie-Aufnahmen des vorderen Glaskörpers von 74 Patienten (85 Augen in Mydriasis) mit Uveitis nach SUN-Kriterien wurden mittels HAAG-STREIT Spaltlampe (Model BQ 900, Imaging Module 910, HAAG-STREIT Group, Switzerland) erstellt. Die Blende der Kamera (1–6), die Breite des Spaltstrahls (10–20) und der Spaltlichtwinkel (0–30°) zur optischen Achse wurden systematisch verändert. Die Länge des Spaltstrahls und die optische Vergrößerung blieben konstant. Zwei Rater bewerteten Bildqualität (1–3), auswertbare Fläche, in der potenziell Glaskörperzellen abgebildet werden können (0–100 % in 5 %-Schritten), Kontrast (gut/schlecht) und Tiefenschärfe (in Pixel; ImageJ, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA) in Abhängigkeit der Spaltlampenphotografie-Einstellung. Die Interrater-Reliabilität (IRR; Signifikanzniveau ( $\alpha$ ) von 0,05) wurde ermittelt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 4995 Aufnahmen in die Analysen eingeschlossen. Die Bildqualität von 1444 (28,91 %) Aufnahmen wurde in einem dreistufigen Bewertungssystem mit erheblicher Übereinstimmung (IRR; quadriertes Cohen's Kappa ( $\kappa$ ) = 0,755;  $p < 0,001$ ) als „gut“ gewertet.

Die auswertbare Fläche wurde im Verhältnis zur Pupillengröße mit einer nahezu perfekten Übereinstimmung bestimmt (IRR;  $\kappa = 0,928$ ;  $p < 0,001$ ). Der Kontrast einzelner Zellen im Vergleich zum Hintergrund wurde mit erheblicher Übereinstimmung bewertet (IRR;  $\kappa = 0,729$ ;  $p < 0,001$ ). Die Tiefenschärfe, ausgenommen der Retroilluminationsaufnahmen, konnte mit ausgezeichneter Zuverlässigkeit (IRR; ICC = 0,923; 95 % Konfidenzintervall: 0,914–0,93;  $p < 0,001$ ) gemessen werden. Es erfolgte eine deskriptive Veranschaulichung oben genannter Analysen in Abhängigkeit der Spaltlampeneinstellung.

**Schlussfolgerung:** Geeignete Spaltlampenphotografie-Einstellungen zur Darstellung vorderer Glaskörperzellen wurden identifiziert. Ein standardisiertes Spaltlampenphotografie-Protokoll könnte die internationale Datenreproduzierbarkeit erhöhen und die Datenqualität für zukünftige Studien verbessern.

## PFR06-03

### Langzeitergebnisse nach Kataraktoperation mit Implantation einer Intraokularlinse bei juveniler idiopathischer Arthritis (JIA)-assoziiierter und ANA-positiver anteriorer Uveitis im Kindesalter

Wortmann C.<sup>1\*</sup>, Backes J.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1,2</sup>, Kasper M.<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

**Fragestellung:** Bis zu ¼ der Patienten mit JIA-assoziiierter Uveitis entwickeln infolge von Entzündung und Kortikosteroidgabe eine sehmindernde Katarakt. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welche Ergebnisse mit einer Kataraktoperation mit Intraokularlinsen-Implantation bei Kindern mit JIA-assoziiierter bzw. ANA-positiver Uveitis erzielt werden können.

**Methodik:** Vor, während sowie einen Tag, 6 Wochen, 1 und 2 Jahre nach der Operation erfolgte eine umfangreiche Dokumentation der Uveitis (entsprechend SUN). Die Eingriffe ( $n = 97$ ) erfolgten mit kleinen Inzisionen, Phakoemulsifikation, in the-bag Implantation einer faltbaren hydrophoben Acrylat IOL mit sharpe-edge Design, 25gg posteriorer Kapsulektomie, vorderer Vitrektomie sowie intravitrealer Triamcinolon-Injektion. Entsprechend präexistenter morphologischer Gegebenheiten erfolgten technische Modifikationen.

**Ergebnisse:** Alle Patienten (100 % ANA positiv, 70 % weiblich, JIA Diagnosealter  $4,1 \pm 2,3$  Jahre) litten an einer chronischen anterioren Uveitis (Diagnosealter  $4,6 \pm 2,0$  Jahre). Die Operationen erfolgten im mittleren Alter von 8,1 Jahren (SD 3,2), bei 81 % unter Therapie mit konventionellen synthetischen (cs) disease-modifying anti-rheumatic drugs (DMARD), bei 44 % mit biologischen (b)DMARD. Bei 91 % bestanden weitere uveitisbedingte Komplikationen (z. B. Bandkeratopathie, lentale Fibrosemembran, Pupillenkontraktur). Der best-korrigierte Visus (logMAR) betrug präoperativ  $1,55 \pm 1,28$ , ein und zwei Jahre postoperativ  $0,33 \pm 0,51$  bzw.  $0,3 \pm 0,53$  (je,  $p < 0,001$ ). Bei 40 % zeigte sich am ersten postoperativen Tag eine Fibrinbildung. Ein bzw. zwei Jahre nach der OP zeigten 12,4 % bzw. 14,6 % eine Nachstarbildung (Nd:Yag Kapsulotomie bei 6,2 % bzw. 4,5 %), 38,5 % bzw. 31,8 % Riesenzellen auf der IOL, 61,9 % bzw. 67,4 % posteriore Synchien, 4,7 % bzw. 9,5 % ein Makulaödem, 17,5 % bzw. 19,1 % eine Glaukom-typische Optikopathie und 3,1 % bzw. 5,7 % eine okuläre Hypotonie.

**Schlussfolgerungen:** Entsprechend den Beobachtungen kann eine IOL-Implantation bei JIA-assoziiierter bzw. ANA-positiver Uveitis im Kindesalter erwogen werden bei gut kontrollierter Uveitis unter DMARD Therapie und entsprechender OP Technik. Der langfristige Krankheitsverlauf entscheidet über die Entwicklung OP-unabhängiger entzündlich-bedingter intraokularer Komplikationen und die Visusprognose.

**PFr06-04**  
**Zytokinmuster peripherer T-Zellen von Patienten mit nichtinfektiöser anteriorer Uveitis verschiedener Entitäten**

Kasper M.<sup>1\*</sup>, Bauer D.<sup>1</sup>, Busch M.<sup>2</sup>, Baquet-Walscheid K.<sup>1,3</sup>, Loser K.<sup>4</sup>, Heinz C.<sup>1,3</sup>, Rath T.<sup>5</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital und Ophtha-Lab, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Deutschland; <sup>3</sup>Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsmedizin Oldenburg, Oldenburg, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik für Rheumatologie, Fachklinik, Bad-Bentheim, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie wurde untersucht, ob sich die zirkulierenden T-Zellen (TZ) von Patienten mit unterschiedlichen Entitäten nicht-infektiöser anteriorer Uveitis (AU) hinsichtlich ihrer Zytokinexpression unterscheiden.

**Methoden:** Es wurden die Zytokinmuster von TZ im peripheren Vollblut (VB) von 89 Patienten mit aktiver oder inaktiver AU untersucht (HLA-B27 positiv ohne assoziierte Systemerkrankung  $n=27$ ; HLA-B27 positiv mit axialer Spondyloarthritis [SpA]  $n=20$ ; HLA-B27 negativ ohne assoziierte entzündliche Systemerkrankung  $n=17$ ; HLA-B27 negative juvenile idiopathische Arthritis-assoziierte Uveitis [JIAU]  $n=25$  sowie 17 gesunde Kontrollen). Das VB wurde mittels Durchflusszytometrie auf die Frequenz von CD45+CD3+: CD4+TZ analysiert. Zur Analyse der Zytokin-Expression wurde das VB für 4 h mit PHA + Brefeldin A stimuliert. Anschließend wurde es extrazellulär hinsichtlich des Markers CD4 und intrazellulär hinsichtlich der Zytokine IFN- $\gamma$ , IL-17A, TNF- $\alpha$ , GM-CSF und IL-10 angefärbt. Die Zellen wurden mit dem Durchflusszytometer FACSCalibur (BD Biosciences) gemessen und mit der Dako Cytomation Summit Software V3.1 (DakoCytomation, Fort Collins, USA) analysiert.

**Ergebnisse:** Patienten mit JIAU waren zum Zeitpunkt der Blutentnahme signifikant jünger ( $p < 0,05$ ) und wurden häufiger systemisch mit csDMARDs und bDMARDs behandelt ( $p < 0,05$ ) als Patienten mit anderen Uveitisentitäten. Die Frequenz von CD45+CD3+: CD4+ TZ im peripheren Blut unterschied sich nicht zwischen den untersuchten Gruppen. Es wurde keine signifikanten Unterschiede zwischen den gesunden Kontrollen und den Uveitispatienten in Bezug auf die Expression von IFN- $\gamma$ , IL-17A, TNF- $\alpha$ , und GM-CSF festgestellt. Die Frequenz von IL-10-positiven CD4+ TZ war in allen Uveitisentitäten im Vergleich zu den gesunden Kontrollen signifikant erhöht ( $p < 0,001$ ). Die JIAU-Gruppe wies eine signifikant reduzierte Expression von TNF- $\alpha$  gegenüber den HLA-B27+ Uveitisentitäten (mit/ohne SpA) auf ( $p=0,0045$ ). Des Weiteren wiesen die CD4+ TZ von JIAU-Patienten eine reduzierte Expression von GM-CSF ( $p=0,0224$ ) und IFN- $\gamma$  ( $p=0,0307$ ) gegenüber den Patienten mit HLA-B27+ AU ohne SpA auf.

**Schlussfolgerungen:** In der vorliegenden Studie wurde eine erhöhte IL-10 Expression in peripheren CD4+ T-Zellen unterschiedlicher Uveitisentitäten festgestellt. T-Zellen bei JIAU-Patienten wiesen eine reduzierte Expression der pro-inflammatorischen Zytokine IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , und GM-CSF auf, was mit der antientzündlichen Systemtherapie korrelierte.

**PFr06-05**  
**Reactivity of immune system cells to adrenaline and acetylcholine in patients with primary and recurrent posterior uveitis**

Konovalova N.<sup>1\*</sup>, Diachkova Z.<sup>1</sup>, Kovtun O.<sup>1</sup>, Khramenko N.<sup>2</sup>, Velichko N.<sup>3</sup>, Bogdanova A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; <sup>2</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine, Odesa, Ukraine; <sup>3</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine, Odessa, Ukraine

Posterior uveitis is a poly etiological group of diseases, which is distinguished by polymorphism of clinical manifestations, long-term chronic and recurrent nature of the process, frequent damage to both eyes, the

development of various early and late complications, loss of ability to work for a significant period and disability of young people

**Aim:** to determine the level of expression of adrenaline and acetylcholine reception on peripheral blood lymphocytes in patients with primary and recurrent posterior uveitis during different periods of the disease

**Methods:** The assessment of the specific reactivity of lymphocytes to the neurotransmitters adrenaline and acetylcholine was carried out using a complex method for assessing the individual sensitivity of the body to drugs (bio regulators)

**Results:** The absolute and relative levels of adreno/acetylcholine reception in patients with posterior uveitis were increased compared to the norm by 1.8–2.8 times/1.6–2.4 times, respectively. When the process recurs during the period of active inflammation, higher absolute levels of expression of adrenaline/acetylcholine receptors are significantly determined by 12.6% and 31.7%, respectively, in comparison with the period of remission. However, even during the period of remission, expression levels of adrenaline/acetylcholine receptors in patients with posterior uveitis remain above normal. We have determined that the chance that with posterior uveitis there will be an increased level of expression of adreno-reception/acetylcholine reception on peripheral blood lymphocytes with posterior uveitis is 67.5 times/23.6 times higher than normal. A strong direct connection has also been established between the expression of adreno-reception/acetylcholine reception on lymphocytes and the number of T-cells and T-helpers, a direct connection of lesser strength with B-cells, which reflects largely the connection with cellular immunity, and to a lesser extent with humoral immunity. As well as cell subpopulations with such biomarkers as markers of early activation of lymphocytes (CD-5), autoimmune aggression (CD-25), adhesion molecules as a marker of inflammation (CD-54), "apoptosis" marker CD-95 (Fas/APO-1) have a direct correlation with the level of expression adrenaline/acetylcholine

**Conclusions:** The level of expression of adrenaline/acetylcholine on peripheral blood lymphocytes may serve as one of the nonspecific biomarkers of activation of the inflammatory process in posterior uveitis.

**PFr06-06**  
**Ultra-high dexamethasone loaded micellar formulations for inflammatory ocular conditions.**

Haider M. S.\* , Verma-Fuehring R., Wiesler M., Kampik D., Hillenkamp J.

University Hospital Würzburg, Department of Ophthalmology, Würzburg, Germany

**Introduction:** Inflammation is an omnipresent player in several ocular conditions. Dexamethasone (DEX), a powerful corticosteroid, suppresses inflammation and is being widely used as topical and intravitreal therapy. Like many other hydrophobic drug, DEX also face the problems of poor aqueous solubility and permeability. The low bioavailability of topically applied DEX formulations are responsible for high frequency of administration, leading to non-patient compliance and limited therapeutic benefits. Polymeric micelles, as nano drug-delivery systems, are able to increase the bioavailability of drugs due to their smaller size and favorable physicochemical properties, as well as to cross biological membranes that conventional dosage forms are not capable of. Herein we prepared ultra-high DEX micellar formulations with poly(2-Oxazoline)s (POx) based A-B-A triblock copolymers.

**Aims and objectives:** The major aim is to develop an ultra-high DEX loaded micellar formulation suitable for a variety of ocular applications. The first objective is to conduct a detailed physicochemical analysis. The second objective is to assess the efficacy and potency of the DEX formulation in in-vitro cell culture.

**Methods:** POx based micelles were prepared via liquid-dispersion method with various polymer/DEX ratios. Quantification was done by UV-Vis spectroscopy and HPLC. The size of micelles was analyzed by zeta sizer. Micelles were visualized through cryo-scanning electron microscopy. The stability studies (hours to weeks) of the micelles were also conducted. Micellar formulations were characterized by Differential Scanning Calorimetry (DSC)

and X-Ray Diffraction (XRD) for stability. Cytocompatibility was assessed by XTT assay on various primary ocular cells.

**Results:** The POx polymers solubilized around  $5 \pm 0.18$  g/L of DEX. The micelle size was 20–30 nm and appeared spherical. Formulations were also stable upon redispersion in water and PBS. DSC and XRD confirmed the amorphous nature of drug in formulations. POx-based A-B-A triblock copolymer showed no signs of cytotoxicity (cell viability >95%), even at highest concentration of 25 g/L.

**Conclusion:** Our micellar formulation offers the possibility to be used as a drops or intravitreal injection or can be stored as a powder for redispersion. In conclusion, we consider our formulation as promising alternative to alleviate major drawbacks of current DEX formulations. However, further detailed ex-vivo and in-vivo studies are warranted.

## PFr06-07

### Seltene Komplikationen intravitrealer Medikation im Rahmen der Uveitis-Therapie

Wallstabe K.\*, Abitova A., Rüger C., Wienrich R., Viestenz A.

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

**Fragestellung:** Die intravitreale Therapie mittels Injektion (IVI) von entzündungshemmenden Preparaten ist aufgrund der Vermeidung systemischer Nebenwirkungen im Rahmen der Uveitis-Therapie etabliert. Zu welchen seltenen, aber schwerwiegenden Komplikationen kann es im Rahmen der Applikationstechnik kommen?

**Methodik:** Es werden drei extern behandelte Fälle vorgestellt, in denen es applikationsbedingt zum Auftreten von Komplikationen kam. Im ersten Fall wurde eine 24-jährig Patientin mit einer Uveitis bei juveniler idiopathischer Arthritis und chronischem Makulaödem (MÖ) mittels Dexamethason-IVI therapiert. Postoperativ bestand eine Hypotonie bei Skleradehiszenz mit Glaskorperprolaps. Im zweiten Fall stellte sich ein 83-jähriger Patient vor, der bei MÖ bei uveitisassoziierter epiretinaler Gliose mehrfach mittels Dexamethason-IVI therapiert wurde. Parafoveolar fand sich am temporal-superioren Gefasbogen ein iatrogen hervorgerufenes Netzhautforamen sowie inferior eine sekundäre Retinoschisis. Im dritten Fall wurde eine 64-jährig Patientin nach Dexamethason-IVI am Oculus ultimus mit Visusabfall vorstellig. Ursächlich war die zunehmende Macula-Unterspülung bei iatrogen bedingter Ablatio retinae von temporal-inferior.

**Ergebnisse:** Im zweiten Fall wurde sich zunächst für ein beobachtendes Vorgehen mit engmaschigen Befundkontrollen entschieden. Der erste und dritte Fall bedurften einer umgehenden chirurgischen Intervention. Im ersten Fall stabilisierte sich der Befund. Im dritten Fall sind Folgeinterventionen (Re-Vitrektomie sowie Katarakt-Operation) ausstehend und der Behandlungsverlauf ist somit noch nicht abgeschlossen.

**Schlussfolgerung:** Anhand der vorliegenden Kasuistiken soll auf mögliche seltene Komplikationen der weitverbreiteten IVI-Therapie bei Uveitis aufmerksam gemacht und dazu angeregt werden, Indikationsstellung und individuelle anatomische Besonderheiten der zu Behandelnden im Einsatz der Therapie sorgfältig zu prüfen.

## PFr06-08

### Uveitis intermedia mit retinaler Vaskulitis unter Therapie mit BRAF/MEK-Inhibitoren: eine Fallstudie

Maierhofer N. A.<sup>1\*</sup>, Lanzl I.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Deutschland; <sup>2</sup>Chiemsee Augen Tagesklinik, Prien am Chiemsee, Deutschland

**Anamnese:** Ein 39-jähriger Patient mit lymphogen, viszeral und ossar metastasiertem, superfiziell spreitendem malignen Melanom am Oberschenkel (Stadium IV, Erstdiagnose und Exzision 2019, Nachweis der BRAF-Variante V600E) stellte sich 2 Monate nach Therapieumstellung auf einen

BRAF/MEK-Inhibitor (Encorafenib 450 mg 1  tgl. p.o./Binimetinib 45 mg 2  tgl. p.o.) erstmals ophthalmologisch vor. Die Therapieumstellung erfolgte infolge der Nebenwirkungen (Hypophysitis, Myelitis und Hepatitis) nach mehrjähriger adjuvanter Therapie mit Checkpointinhibitoren. Anamnestisch bestanden keine ophthalmologischen Vorerkrankungen.

**Befund:** 14 Monate nach Therapieumstellung berichtete der Patient über nebelige Flusen am linken Auge. Der bestkorrigierte Visus betrug beidseits 1,0, der Augeninnendruck war normoton. Spaltlampenmikroskopisch zeigten sich linksseitig gräuliche, feine Endothelbeschlage, ein positiver Tyndall und Pigmentbeschlage auf der Linsenvorderfläche. Funduskopisch imponierten Snowballs und Glaskörperzellen. Das rechte Auge präsentierte sich unauffällig.

**Therapie und Verlauf:** Bei Uveitis intermedia (low grade) am linken Auge wurde der BRAF/MEK-Inhibitor pausiert. Dies war wegen fehlender onkologischer Aktivitätszeichen in der PET-CT und cMRT möglich. Nach drei Wochen zeigten sich Symptomatik sowie Klinik regredient. Eine Fluoreszenzangiographie wies beidseits diffuse perivaskuläre Hyperfluoreszenzen im Sinne einer milden retinalen Vaskulitis auf. Eine Therapie mit Prednisolon 75 mg p.o. für fünf Tage wurde begonnen. Dies führte zu einer weiteren Besserung des Befundes mit subjektiver Beschwerdefreiheit.

**Diskussion:** Als mögliche Ursache für das Auftreten von Uveitiden wird eine Inflammation durch Inhibition des MAP-Kinase-Signalwegs mit Zusammenbruch der Blut-Retina-Schranke diskutiert. Unterschiedliche BRAF/MEK-Kombinationspreparate variierten in ihrem uveitischen Nebenwirkungsprofil. Neben entzündlichen Prozessen wird die MEK-Inhibitor-assoziierte Retinopathie als Teil des ophthalmologischen Nebenwirkungsspektrums beschrieben, die sich durch das Auftreten solitärer oder multipler, meist bilateraler seröser Netzhautabhebungen äußert.

Die vorliegende Fallstudie zeigt die Bedeutung einer interdisziplinären Betreuung von Patienten unter Therapie mit BRAF/MEK-Inhibitoren. Die Entscheidung über das Absetzen der potenziell lebensverlängernden Therapie erfordert eine sorgfältige Abwägung unter Berücksichtigung der Symptomatik und des onkologischen Status des Patienten.

## PFr06-09

### Bilaterale foudroyante endogene mykotische Endophthalmitis nach TAVI

Herberg C.\*, Refae S., Németh C. G., Heinze H., Gunal B., Vozmerbaumer U.

Varisano Klinikum Frankfurt Höchst, Frankfurt/Main, Deutschland

**Anamnese:** Eine 90-jährig Patientin stellte sich wegen eines plötzlichen Visusverlusts, Epiphora und Rötung am rechten Auge sowie beidseitigen okulären Schmerzen als Notfall in unserer Ambulanz vor. Einen Monat zuvor hatte die Patientin eine Transkatheter-Aortenklappen-Implantation (TAVI) erhalten.

**Befund:** Rechts bestand ein Visus von Lichtscheinwahrnehmung. Klinisch zeigten sich rechts gemischte Injektionen, ein Epithelodem, ein leicht asymmetrisches Hypopyon und Fibrin in der Vorderkammer mit fehlendem Funduseinblick. Am linken Auge wurde bei Erstvorstellung ein bestkorrigierter Visus von 0,8 erreicht bei intraokular reizfreiem Befund. Am darauf folgenden Morgen entwickelte sich auch am linken Auge ein deutlicher Vorderkammerreiz mit Hypopyon.

**Therapie und Verlauf:** Zunächst wurde unter der Diagnose einer bilateralen mutmaßlich endogenen Endophthalmitis eine i. v. antibiotische Breitpektrumtherapie initiiert. Zusätzlich erfolgte eine Vitrektomie mit intrakameraler und intravitrealer Medikamentengabe (Antibiose+Antimykose). Aus Vorderkammer- und Glaskorperpunktat wurden mittels PCR *Candida parapsilosis* und *Aspergillus fumigatus* nachgewiesen. Die antibiotische Therapie wurde daraufhin auf antimykotische Therapie mit i. v. Applikation von Amphotericin B und topischer Applikation von Voriconazol modifiziert. Aus Blutkulturen konnte kein Nachweis von bakteriellen/mykotischen Erregern erbracht werden, ebenso fand sich in spezifischer Bildgebung und kardiologischer Evaluation kein Hinweis auf einen möglichen Streuherd. Die Inflammation ließ sich nur durch wiederholte Spülungen des GK-Raums (4  OD, 3  OS), intravitreale Applikation von Voriconazol/

Amphotericin B und Explantation von Kapselsack und IOL beherrschen. Die engmaschigen therapeutischen Schritte erstreckten sich für beide Augen über vier Monate.

**Diskussion:** Als einzige plausible Eintrittspforte für die beidseitige mykotische Endophthalmitis kann die ca. 1 Monat vor plötzlichem Erkrankungsbeginn erfolgte TAVI-Intervention diskutiert werden. Dennoch war im Bereich des Implantats auch mit hochauflösender Bildgebung kein Entzündungsfokus nachweisbar. Da das TAVI-Implantat nicht entfernt wurde, konnte keine unmittelbare Analyse des Materials bezüglich Kontamination mit Pilzsporen durchgeführt werden. Mit zunehmender Verbreitung interventioneller Klappenersatzverfahren kann es sinnvoll sein, ein Augenmerk auf mögliche konkomitante Inzidenz von sonst seltener endogener bilateraler Endophthalmitis zu richten.

### PFr06-10

#### Development and characterization of micellar formulation containing amphotericin B for ocular infections

Dakroub M.\*, Kheder K., Verma-Fuehring R., Wiesler M., Kampik D., Hillenkamp J., Salman Haider M. S.

University Hospital Würzburg, Department of Ophthalmology, Würzburg, Germany

**Introduction:** Amphotericin B (AmB) eye drops are widely used in the treatment of ocular fungal infections. Like many other hydrophobic drugs, AmB also face the problems of poor aqueous solubility and permeability. Additionally, AmB toxicity cause the aggravation of symptoms. The low ocular bioavailability of topical AmB formulations and subsequent toxicity are responsible for limited therapeutic benefits. Polymeric micelles, as nano drug-delivery system, are able to increase the solubility and bioavailability of drugs due to their smaller size and favorable physicochemical properties. Herein we prepared AmB loaded micellar formulations with poly(2-Oxazoline)s (POx) based A-B-A triblock copolymers.

**Aims and objectives:** The primary aim is to develop an AmB-loaded micellar formulation optimized for treating ocular fungal infections. The objective is to conduct a detailed physicochemical and in-vitro analysis.

**Methods:** POx based micelles were prepared by thin film hydration method with various polymer/AmB ratios. Quantification was done by UV-Vis spectroscopy and HPLC. The size of micelles was analyzed by zeta sizer. Micelles were visualized through cryo-scanning electron microscopy. The stability studies (hours to weeks) were also conducted. Micellar formulations were characterized by Differential Scanning Calorimetry (DSC) and X-Ray Diffraction (XRD) for stability. Cytocompatibility was assessed by XTT assay on various primary ocular cells. Dose response curves were also obtained over 24 h time period.

**Results:** The POx polymer solubilized around  $4.8 \pm 0.2$  g/L of AmB. The micelle size was 20–30 nm and appeared spherical. Formulations were also stable upon redispersion in water and PBS, however, a gradual loss in drug loading was observed over 4 weeks. DSC and XRD confirmed the amorphous nature of drug in formulations. POx-based A-B-A triblock copolymer showed no signs of cytotoxicity (cell viability > 95%), even at highest concentration of 25 g/L. The AmB encapsulated in POx micelles demonstrated comparable  $IC_{50}$  values to AmB in ethanol, indicating that our formulation methodology did not adversely affect the efficacy of AmB.

**Conclusion:** The physicochemical characterization of the AmB micelles demonstrated that its characteristics are compatible with the topical ocular route, making it eligible for consideration as a new dosage form to be used as eye drops. However, further detailed ex-vivo and in-vivo studies are warranted.

### PFr06-11

#### Zwei Fälle: Beidseitige Papillenschwellung und symmetrische Hyperfluoreszenz der Makula: der gemeinsame Übeltäter

Klaas J., Thureau S., Priglinger C., Brantl V.\*

LMU Mathildenstraße, München, Deutschland

**Anamnese, Befund und Verlauf:** 1 Fall: Ein 44 j. Patient über seit 4 Wo. bestehende Visusminderungen und Kopfschmerz. Beim nAA wurde eine beidseitige Papillenschwellung Grad IV und V nach Frisen festgestellt und der Patient mit Verdacht auf intrakranielle Hypertension umgehend in unsere Notaufnahme überwiesen. Die Diagnostik zeigte dann keinen erhöhten Hirndruck, sondern das Vorliegen einer Neurosyphilis mit Liquor Beteiligung. 2 Fall: ein 46 j. Patient wurde mit V.a. eine Makuladystrophie überwiesen. Die AF zeigte eine leicht asymmetrische Hyperfluoreszenz innerhalb der Gefäßbögen sowie fragmentierte Segmente mit granulären Irregularitäten in der OCT. Eine weiterführende Diagnostik führte zunächst zu keiner wegweisenden Diagnosestellung bei V.a. hereditär Zapfendystrophie/Dysfunktion. Nach einer akuten Verschlechterung mit Visusreduktion und neu vorliegenden Irregularitäten im RPE konnte in der FLA mit Fluoreszein und Indocyangrün die Diagnose einer Chorioretinitis gestellt werden. Die Uveitis-Diagnostik führte zum Ergebnis, dass eine Neurosyphilis mit Liquor Beteiligung vorlag. Therapie: In beiden Fällen wurden die Patienten umgehend stationär aufgenommen und mittels intravenöser Penicillin G Gabe therapiert. Diskussion: Augenmanifestationen einer Syphilis Infektion sind eine immer häufiger gestellte Diagnose in unserer Notaufnahme. Sie können an den Augen die einzige Manifestation der Syphilis sein, die der Patient wahrnimmt und dabei verschiedenste andere Erkrankungen der Augen imitieren. Bei Patienten mit einer Iridozyklitis, Uveitis, Papillenschwellung, Optikusatrophy oder unklarer Chorioretinitis sollte daher immer auch an eine Syphilis Infektion gedacht und diese ausgeschlossen werden. Bei Vorliegen eines positiven MIBI Resultats sollte eine Augenbeteiligung als Neurosyphilis gewertet werden und zusätzlich eine neurologische Vorstellung mit Liquorpunktion erfolgen. Eine verzögerte Diagnose und unzureichende Therapie können irreversible Folgen für betroffene Patienten haben. Eine Ko-Infektion mit HIV sollte in Betracht gezogen werden. Schlussfolgerung: Die steigende Inzidenz und die diagnostische Herausforderung machen die Syphilis zu einem relevanten Thema für die öffentliche Gesundheit. Zusammenfassend zeigen unsere Fälle, dass durch die Maskerade einer Neurosyphilis mit alleiniger Augenbeteiligung immer auch eine Syphilis Infektion in Betracht gezogen werden sollte. Man sollte die Frage „Bist du es Lues?“ stets im Hinterkopf behalten.

#### Speziallinsen bei Presbyopie // Special Lenses for Presbyopia

### PFr07-01

#### Implantation of a presbyopia correcting iol with new hydrophobic material: 12 months results

Kohnen T.\*, Hemkeppler E., H.Omerovic Z., Wend J., Kaiser K. P., Davidova P., Klinkenbusch A.

Goethe Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany

**Purpose:** To evaluate outcomes on visual acuity at different distances, range of vision, patient satisfaction, spectacle independence, visual quality and refractive outcomes in cataract patients implanted with the trifocal Clareon PanOptix®/Toric IOL.

**Methods:** Analysis of a prospective, single-site, clinical trial in the Department of Ophthalmology including patients after bilateral implantation of the Clareon PanOptix®/Toric IOL. After 3-, 6- and 12 months follow-up, binocular uncorrected and corrected visual acuities at distance (UCDVA,

BCDVA), intermediate (UCIVA, DCIVA) and near (UCNVA, DCNVA) was measured. Spectacle independence, defocus curve ranging from  $-5.0$  D to  $+2.0$  D in  $0.5$  D steps, patient satisfaction, visual disturbances, contrast sensitivity and the presence of glistenings were evaluated.

**Results:** We enrolled 27 patients with an average age of  $63.5 \pm 7.22$  years in the clinical trial. Twelve months postoperative (13 patients until now) monocular UDVA, UIVA in 60 cm and 80 cm was  $> 0.1 \log\text{MAR}$  and UNVA in 40 cm was  $> 0.2 \log\text{MAR}$ . Binocular UDVA, UIVA in 60 cm and 80 cm and UNVA in 40 cm was  $> 0.1 \log\text{MAR}$ . Defocus curve shows two peaks at OD and 2D. All patients are spectacle independent in all distances. 69% of the included patients reported halos at night. Contrast sensitivity was  $1.72 \pm 0.48 \log\text{CS}$  under photopic conditions,  $0.98 \pm 0.26 \log\text{CS}$  under mesopic conditions and  $0.88 \pm 0.14 \log\text{CS}$  under mesopic with glare conditions. There were no glistenings in all patients 12 months postoperatively.

**Conclusions:** Visual performance of the PanOptix IOL showed good VA at all distances, high patient satisfaction and spectacle independence, good contrast sensitivity with no glistenings in 12 months postoperatively.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Thomas Kohnen Beratungstätigkeit;/Advisory Boards/Gutachten: Alcon, J&J, Lensgen, Teleon Surgical, Oculus, Presbia, Schwind, Zeiss, Allergan, Bausch & Lomb, Geuder, Med Update, Santen, Staar, Thieme, Ziemer, Andere: Grant/Research support with: Alcon, J&J, Lensgen, Teleon Surgical, Oculus, Presbia, Schwind, Zeiss

## PFr07-02

### Defocus curve analysis with new enhanced monofocal intraocular lenses RayOne EMV and RayOne EMV toric

Vogormian L.\*, Hassel O., Chycho L., Auffarth G.

Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Germany

**Purpose:** This study aims to assess the functional outcomes, including visual performance and patient-reported outcomes, subsequent to the implantation of enhanced monofocal intraocular lenses (IOLs), RayOne EMV and RayOne EMV toric RAO210T (Rayner, UK).

**Methods:** This ongoing prospective study involves 13 eyes of 9 patients who underwent phacoemulsification with RayOne EMV implantation, and 16 eyes of 8 patients who received RayOne EMV toric RAO210T implantation. The patients, with an average age of  $72 \pm 9$  years, underwent evaluations at 1, 3, 6, and 12 months post-surgery. Main outcome measures include subjective refraction, corrected and uncorrected visual acuity (monocular and binocular [ $\log\text{MAR}$ ] for distance, intermediate, and near vision), and binocular best-corrected defocus curve analysis within the range of  $+2$  to  $-4$  diopters.

**Results:** At 1 month postoperative, the monocular distance-corrected defocus curve exhibited continuous visual acuity of  $0.15 \log\text{MAR}$  or better within the range of  $+1.0$  to  $-0.5$  diopters of defocus. At 3 and 6 months, the binocular distance-corrected defocus curve demonstrated continuous visual acuity of  $0.10 \log\text{MAR}$  or better within the range of  $+1.0$  to  $-1.0$  diopters. Further detailed evaluations and defocus curve assessments are ongoing.

**Conclusions:** Initial findings suggest promising visual acuity outcomes and an expanded range of focus of approximately  $1.5\text{D}$  when targeting emmetropia in both eyes with RayOne EMV (T) lenses. IOL power calculation for RayOne EMV (T) and implantation procedures are uncomplicated. Continued evaluation of visual acuity and defocus curve outcomes at 12 months postoperatively is ongoing.

## PFr07-03

### Visuelle Ergebnisse nach binokularem Femtosekundenlaser-assistiertem refraktivem Linsenaustausch mit Implantation einer diffraktiven trifokalen IOL

Khoramnia R.<sup>1\*</sup>, Baur I.<sup>2</sup>, Labuz G.<sup>1</sup>, Reitemeyer E.<sup>1</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Naujokaitis T.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Augsburg, Augsburg, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Ergebnisse einschließlich Visus, Kontrastempfindlichkeit und Patientenzufriedenheit nach binokularem refraktivem Linsenaustausch und Implantation der neuen Clareon PanOptix IOL (Alcon, Fort Worth, TX, USA). Die untersuchte IOL besteht aus einem glisteningfreien hydrophoben Acrylmaterial und ist der Nachfolger der AcrySof IQ PanOptix.

**Methodik:** In diese laufende, prospektive Studie wurden 56 Augen von 28 Patienten eingeschlossen, die sich einem Femtosekundenlaser-assistierten refraktiven Linsenaustausch mit Implantation der Clareon PanOptix IOL unterziehen. Die postoperative Nachuntersuchung nach 3 Monaten umfasst den unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus, den unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten Intermediärvision (DCIVA) in 60 cm sowie den unkorrigierten (UNVA) und distanzkorrigierten (DCNVA) Nahvisus in 40 und 33 cm Entfernung. Die Prüfung der Defokuskurve mit Distanzkorrektur und die Prüfung der Kontrastempfindlichkeit unter photopischen und mesopischen Bedingungen waren ebenfalls Bestandteil der Nachuntersuchung 3 Monate postoperativ.

**Ergebnis:** Alle 28 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $55 \pm 5$  Jahren wurden bereits eingeschlossen und operiert. Postoperativ lagen der binokulare UDVA und CDVA bei  $-0,02 \pm 0,06$  und  $-0,11 \pm 0,05 \log\text{MAR}$ . Der UIVA und der DCIVA betragen  $-0,07 \pm 0,05$  und  $-0,07 \pm 0,07 \log\text{MAR}$ , der UNVA und der DCNVA waren  $0,03 \pm 0,09$  und  $-0,01 \pm 0,06 \log\text{MAR}$  bei 40 cm bzw.  $0,07 \pm 0,10$  und  $0,03 \pm 0,08$  bei 33 cm. Die Defokuskurve ergab einen Visus von  $0,10 \log\text{MAR}$  oder besser von  $+0,5$  bis  $-3,0$  Dioptrien. Die photopische Kontrastempfindlichkeit bei den Ortsfrequenzen 3,0, 6,0, 12,0 und 18,0 betrug  $1,80 \pm 0,17$ ,  $1,87 \pm 0,23$ ,  $1,50 \pm 0,36$  und  $0,96 \pm 0,18 \log\text{-Einheiten}$

**Schlussfolgerung:** Die Clareon PanOptix IOL lieferte sehr gute Ergebnisse für den Fern-, Intermediär- und Nahvisus. Die Prüfung der Defokuskurve ergab eine Sehschärfe von  $0,10 \log\text{MAR}$  oder besser von  $+0,5$  bis  $-3,0$  Dioptrien. Die Kontrastempfindlichkeit lag im Normbereich.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Ramin Khoramnia Referententätigkeit: Alcon, Hoya

**Studien-Teilnahme:** Alcon, Hoya

## PFr07-04

### Funktionelle Ergebnisse nach Implantation von monofokal+ Intraokularlinsen mit positiver sphärischer Aberration ohne Monovision

Chycho L.\*, Hassel O., Reitemeyer E., Khoramnia R., Auffarth G.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Diese Studie zielt darauf ab, die funktionellen Ergebnisse nach Implantation der monofokal+ Intraokularlinsen RayOne EMV und RayOne EMV toric RAO210T (Rayner, UK) zu bewerten, einschließlich der visuellen Leistung und der patientenberichteten Ergebnisse.

**Methodik:** In dieser laufenden prospektiven Studie wurden die visuellen Ergebnisse von 9 Patienten (13 Augen) bzw. 8 Patienten (16 Augen) nach Kataraktoperationen untersucht, bei denen die RayOne EMV und RayOne EMV toric RAO210T Intraokularlinsen (IOL) implantiert wurden. Das durchschnittliche Alter betrug  $71,8 \pm 8,9$  Jahre. Die Nachuntersuchungen erfolgten postoperativ nach 1, 3, 6 und 12 Monaten und umfassten den

unkorrigierten und korrigierten Visus in der Ferne (UDVA, CDVA), im intermediären Bereich (UIVA, DCIVA) bei 66 cm und in der Nähe (UNVA, DCNVA) bei 40 cm. Zusätzlich wurde eine binokulare bestkorrigierte Defokuskurve im Bereich von +2 bis -4 Dioptrien 3 und 6 Monate nach der Operation durchgeführt.

**Ergebnis:** Ein Monat nach der Operation betrug die mittlere monokulare Sehschärfe in logMAR 0,07/-0,01 (UDVA/CDVA), 0,19/0,20 (UIVA/CIVA) und 0,41/0,44 (UNVA/CNVA). Bei der 3-monatigen Nachuntersuchung betrug die mittlere monokulare Sehschärfe in logMAR 0,02/-0,05 (UDVA/CDVA), 0,23/0,22 (UIVA/CIVA) und 0,48/0,46 (UNVA/CNVA). Nach 6 Monaten betrug die mittlere monokulare Sehschärfe in logMAR 0,03/-0,04 (UDVA/CDVA), 0,19/0,21 (UIVA/CIVA) und 0,44/0,45 (UNVA/CNVA). Bei der 12-Monats-Kontrolle betrug die mittlere monokulare Sehschärfe in logMAR 0,00/-0,10 (UDVA/CDVA), 0,27/0,29 (UIVA/CIVA) und 0,30/0,31 (UNVA/CNVA).

**Schlussfolgerung:** Vorläufige Ergebnisse deuten auf zufriedenstellende Visusergebnisse und reduzierte photische Phänomene hin. Die Biometrie und das Implantationsverhalten für RayOne EMV- und RayOne EMV toric-Linsen erscheinen unkompliziert. Eine fortlaufende Bewertung wird weitere Erkenntnisse zu den visuellen und funktionellen Ergebnissen 6 und 12 Monate nach der Operation liefern.

### PFR07-05

#### Enhancing visual outcomes in cataract surgery—comparative analysis of selective laser capsulotomy and novel outcomes implantation techniques

Stoyanova S.<sup>1\*</sup>, Topov, MD A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acibadem City Clinic Tokuda Hospital, Sofia, Bulgaria; <sup>2</sup>Acibadem City Clinic Tokuda Hospital, Sofia, Bulgaria

**Purpose:** To evaluate the combined effect of selective laser capsulotomy on the visual axis and two different types of intraocular lenses (IOLs) with the same low add multifocal optic, one standard implanted in the capsular bag and the other clipped onto the anterior capsule, on visual outcomes post-cataract surgery.

#### Methods:

- Comparative analysis of visual outcomes among 24 patients undergoing cataract surgery with selective laser capsulotomy on the visual axis and implantation of two different types of IOLs with the same low add multifocal optic.
- Assessment of visual acuity for far (5 m), intermediate (80 cm), near (40 cm) and patient satisfaction following surgery with each IOL implantation technique.

#### Results:

- Patients receiving the novel IOL, clipped onto the anterior capsule for perfect alignment with the visual axis, demonstrated superior visual outcomes compared to those receiving the standard IOL implanted in the capsular bag.
- Combined with selective laser capsulotomy on the visual axis, both IOL types yielded enhanced visual acuity and contrast sensitivity post-cataract surgery.
- The precise alignment of the novel IOL with the visual axis contributed to optimized visual outcomes and improved patient satisfaction.

#### Conclusion:

- Selective laser capsulotomy on the visual axis, combined with innovative IOL implantation techniques, offers a promising approach to enhance visual outcomes in cataract surgery.
- Clipping the IOL onto the anterior capsule provides perfect alignment with the visual axis and better lens position, resulting in superior visual outcomes compared to standard IOL implantation.
- Further research and clinical validation are warranted to confirm efficacy of these combined techniques in optimizing visual outcomes post-cataract surgery

### PFR07-06

#### Evaluation of reading performance after diffractive trifocal IOL implantation in refractive lens exchange using an electronic reading desk

Khoramnia R.<sup>1\*</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Labuz G.<sup>1</sup>, Reitemeyer E.<sup>1</sup>, Baur I.<sup>2</sup>, Naujokaitis T.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Augsburg, Augsburg, Germany

**Purpose:** To evaluate the near and intermediate reading performance after binocular refractive lens exchange and implantation of the new Clareon PanOptix IOL (Alcon, Fort Worth, TX, USA) using the Salzburg Reading Desk. The studied IOL is made of a glistening free hydrophobic acrylic and the successor of the AcrySof IQ PanOptix IOL.

**Methods:** In this study, bilateral delayed sequential femtosecond laser assisted refractive lens exchange procedure with implantation of the Clareon PanOptix IOL is performed in 56 eyes of 28 patients. Reading performance is evaluated preoperatively and 6 months postoperatively. Monocular and binocular uncorrected and distance corrected reading acuity, reading speed and the smallest print size that can be read effectively are assessed at 40 cm and 60 cm distance and at the subjectively preferred near and intermediate distances.

**Results:** So far, 28 patients with a mean age of 55 ± 5 years have been enrolled in the study. Surgery has been performed in 56 eyes of 28 patients. Mean binocular uncorrected postoperative reading acuity was 0.04 ± 0.06 logMAR at the set near distance (40 cm) and 0.05 ± 0.08 logMAR at the subjectively preferred near distance (38.9 cm). At the set intermediate (60 cm) distance the postoperative mean uncorrected reading acuity was 0.08 ± 0.09 logMAR. The preferred intermediate distance was 57.6 cm with a mean uncorrected reading acuity of 0.07 ± 0.10 logMAR. Detailed results of the 6-months-follow-up including reading performance will be available for 56 eyes of 28 patients.

**Conclusions:** Uncorrected intermediate and near reading function considerably improved after bilateral diffractive trifocal IOL implantation. Patients preferred a closer near and intermediate distance to the set distances. Reading function was comparable for the set and subjectively preferred distances.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Ramin Khoramnia

Referententätigkeit: Alcon, Hoya

Studien-Teilnahme: Alcon, Hoya

### PFR07-07

#### Klinische Auswertung einer rotationssymmetrischen voll-refraktiv, multifokal und multifokal-torischen Intraokularlinse

Altas C.<sup>\*</sup>, Rusch W., Steirat M., Fuchsluger T.A., Walckling M., Brockmann T.

Universitätsmedizin, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach Implantation einer rotationssymmetrischen voll-refraktiv, multifokal (torischen) Intraokularlinse (IOL) in Augen nach Kataraktoperation zu untersuchen.

**Methodik:** In dieser prospektiven, monozentrischen Interventionsstudie wurden 50 Augen von 25 Patienten untersucht. Das Durchschnittsalter betrug 68,96 ± 5,425 (54–78) Jahre. Die mittlere Achsenlänge betrug 23,78 ± 0,96 mm bei einem mittleren kornealen Astigmatismus von 1,06 ± 0,45 dpt. Alle Patientenaugen wiesen neben der Katarakt keine weiteren okulären Pathologien auf.

Die chirurgische Versorgung erfolgte mit einer PRECIZON Presbyopic NVA oder NVA Toric Intraokularlinse in Lokalanästhesie. Postoperative Kontrollen fanden 1 Tag, 1 Woche und 3 Monate postoperativ statt. Hierbei wurden der (un)korrigierte Nah-, Intermediär- und Fernvisus, eine Defokus-

kurve (3 Monate postoperativ) und zur Beurteilung der Rotationsstabilität eine Fotodokumentation der IOL in Mydriasis durchgeführt.

**Ergebnisse:** Der unkorrigierte Fernvisus verbesserte sich von  $0,64 \pm 0,34$  logMAR auf  $0,04 \pm 0,09$  logMAR (3 Monate postoperativ,  $n = 50$ ,  $p < 0,05$ ). Der unkorrigierte Nahvisus erreichte  $0,26 \pm 0,17$  logMAR (3 Monate postoperativ,  $n = 50$ ). Der mittlere refraktive Astigmatismus reduzierte sich auf  $-0,32 \pm 0,38$  dpt. (3 Monate postoperativ). Subjektive Beschwerden wie störende Blendempfindlichkeit oder Halos wurden von den Patienten nicht spontan beschrieben; auf Nachfrage nach Dysphotopsien gaben 3/25 entsprechende, nicht störende, Phänomene an.

**Schlussfolgerung:** Die Ophtec Precision Presbyopic IOL erweist sich bisher als vielversprechende Möglichkeit, nach einer Kataraktoperation eine weitgehende Brillenunabhängigkeit zu erreichen, zugleich wurden keine störenden Dysphotopsien berichtet.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Cemre Altas  
Firmenbeteiligungen: ja, Ophtec BV

## PFR07-08

### Unlocking trifocal vision: functional outcomes with a complementary diffractive trifocal intraocular lens system

Naujokaitis T.\*, Hassel O., Reitemeyer E., Chychko L., Khoramnia R., Auffarth G.  
International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

**Purpose:** Assessing clinical outcomes of a trifocal diffractive binocular intraocular lens system (Artis Symbiose, Cristalens Industrie, France) with extended depth of focus for intermediate vision (ARTIS Symbiose MID) and near vision (ARTIS Symbiose PLUS).

**Methods:** The preliminary findings from this ongoing clinical evaluation encompass 36 patients who underwent phacoemulsification for cataract, receiving implantation of the multifocal intraocular lens (MIOL) Artis Symbiose from Cristalens Industrie, France. One-month, 6 months and 12 months post-surgery, subjective refraction, corrected and uncorrected, monocular and binocular visual acuity [logMAR] measures for distance, intermediate, and near vision, alongside binocular and monocular best-corrected defocus curve analyses at 1 month, were assessed.

**Results:** So far, 36 patients with a mean age of 72 years have been enrolled in the study. 1 month postoperatively binocular UDVA and CDVA were  $0,06 \pm 0,08$  and  $-0,04 \pm 0,09$  logMAR. UIVA and DCIVA were  $0,02 \pm 0,09$  and  $0,04 \pm 0,08$  logMAR, UNVA and DCNVA were  $0,14 \pm 0,09$  and  $0,08 \pm 0,07$  logMAR. Additionally, the binocular distance-corrected defocus curve at the one-month revealed a consistent visual acuity of 0.15 logMAR or better within the defocus range of +1.0 to -2.5 diopters. Further evaluations and defocus curve assessments are ongoing.

**Conclusions:** The initial results indicate good visual acuity at far, intermediate, and near distances, as well as throughout a wide range of defocus. Continued evaluation of visual acuity and defocus curve outcomes at 6 and 12 months postoperatively are ongoing.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Tadas Naujokaitis  
Reisestipendien: Cristalens Industrie (Reisekosten)

## PFR07-09

### Vergleich des refraktiven Status und der Patient\*-Innenzufriedenheit unterschiedlicher EDOF – IOL

Pahlitzsch M.1\*, Pahlitzsch M.-L.1, Herzog L.1, Saathoff M.2, Pahlitzsch T.1

1Augenklinik im Ring Center, Berlin, Deutschland; 2Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Analyse des refraktiven Status und der Patient\*-innenzufriedenheit nach Implantation einer EDOF mit optimierter Wellenfronttechnologie und einer EDOF mit aberrationskorrigierender Oberfläche zur Visusoptimierung im Fern- sowie Intermediärbereich.

**Methodik:** In dieser Studie wurden Patient\*Innen nach einer routinemäßigen Kataraktoperation/CLE und beidseitiger Implantation einer Wellenfront-optimierenden EDOF (AcrySof™ IQ Vivity™ Alcon:  $n = 16$ , Durchschnittsalter  $60,2 \pm 6,2$  Jahre) im Vergleich zu einer aberrationskorrigierenden EDOF (LuxSmart™ Bausch+Lomb:  $n = 12$ , Durchschnittsalter  $59,8 \pm 5,5$  Jahre) eingeschlossen. Parameter wurden präoperativ, 1 Tag, 1 Woche und 3–6 Monate postoperativ erhoben. Zu den analysierten Variablen gehören die (un)korrigierte Sehschärfe (UCVA, CDVA) in der Ferne (6 m), Intermediärbereich (60 cm) und in der Nähe (40 cm) sowie die binokulare Defokuskurve, der Augeninnendruck, die mesopische Kontrastempfindlichkeit, Lichtphänomene und die Lesegeschwindigkeit (40 cm). Die Qualität des Sehens wurde anhand eines Fragebogens (QUVID, Alcon) bewertet (5 = „überaus zufrieden“).

**Ergebnis:** Die Defokuskurve und das Kontrastempfinden zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen der aberrationskorrigierenden und Wellenfront-optimierenden EDOF. Die Wellenfront-optimierende EDOF-Kohorte weist eine bessere Sehleistung im Nahbereich (40 cm) auf ( $p \leq 0,0001$ ). Für den Fern- (6 m) als auch Intermediärbereich (60 cm) gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den implantierten EDOF-IOL. Die Lesegeschwindigkeit (40 cm) in allen Druckgrößen unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den Linsentypen. Das sphärische Äquivalent beträgt postoperativ für aberrationskorrigierende und Wellenfront-optimierende EDOF-Linsen je  $0,19 \pm 0,6$  dpt und  $0,09 \pm 0,6$  dpt. Der Zufriedenheitsgrad liegt bei Patient\*Innen unabhängig von der implantierten EDOF bei 4 von 5. Es wurden keine intra- oder postoperativen Komplikationen beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Beide EDOF-Systeme führen zur Visussteigerung für die Ferne und Intermediärbereich bei hoher Sehqualität, geringen photopischen Phänomenen und hoher Patient\*Innenzufriedenheit.

## PFR07-10

### Klinisches Outcome und optische Qualität nach bilateraler Implantation der TRIVA-aXAY IOL

Steinmüller L. N.1\*, Bertelmann E.2, De Keersmaecker J.2

1Klinik für Augenheilkunde der Charité – Universitätsmedizin Berlin am Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland; 2Klinik für Augenheilkunde der Charité – Universitätsmedizin Berlin am Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland

**Einleitung:** Dies ist die Präsentation von Zwischenergebnissen einer Studie. Ziel dieser Studie ist es, die klinischen Ergebnisse nach bilateraler Implantation einer neuen trifokalen TRIVA-aXAY IOL zu bestimmen. Die zentral diffraktive und peripher refraktive IOL wurde zur Korrektur der Presbyopie entwickelt und soll brillenunabhängiges Sehen in naher, intermediärer und ferner Distanz ermöglichen sowie durch das neue optische Design mit weniger diffraktiven Ringen sowie vergrößerter Optik die optischen Nebeneffekte der Multifokalität reduzieren.

**Materialien und Methoden:** Insgesamt werden 80 Augen von 40 Patienten in diese multizentrische Studie aufgenommen. Die TRIVA-aXAY IOL wird bei 40 Patienten bilateral implantiert. Die Patienten werden postoperativ nach einem und sechs Monaten sowie nach einem Jahr nachuntersucht. Im Rahmen der Nachuntersuchungen werden subjektive Refraktion, Visus in der Ferne, im Intermediärabstand und in der Nähe, Defokuskurven, Kontrastempfindlichkeiten unter photopischen und mesopischen Bedingungen bestimmt. Zusätzlich wird ein Patientenfragebogen einschließlich Brillenunabhängigkeit und eine Messung mit einem Halo-/Blendlichtsimulator durchgeführt.

**Ergebnisse:** 14 Patienten wurden bereits in die Studie eingeschlossen. Beim 1-Monats-Follow-up zeigte sich fernkorrigiert monokular ein mittlerer Fernvisus von  $-0,04$  LogMAR ( $\pm 0,05$  LogMAR), ein Intermediärvisus von  $0,01$  LogMAR ( $\pm 0,28$  LogMAR) sowie ein Nahvisus von  $0,02$  LogMAR ( $\pm 0,31$  LogMAR). Die mittlere fernkorrigierte binokulare Defokuskurve zeigte zum 6-Monats-Follow-up ein Visus-Plateau über LogMAR 0,00 im Defokusbereich von 0,00 bis  $-4,5$  dpt.

**Schlussfolgerungen:** Die neue trifokale TRIVA-aXAY IOL zeigte vielversprechende Ergebnisse. Zum 6-Monats-Follow-up zeigte sich bei allen Pa-

tienten eine komplette Brillenfreiheit. Die TRIVA-aXAY IOL kann nach dem aktuellen Zwischenstand als interessante Alternative zu anderen multifokalen IOLs betrachtet werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Lucas Nicola Steinmüller Referententätigkeit: Humanoptics Holding AG

Andere: dies ist eine sponsorierte Studie der Firma Humanoptics Holding AG

### PFr07-11

#### Klinische Leistung einer Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe bei Augen mit geringem bis mäßigem irregulärem Astigmatismus – Eine Zwischenanalyse

Schartmüller D.\*, Danzinger V., Lisy M., Schranz M., Dimakopoulou I., Abela-Formanek C., Leydolt C.

Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Untersuchung des monokularen und binokularen Fern- und Intermediärschens bei Patienten mit geringem bis mittlerem irregulärem Astigmatismus, die eine Intraokularlinse (IOL) mit erhöhter Tiefenschärfe (EDOF) erhalten.

**Methodik:** Patienten mit irregulärem Astigmatismus, die an mindestens einem Auge einen anterioren Root Mean Square (RMS/a) von  $0,3 \mu\text{m}/\text{mm}^2$  oder mehr in der 3,0 mm Zone aufwiesen, wurden in die Studie eingeschlossen. Der irreguläre Astigmatismus wurde mit einem Vorderabschnitts-OCT MS-39 (CSO, Florenz, Italien) gemessen. Alle Patienten erhielten entweder eine monofokale Acrysof Vivity DFT015 oder eine torische DFT215-615 IOL, wenn der Gesamtastigmatismus mehr als 0,75 Dioptrien (D) betrug. Der monokulare und binokulare bestkorrigierte Distanzvisus (BCDVA), der monokulare distanzkorrigierte Intermediärschärfe (DCIVA) bei 66 cm und der monokulare distanzkorrigierte Nahvisus (DCNVA) bei 40 cm wurden nach 4 Monaten mit ETDRS-Tafeln gemessen. Monokulare Defokuskurven wurden anhand einer Entfernung von 4 m erhoben.

**Ergebnis:** Zehn Patienten mit 20 Augen wurden für die Zwischenanalyse untersucht. Der mittlere präoperative RMS/a betrug  $0,035 \pm 0,007 \mu\text{m}/\text{mm}^2$ . Der monokulare BCDVA in 4 m Entfernung betrug für das Studienauge  $-0,03 \pm 0,05 \log\text{MAR}$ . Der binokulare BCDVA betrug  $-0,09 \pm 0,06 \log\text{MAR}$ . Der monokulare DCIVA betrug  $0,19 \pm 0,1 \log\text{MAR}$ . Der monokulare DCNVA betrug  $0,36 \pm 0,06 \log\text{MAR}$ .

**Schlussfolgerung:** Patienten mit geringem bis mäßigem irregulärem Astigmatismus zeigten postoperativ einen sehr guten monokularen und binokularen Fernvisus unter  $0,0 \log\text{MAR}$ . Dementsprechend waren die Ergebnisse für das Intermediär- und Nahsehen bei Verwendung einer EDOF-IOL ähnlich. Ein geringer bis mäßiger irregulärer Astigmatismus ist kein Ausschlusskriterium für die Implantation einer Vivity EDOF IOL.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Daniel Schartmüller Forschungsspenden: Alcon (IIT#86862829)

### Sicca & Co.

#### PFr08-01

#### Beschwerden und Befunde des Trockenen Auge bei Glaukom – Eine Fallkontrollstudie an Patienten einer universitären Sicca-Ambulanz

Strzalkowska A.\*, Strzalkowski P., Stencil V., Steindor F., Geerling G., Spaniol K.

Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf – Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Bei circa 60 % der Glaukompatienten, die medizinisch behandelt werden, treten Sicca-Symptome auf. Verschiedene Faktoren wie Alter und Anwendung von topischen drucksenkenden Medikamenten sowie deren Konservierungsmittel können zu Veränderungen der Augen-

oberfläche beitragen. Neben Auswirkungen auf die Lebensqualität und Tropf-Adhärenz kann das trockene Auge einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der subkonjunktivalen Glaukomchirurgie haben. Diese Studie untersucht, ob Glaukompatienten stärker von einer Sicca-Symptomatik betroffen sind als Patienten ohne Glaukomtherapie.

**Methodik:** Retrospektive, monozentrische Studie an 55 Glaukompatienten (GP) und 55 alters- und geschlechts-gematchten Kontrollpatienten (KP) die zwischen 2016 und 2021 eine universitäre Sicca-Ambulanz aufsuchten. Analysiert wurden Alter, Geschlecht, Art des Glaukoms und des trockenen Auges, Anzahl, Art und Applikationsdauer der drucksenkenden Augentropfen und der Sicca-Therapie, Symptome des trockenen Auges mittels Ocular Disease Surface Index (OSDI) sowie Schirmer-Test ohne Anästhesie, Tränenmeniskushöhe (TMH) in Millimeter (mm), Tear-Break-Up-Time (TBUT) in Sekunden (s) und Stippung der Hornhaut nach Fluoreszenzfärbung (Oxford Graduierung-Skala 0–5).

**Ergebnis:** In beiden Gruppen wurden je 110 Augen analysiert. Die Patienten waren im Mittel in GP  $67,1 \pm 14,7$  und in KP  $66,6 \pm 13,3$  Jahre alt (Welch's t-Test,  $p=0,9$ ) und überwiegend Frauen (GP 74%; KP 75%). GP und KP beklagten mit OSDI-Werten von  $46,3 \pm 26,3$  und  $55,7 \pm 25,3$  schwere Symptome eines trockenen Auges, die tendenziell bei KP höher war (Welch's t-Test,  $p=0,07$ ). Der Schirmer-Test war für GP signifikant niedriger mit  $13,9 \pm 11,0$  im Vergleich zu  $15,9 \pm 8,9$  bei KP (Mann-Whitney Test,  $p=0,04$ ). Die TMH war in beiden Gruppen normwertig aber ebenfalls signifikant niedriger bei GP (GP  $0,29 \pm 0,14$ ; KP  $0,48 \pm 0,57$ , Mann-Whitney Test,  $p=0,02$ ). Die TBUT war mit  $9,8 \pm 6,8$  bei GP und  $11,1 \pm 6,0$  bei KP nicht unterschiedlich (Mann-Whitney Test,  $p=0,13$ ).

**Schlussfolgerung:** Auch wenn in dieser Studie GP basierend auf Schirmer-Test und Tränenmeniskushöhe eine geringere Tränenmenge aufwiesen, hatten KP tendenziell stärkere Symptome eines trockenen Auges. Dies steht im Kontrast zu der erwartbar höheren Tropfbelastung bei GP und sollte an einer größeren Kohorte detaillierter untersucht werden. Im Weiteren wird untersucht werden, inwieweit eine angemessene Sicca-Therapie bei GP die Tropf-Adhärenz von Antiglaukomatosa erhöhen kann.

#### PFr08-02

#### A hyaluronic and gelatin based hydrogel for corneal stromal regeneration and sustained local drug delivery

Efstathiou E.<sup>1</sup>, Verma-Fuehring R.<sup>1</sup>, Wiesler M.<sup>1</sup>, Weigelt J.<sup>2</sup>, Gergely C.<sup>2</sup>, Kampik D.<sup>1</sup>, Teßmar J.<sup>2</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Haider M. S.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>University Hospital Würzburg, Department of Ophthalmology, Würzburg, Germany;

<sup>2</sup>University of Würzburg, Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry and Bavarian Polymer Institute, Würzburg, Germany

**Introduction:** Corneal trauma is underreported, injuries contribute significantly to corneal blindness. Timely intervention can prevent progression to a stage requiring corneal transplant. Currently, amniotic membrane (AM) is clinically used, with the high procurement cost, along with limited availability. Additionally, the accompanying inflammation is treated with, topical corticosteroids (e.g. Dexamethasone DEX). Continuous and efficient delivery of drugs into inflamed tissues can be a challenge. There is a pressing clinical need to develop an alternative to AM with the added function of drug delivery. Herein, we developed a biopolymer-based hydrogels for corneal defects with the added value of drug delivery.

**Aims and objectives:** The major aim is to develop biopolymer based hydrogels which can aid in corneal defect healing with the integrated drug delivery function. The objective is to conduct a detailed physicochemical and in-vitro analysis.

**Methods:** The thiolated Hyaluronic acid (HASH) and Gelatin Methacryloyl (GelMA) was synthesized using reported methods. LAP, serving as the photoinitiator, was used to crosslink the HASH and GelMA as hydrogel with a 405 nm visible light lamp. The hydrogel morphology was visualized using cryo-TEM. Using poly(2-Oxazoline)s (POx)-based A-B-A triblock copolymers, the DEX was formulated as micelles using the liquid dispersion method. HPLC was used to quantify initial drug-loading. The DEX formulation was incorporated into HASH/GelMA hydrogels, and the release of

DEX-POx micelles was observed for 2 weeks in-vitro. Biocompatibility testing of the hydrogels was also performed by XTT assay.

**Results:** After mixing the DEX-POx micelles and the HASH/GelMA components, the solution was fully cross-linked at 405 nm within 60 s. The resulting hydrogel exhibited a porous morphology. The POx polymers solubilized around  $5 \pm 0.18$  g/L of DEX. Sustained micelle release was achieved, with 80% of the micelles released after one week. Immunostaining confirmed that corneal epithelial cells can adhere to the hydrogel, which is an indicator of cell proliferation and migration for healing.

**Conclusion:** We have successfully developed HASH/GelMA hydrogels with DEX-POx micelles. The hydrogel is injectable and exhibited fast crosslinking, making it ideal for applications for corneal defects. Further investigations are needed to optimize release kinetics in ex-vivo, as well as to assess long-term efficacy and safety in preclinical settings.

### PFr08-03

#### Common mallow (*Malva sylvestris* L.) flower extract contributes to the beneficial physicochemical effects of hyaluronic acid for treatment of dry eye disease

Röhl J.\*, Piqué-Borràs M.-R., Mennet-von Eiff M., Künstle G.

Weleda AG, Arlesheim, Switzerland

Dry eye disease (DED) is a multifactorial disease with symptoms such as itching, foreign body sensation, redness and pain. The hyperosmolar environment due to loss of tear volume triggers the release of pro-inflammatory mediators and oxidative stress due to the release of oxygen radicals. First line treatment for mild to severe DED is mostly based on eye drops containing hyaluronic acid (HA) whose rheological profile provides ideal properties for lubrication of the corneal surface and stabilization of the tear film. However, treatment with HA alone neglects oxidative stress and the rheology of HA-based eye drops is often negatively influenced by concentration-dependent increase of viscosity and thus may lead to blurry vision. Here we report about *in vitro* investigations exploring the potential of herbal *Malva sylvestris* L. flos (MS) extract to efficiently treat symptoms of DED including the reduction of oxidative stress. Furthermore, we show that a combination of HA and MS offers ideal physicochemical properties for tear film stabilization and advanced corneal surface lubrication compared to a common HA-only treatment.

Antioxidant activity of MS was analysed using the oxygen radical absorbance capacity (ORAC) assay and the cellular antioxidant assay (CAA). Physicochemical studies with MS and HA were performed to determine surface tension and mucoadhesion. An experimental *in vitro* 3D model of DED using human reconstructed corneal epithelium (HCE) was used to analyse the therapeutic capacity of MS and HA.

In both cell-free and cell-based antioxidant assays, MS showed potent oxygen radical scavenging activity, indicating its antioxidant capacity and cellular uptake. Notably, using HA-containing eye drops plus MS extract, surface tension was significantly reduced compared to a HA-only product by determination of the rheological profile with concentration-dependent effects of MS extract. Additionally, the MS mucilage and HA demonstrated significant mucoadhesion. In the 3D HCE model for dry eye associated ocular surface damage MS and HA showed potent tissue protective effects.

These data suggest that the MS flower extract exerts an effective contribution to common HA treatments in DED therapy due to its beneficial antioxidant and physicochemical properties. Further investigations are performed to assess modes of action and detailed therapeutic benefits.

### PFr08-04

#### In Deutschland: Testimony – Studie

Pleyer U.<sup>1\*</sup>, Spies E.<sup>2</sup>, Schlicht K.<sup>3</sup>, Kimmich F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Charité, University Medicine Berlin, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Augenarzt – Praxis, Leipzig, Deutschland; <sup>3</sup>Santen GmbH, München, Deutschland; <sup>4</sup>eyecons, Pflanztal, Deutschland

**Fragestellung:** Ergebnisse der Langzeitbehandlung mit Cyclosporin A 0,1 % kationischer Emulsion bei Trockenem Auge und schwerer Keratitis unter Praxisbedingungen.

**Methoden:** In die Studie wurden erwachsene Patienten eingeschlossen, welche CsA 0,1 % kationische Emulsion 1 × täglich anwendeten.

Die primären Parameter waren Veränderungen gegenüber dem Ausgangswert bei der Fluoresceinfärbung der Hornhaut (CFS, Oxford-Skala) und bei den Trockenheitssymptomen (4-Punkte-Skala). Darüber hinaus wurden anhand standardisierter Bewertungsbögen Daten zur Krankengeschichte, zu bereits bestehenden Begleiterkrankungen und zu früheren Therapien erhoben. Unerwünschte Ereignisse (UE) wurden zur Bewertung der Sicherheit herangezogen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden Daten von  $n = 357$  Patienten aus 110 Studienzentren gesammelt, die Mehrheit der Patienten war weiblich (74,2 %). Hyper-eporative und hypo-volämische Formen des Trockenen Auges traten gleichermaßen auf. Der häufigste Grund für den Beginn einer Therapie mit CsA 0,1 % war eine unzureichende Kontrolle mit der vorherigen Therapie (45,5 %). Die meisten Patienten ( $N = 115$ , 32,2 %) hatten zu Beginn der Behandlung einen CFS Grad 3. In Monat 12 wurde bei 86,8 % ( $N = 145$ ) der Patienten eine Verbesserung des CFS gegenüber dem Ausgangswert beobachtet: 26,9 % erfuhren eine Verbesserung um 2 Grade, 28,7 % eine Verbesserung um 3 Grade und 7,2 % eine Verbesserung um 4 Grade ( $p < 0,001$ ). Bei 21 Patienten wurde keine Verbesserung im Vergleich zum Ausgangswert beobachtet, und bei einem Patienten verschlechterte sich der CFS-Score. Im Vergleich zum Ausgangswert wurden signifikante Verbesserungen der Symptome beobachtet. Das Fremdkörpergefühl verringerte sich von 79,6 % auf 9 % und das Brennen/Stechen ging von 78,4 % auf 10,2 % zurück ( $p < 0,001$ ). Behandlungsbedingte unerwünschte Ereignisse waren selten ( $n = 28$ ), die meisten (94,6 %) waren nicht schwerwiegend, bei einer Person trat eine HSV-Keratitis auf.

**Schlussfolgerung:** Die Real-world Daten über 12 Monate aus der Nicht-interventionellen TESTIMONY-Studie bestätigen das in klinischen Studien nachgewiesene gute Wirksamkeits- und Sicherheitsprofil von CsA 0,1 % kationische Emulsion. Die deutlichen Verbesserungen der klinischen Symptome (CFS) und der subjektiven Beschwerden unterstreichen den klinischen Wert dieses Behandlungsansatzes.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Uwe Pleyer  
**Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten:** Abbvie, Sanofi, Novartis, Santen, Thea

**Referententätigkeit:** Abbvie, Sanofi, Novartis, Santen, Thea

### PFr08-05

#### CsA 0,1 % kationische Emulsion bei Patienten mit Trockenem Auge und schwerer Keratitis ohne weitere antiinflammatorische Therapie: Wirksamkeits- und Sicherheitsergebnisse aus einer nicht-interventionellen 12-Monats-Studie

Pleyer U.<sup>1\*</sup>, Spies E.<sup>2</sup>, Schlicht K.<sup>3</sup>, Kimmich F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Charité, University Medicine Berlin, Berlin, Deutschland, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Praxis, Leipzig, Deutschland; <sup>3</sup>Santen GmbH, München, Deutschland; <sup>4</sup>eyecons, Pflanztal, Deutschland

**Fragestellung:** Im Rahmen der nicht-interventionellen 12-monatigen Studie ‚TESTIMONY‘ wurden Wirksamkeit und Sicherheit von Cyclosporin A 0,1 % kationische Emulsion in einer Subgruppe von Patienten überprüft, die ohne „Bridging“ (weitere entzündungshemmende Therapie) behandelt wurden.

**Methodik:** Anhand eines standardisierten Fragebogens wurden Daten zu Anamnese, Diagnose, klinischen und subjektiven Befunden, Vorerkrankungen und bisherigen Therapien erhoben. Die primäre Wirksamkeitsvariable war die Veränderung der Fluorescein-Färbung der Hornhaut (CFS, Oxford-Grading). Sekundäre Wirksamkeitsvariablen waren Veränderungen der konjunktivalen Hyperämie und der subjektiven Symptome. In dieser Subgruppenanalyse wurden die Patienten ausschließlich mit CsA 0,1 % ohne weitere entzündungshemmende Medikamente über 12-monatigen Studiendauer behandelt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurde die Subanalyse mit  $N=61$  Patienten durchgeführt. Bei Studienbeginn wendeten die Patienten bis zu 3 verschiedene Tränenersatzmittel an, die zwischen  $1\times$  und  $12\times$  täglich appliziert wurden. Die Erkrankungsdauer betrug im Median 5 Jahre. Bei 23,2 % der Patienten lagen immunologische Vorerkrankungen vor, bei 97,9 % ophthalmologische Risikofaktoren. Die Anfärbbarkeit der Hornhaut verbesserte sich bei allen Folgeuntersuchungen (3, 6 und 12 Monate). Bei 46,6 % der Patienten war nach 6 Monaten keine Anfärbbarkeit der Hornhaut festzustellen vs. 3,4 % zu Beginn, nach 12 Monaten bei 73,8 % versus 2,4 % zu Beginn ( $p < 0,001$ ). Die konjunktivale Hyperämie verbesserte sich bei allen Folgeuntersuchungen. Bei 48,3 % der Patienten war nach 6 Monaten keine Hyperämie festzustellen vs. 8,6 % bei der EU und nach 12 Monaten bei 61,9 % vs 7,1 % zu Beginn ( $p < 0,001$ ). Parallel verbesserte sich auch die subjektive Symptomatik signifikant 6 und 12 Monate nach Therapiebeginn. Es traten nur wenige unerwünschte Arzneimittelwirkungen auf. Bei 6 Patienten wurde die Therapie mit CsA aufgrund von Verträglichkeitsproblemen vorzeitig beendet, bei 2 Patienten wurde die Therapie mit CsA aufgrund einer Besserung der Symptomatik vorzeitig beendet.

**Schlussfolgerungen:** CsA 0,1 % kationische Emulsion erwies sich als wirksam und sicher in einer Subgruppe von Patienten mit Trockenen Auge und schwerer Keratitis, die keine weitere antiinflammatorische Therapie erhielten. Die primären und sekundären Wirksamkeitsparameter verbesserten sich im Studienverlauf signifikant, wobei die Verbesserungen mit der Anwendungsdauer von CsA 0,1 % kationische Emulsion zunahmen.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Uwe Pleyer Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Abbvie, Novartis, Santen, Thea

Referententätigkeit: Abbvie, Novartis, Santen, Thea

### PFr08-06

#### Eyelash extension: a „beauty“ procedure or one of the factors in the development of changes in the meibomian glands?

Melnyk O.\*, Zhmud T., Hrizhymalska K., Andrushkova O., Harkusha V.

Pirogov Vinnytsia National Medical University VinnytsiaUkraine, Vinnytsia, Ukraine

**Introduction:** Eyelash extension is a procedure that is gaining more and more popularity among girls, especially young ones, because it allows you to make the look more expressive, save time on makeup and emphasize the beauty of the eyes. Striving to be beautiful, we forget that we can harm our eyes, namely the eyelids.

**Purpose:** To investigate the state of meibomian glands during eyelash extensions in girls.

**Materials and methods:** We created a survey, which consisted of 2 sections, containing 9 questions: whether eyelashes are extended at all, how many are already extended, feelings immediately and during a certain time after extension. In total, 345 girls (690 eyes) from 16 to 28 years of age took part in the survey, 86 of them (172 eyes) received eyelash extensions. We divided all the girls who grow or have grown eyelashes into two groups: 1—those who grew eyelashes less than 10 times (56 girls, 112 eyes), 2—more than 10 times (30 girls, 60 eyes). From each group were taken for meibography and impression cytology of conjunctiva.

**Results:** According to the results of the survey, 259 (75.1%) do not grow eyelashes, respectively 86 girls (24.9%) grow eyelashes, of them: 30 (34.9%) do it more than 10 times, 56 (65.1%) less than 10 times.

The frequency of augmentation in most cases (50(58%)) is every 3–4 weeks. 40 girls (47.6%) had unpleasant sensations immediately after the first extension, of which the most frequent were: discomfort in the eyes—31 (53%), lacrimation—25 (43.1%), redness—23 (39.7%), feeling of sand in the eyes—10 (17.2%), blurred vision—7 (12.1%), swelling of the eyelids—6 (10.3%).

A negative correlation is noted between the frequency of blinks per minute and the condition of the bulbar conjunctiva ( $r = -0.530$ ,  $p = 0.0004$ ).

At that time, 5 students who grew eyelashes more than 10 times had changes in the form of partial squamous metaplasia, which corresponded to the II degree according to Nelson and amounted to 12.5%.

According to the results of meibography: those girls who had eyelash extensions more than 10 times—84% had changes in the meibomian glands; those who extend eyelashes less than 10 times—30%, respectively. A positive (significant) correlation between these two groups was noted and amounted to 0.57.

**Conclusions:** Therefore, eyelash extension procedures have a negative effect on the condition of the meibomian glands. 84% of girls who had eyelash extensions more than 10 times had changes in the meibomian glands.

### PFr08-07

#### Untersuchungen peripapillärer und cornealer Veränderungen beim primären Sjögren Syndrom

Sinicin E.<sup>1\*</sup>, Tadsen G.<sup>1,2</sup>, Bajor A.<sup>1</sup>, Oluwatoba-Popoola I.<sup>1</sup>, Hohberger B.<sup>3</sup>, Mardin C.<sup>3</sup>, Witte T.<sup>2</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Ernst D.<sup>2</sup>, Hufendiek K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung für Augenheilkunde, Hannover, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung für Rheumatologie, Hannover, Deutschland; <sup>3</sup>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Abteilung für Augenheilkunde, Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Entzündungen bei Patienten mit primärem Sjögren-Syndrom (pSS) können zur Veränderung des Hornhauttropismus und Schädigung des Trigemiusnervs führen, was mit dem Verlust retinaler Nervenfasern korrelieren könnte. Studienziel war es, die Cornea- und Sehnervenmetrik sowie die peripapilläre Mikrovaskularisation zu untersuchen und potenzielle okuläre Biomarker für neuro-/mikrovaskuläre Veränderungen bei Patienten mit pSS zu identifizieren.

**Methodik:** Mit konfokaler In-vivo-Hornhautmikroskopie (IVCCM) (HRT III RCM) wurden prospektiv Bilder vom cornealen sub-basalen Nervenplexus (SNP) von 48 Augen mit diagnostiziertem pSS und 38 Augen altersgleicher gesunder Kontrollen aufgenommen. Nervenfasernlänge (CNFL), Faserdicke (CNFD), Verzweigungsdichte (CNBD), Gesamtfaserverzweigungsdichte (CTBD), Faserfläche (CNFA), Faserbreite (CNFW) und fraktale Dimension (CNFrac) wurden mit der Software ACC Metrics gemessen. OCTA-/SD-OCT-Scans wurden mit SPECTRALIS® II (Heidelberg Engineering) erstellt. RNFL/BMO Analyse erfolgte mittels integrierter Software. Peripapilläre OCTA-Bilder ( $2,9\times 2,9$  mm) wurden mit dem Erlangen-Angio-Tool ausgewertet. Peripapilläre Gefäßflächendichte (pVAD) wurde auf der Ebene des Nervenfaserschichtplexus (NFLVP) im innersten Kreis c1 gemessen.

**Ergebnis:** Patienten mit pSS hatten signifikant niedrigere Werte von CNFD und einen höheren Wert von CNFW im Vergleich zu Kontrollen (CNFD:  $22,4 \pm 8,3$  vs.  $26,2 \pm 7,6$  Fasern/mm<sup>2</sup>, Cohen's D 0,47; CNFW:  $0,022 \pm 0,001$  vs.  $0,021 \pm 0,001$  mm/mm<sup>2</sup>, Cohen's D 0,52; jeweils  $p < 0,05$ ). Keine statistisch signifikanten Unterschiede ergab sich zwischen den Gruppen für RNFL, BMO und pVAD-Messungen. Es zeigte sich keine Korrelation zwischen pVAD und RNFL/SNP. Die Korrelationsanalyse für RNFL ergab eine signifikante Korrelation mit CNFL ( $\rho = 0,246$ ), CTBD ( $\rho = 0,245$ ) und CNFrac ( $\rho = 0,311$ ) (jeweils  $p < 0,05$ ). Die Korrelationsanalyse für BMO zeigte eine signifikante Korrelation mit CNFD ( $\rho = 0,291$ ), CNFL ( $\rho = 0,289$ ) und CNFrac ( $\rho = 0,252$ ) (immer  $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Patienten mit pSS haben im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe einen niedrigeren CNFD und dickere Hornhautnerven. Nervenfaserverlust/Schwellung weisen auf einen fortschreitenden Ent-

zündungsprozess der Cornea hin. Eine geringe bis mäßige positive Korrelation zwischen dem SNP und der Sehnervenmetrik deutet auf einen Zusammenhang zwischen peripheren und zentralen Nervenveränderungen hin. Die peripapilläre Mikrovaskularisation scheint bei Patienten mit pSS nicht verändert zu sein.

## PFr08-08

### Verändert sich die corneale Morphologie im Zuge einer Schwangerschaft?

Storp J. J.<sup>1\*</sup>, Schmidt C.<sup>1</sup>, Zimmermann J. A.<sup>1</sup>, Englmaier V. A.<sup>1</sup>, Danzer M. F.<sup>2</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Brücher V. C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Biometrie und Klinische Forschung – UKM, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Maternale Veränderungen innerhalb einer Schwangerschaft sind von großem klinischem Interesse, da sie frühzeitige Indikatoren für bestimmte Pathologien sein können und dabei nicht auf gynäkologische Organsysteme beschränkt sind. In der Vergangenheit wurden Veränderungen der cornealen Morphologie im Verlauf von Schwangerschaften beschrieben. Der Großteil der aktuellen Literatur beschränkt sich dabei auf Fall-Kontroll-Studien mit eingeschränkter prognostischer Aussagekraft. Gegenwärtig werden prospektive Kohortenstudien benötigt, die schwangerschafts-assoziierte Veränderungen der cornealen Gewebe untersuchen.

Ziel dieser prospektiven, monozentrischen Studie ist es, unter der Verwendung multimodaler Vorderabschnittsaufnahmen mögliche strukturelle Veränderungen der Hornhaut über den Verlauf einer Schwangerschaft zu verfolgen, um das Verständnis über die physiologische Entwicklung der cornealen Morphologie im Laufe einer Schwangerschaft zu erweitern.

**Methodik:** Die Studienteilnehmerinnen erhielten zu je drei prä-partalen Zeitpunkten und einem post-partalen Zeitpunkt Untersuchungen des Vorderabschnitts mittels optischer Kohärenztonographie (OCT) und Scheimpflugkamera (Pentacam®). Es wurden die Refraktions- und Pachymetriewerte der zentralen Hornhaut und einzelner Subregionen erfasst. Zusätzlich zu den cornealen Messungen, wurden der Visus, das sphärische Äquivalent sowie graviditätsbezogene Parameter erhoben. Mögliche Varianzen in der Entwicklung der cornealen Morphologie und Brechkraft wurden mittels gemischten linearen Modells analysiert.

**Ergebnis:** Es wurden 52 Augen von 26 Patientinnen mit einem durchschnittlichen Alter von 31,6 (± 4,37) Jahren eingeschlossen. Weder die corneale Brechkraft noch die Pachymetriewerte der Hornhaut und ihrer Subregionen veränderten sich signifikant über den Verlauf einer Schwangerschaft. Auch im postpartalen Beobachtungszeitraum zeigten sich die Parameter stabil. Das sphärische Äquivalent änderte sich nicht signifikant über den Zeitraum der Beobachtung.

**Schlussfolgerung:** Diese Arbeit ist die erste Kohortenstudie, die strukturelle Veränderungen der Hornhaut longitudinal während und nach einer Schwangerschaft untersucht. Die erhobenen Daten deuten auf eine Stabilität der cornealen Morphologie und Brechkraft im Verlauf physiologischer Schwangerschaften hin und dienen als Grundlage für zukünftige Studien in pathologischen Schwangerschaften.

## PFr08-09

### Correlation between corneal epithelial thickness, tear film height and meibomian gland morphology in dry eye using optical coherence tomography

Shahid S.\*

King Edward Medical University, Lahore, Pakistan

**Question:** Correlation between corneal epithelial thickness, tear film height and meibomian gland morphology in dry eye using optical coherence tomography.

**Methodology:** This correlation study included 35 individuals (70 eyes) with diagnosed DES. Data was collected after approval of synopsis using non-probability convenient sampling technique. Data was entered in self-made Performa. SPSS 23 software was used for data analysis. *P*-values ≤ 0.05 was considered as significant.

**Result:** 35 individuals with 70 eyes (*n* = 70) were evaluated in this study. Out of 70 eyes 36 (51.42%) were of females and 34 (48.57%) were of males. The mean age of male and female were 26.47 ± 11.42 and 21.72 ± 2.13 years respectively. Both eyes with DES of each individual were checked. Shapiro-Wilk test was used to check normality of parametric variables, that showed significant result for tear film height. The frequency percentage of non-parametric variable was 15.7%, 51.4%, 27.1% and 5.7% for grade 0, 1, 2 and 3 respectively. Descriptive statistics of the mean and standard deviation of corneal epithelium thickness and tear film height was 58.50 ± 5.922 μm and 227.13 ± 65.377 μm respectively. Pearson correlation between corneal epithelial thickness and tear film height was -0.128 with *p*-value 0.289. Spearman's rho correlation between tear film height and meibomian gland grading was 0.056 with *p*-value 0.648. Same correlation between corneal epithelial thickness and meibomian gland grading was 0.099 with *p*-value 0.417.

**Conclusion:** There is negative correlation between corneal epithelial thickness and tear film height (*r* = -0.128), while there is weak correlation between corneal epithelial thickness and meibomian gland grading (*r* = 0.099) and moderate correlation between tear film and meibomian gland grading (*r* = 0.056).

## Glaukom – Von der Forschung bis zur Diagnose // Glaucoma—from research to diagnosis

### PFr09-01

#### Can a primary open angle diagnosis be used as a risk factor for Alzheimer's disease?

Munawar M. Z.\*

King's College London, London, UK

**Introduction:** Glaucoma is a progressive neurodegenerative disease that causes thinning of the retinal nerve fibre layer, causing optic nerve damage. It is one of the leading causes of blindness in the elderly population globally. The pathogenesis of primary open angle glaucoma (POAG) is not well understood, and many theories have been suggested for the mechanism that causes sudden retinal ganglion cell death. Alzheimer's Disease is also a progressive neurodegenerative disease and is the most common form of dementia. Neuronal cell death is induced by aggregates of amyloid and tau proteins, which causes symptoms such as memory loss, cognitive dysfunction and slowed movement. The diagnosis of Alzheimer's is predominantly clinical and is often missed in the early stages of the disease.

**Objectives and aims:** Due to the parallels between POAG and Alzheimer's there has been wide discussion as to whether these two diseases have underlying common mechanisms and epidemiological link. The primary aim of this study is to determine whether POAG can be used as a risk factor for Alzheimer's, to facilitate early diagnosis and improved management of both these conditions.

**Methods:** A full literature search using Ovid Embase and Ovid MEDLINE was conducted. Key terms that were used include: 'Glaucoma', 'Open-Angle Glaucoma', 'Dementia', 'Alzheimer's', 'Cognitive Dysfunction' and 'Ocular Hypertension'. Medical Subject Headings (MeSH) were used in Ovid MEDLINE.

**Results:** 81 studies were identified, of which 17 were epidemiological studies focusing on whether POAG increased the risk of Alzheimer's. 9 of these studies supported the hypothesis, whilst 8 did not. Current studies explored various possible common pathogenetic links between the two diseases.

**Conclusions:** As only just over half of the studies found a statistically significant epidemiological link between POAG and AD, it cannot be stated currently that POAG can be a risk factor for AD. More prospective, longitudinal studies are required to determine an association. Future studies will also need to mitigate the limitations found in the current one, such as confounding or misclassification bias. More research is also required in finding the exact common process that causes the development of both these conditions. Once identified, this would be very useful in finding new diagnostic and therapeutic techniques for Alzheimer's and introduces Ophthalmology in treatment of Alzheimer's Disease.

PFr09-02

### Longitudinale Beobachtung primär kultivierter retinaler Ganglienzellen der Ratte unter strömungsinduziertem Scherstress

Schlütken F.\*, Tater C., Deppe V., Strake M., Stanischa C., Bemme K., Hoerauf H., van Oterendorp C.

Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Augenheilkunde, Göttingen, Deutschland

**Fragestellung:** Retinale Ganglienzellen (RGC) sind mechanosensitiv und reagieren, im Gegensatz zu anderen neuronalen Kulturen, auf strömungsinduzierten Scherstress sensibel. In welchem Ausmaß und mit welcher Dynamik können diverse Strömungsgeschwindigkeiten das Neuritenwachstum beeinflussen? Welche Rolle spielen mechanosensitive Calciumkanäle?

**Methodik:** Primärkulturen von RGC aus postnatalen Ratten wurden in Flusskammern kultiviert und entweder einer mikrofluidischen ( $10^{-6}$  dyn/cm<sup>2</sup> Scherkraft) oder einer höheren Flussrate ( $10^{-3}$  dyn/cm<sup>2</sup>) ausgesetzt. Einzelne Zellen wurden über 8 h mittels Lebendzellbildgebung beobachtet, wobei die Länge des längsten Neuriten (LLN) gemessen wurde. Mitochondrien wurden mit MitoTracker angefärbt und die mitochondriale Fluoreszenz im längsten Neuriten (MLN) quantifiziert. Die mechanosensitiven Kalziumkanäle TRPV1 und 4 wurden pharmakologisch gehemmt.

**Ergebnis:** Hoher Scherstress führte innerhalb von 1 h zur signifikanten Reduktion mitochondrialer Fluoreszenz (MLN relativ zum Ausgangswert  $0,92 \pm 0,09$ ,  $p=0,003$ ,  $n=14$ ) und ab 3 h zu einer Retraktion des längsten Neuriten ( $p=0,016$ ). Nach 8 h hatten sich 64 % der Neuriten zurückgezogen (mediane relative LLN 0,47 (0,01; 0,99 Interquartilabstand (IQR),  $p=0,005$ ). Unter TRPV1&4-Kanal-Hemmung unterschied sich die relative LLN nicht signifikant vom Ausgangswert (rel. Median 0,79 [0,23; 1,36;  $n=18$ ;  $p=0,17$ ]). Aber weniger Neuriten zogen sich zurück (50 %) und mehr verlängerten sich (39 % vs. 14 % ohne Hemmstoffe). Die MLN-Reduktion wurde jedoch nicht abgeschwächt ( $p=0,18$ ).

Die mikrofluidische Scherkraft zeigte einen Trend zu einem Anstieg der medianen relativen LLN im Vergleich zu keiner Strömung (0,95 vs. 0,85,  $p=0,68$ ), während die Amplitude der Retraktion/Verlängerung zunahm (IQR 0,5 vs. 0,31). Die MLN blieb unverändert. Die TRPV-Hemmung reduzierte die Amplitude der Retraktion/Verlängerung (IQR 0,5 vs. 0,19). Die Retraktion wurde signifikant abgeschwächt (Median rel. LLN 0,91 vs. 0,98,  $p=0,02$ ) und die Verlängerung zeigte einen Trend zur Abschwächung (1,26 vs. 1,17,  $p=0,44$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Reaktion von RGC auf fluss-induzierten Scherstress ist heterogen. Mikrofluidischer Fluss wirkt eher Neuriten-wachstumsfördernd, höhere Flussraten im Mittel degenerativ. Dieser Effekt kann durch Inhibition mechanosensitiver Calciumkanäle partiell umgekehrt werden. Wir postulieren einen individuellen Calciumschwellenwert, der für jede Zelle die Reaktion in Richtung Degeneration oder Wachstum bestimmt.

PFr09-03

### Comparative discriminative ability of magnocellular and parvocellular pathways in myopic eyes with and without glaucoma

Abraham C. H.\*, Morny E. K. A., Amoah B. Y., Bonsu N. O., Aggrey E. K., Ntodie M.

University of Cape Coast, Cape Coast, Ghana

**Introduction:** Ghana has one of the highest prevalence of Glaucoma in sub-Saharan Africa. With a rising prevalence of myopia in recent years there is the likelihood of an increase in the prevalence of eyes presenting with both glaucoma and myopia. The parvocellular and magnocellular pathways are affected in glaucomatous eyes. The study therefore investigated the relative and complimentary effects of myopia and glaucoma on the magnocellular and parvocellular pathways.

**Method:** The study recruited four categories of participants: normal eyes, myopic eyes, glaucomatous eyes, and glaucomatous eyes with myopia. A Gabor patch stimulus with varying spatial frequencies was used to measure the threshold visual acuity of each eye: 0.25 to 2 cycles per degree (cpd) for the magnocellular pathway and 2 to 5 cpd for the parvocellular pathway. The stimulus was shown in a Gaussian window with a visual angle of 0.72 degrees on a gamma-corrected monitor. The participants viewed the stimulus from a distance of 50 cm. Contrast sensitivity threshold measurements were obtained for the magnocellular and parvocellular pathways using the steady pedestal method and the pulsed pedestal method, respectively.

**Results:** The analysis of the mean contrast sensitivity (CS) values in the magnocellular pathway revealed significant differences among the four groups [ $F(3, 159) = 27.11$ ,  $p < 0.001$ ]. The glaucoma group demonstrated the highest mean contrast ( $0.78 \pm 0.25 \log CS$ ) while the normal group exhibited the lowest ( $0.34 \pm 0.17 \log CS$ ). The parvocellular pathway displayed no significant contrast differences across the groups [ $F(3, 159) = 1.19$ ,  $p = 0.31$ ]. The findings also showed a statistically significant difference in average contrast between myopic eyes with and without glaucoma within the magnocellular pathway ( $p = 0.01$ ). Myopic eyes with glaucoma demonstrated a higher average contrast ( $0.76 \pm 0.34 \log CS$ ) compared to those without glaucoma ( $0.55 \pm 0.24 \log CS$ ).

**Conclusion:** Contrast sensitivity measures of the magnocellular pathway can be utilized as an indicator to distinguish between myopic eyes with and without primary open-angle glaucoma. The presence of glaucoma in myopic individuals may exacerbate the reduction in contrast sensitivity, particularly at lower spatial frequencies.

PFr09-04

### Nutzen einer hochauflösenden, gefäßbasierten Struktur-Funktions-Korrelation im Bereich der Makula beim Offenwinkelglaukom.

van Oterendorp C.\*<sup>1</sup>, Brüning L.<sup>1</sup>, Bemme S.<sup>1</sup>, Hoerauf H.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>2</sup>, Lommatzsch C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland;

<sup>2</sup>Augenklinik am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Die Analyse des Kapillarnetzes der inneren Netzhaut liefert relativ neue strukturelle Parameter für die Beurteilung der Neurodegeneration beim Glaukom. In dieser Studie wird der Zusammenhang solcher Kapillardaten der Makula mit Gesichtsfelddaten untersucht. Dies geschieht mittels punktwiser Korrelationsanalysen, wodurch der Einfluss einer hohen Ortsauflösung auf die Struktur-Funktions-Korrelation untersucht werden soll.

**Methodik:** Dies ist eine prospektive Querschnittsstudie mit 89 Augen von 89 Patienten mit chronischem Offenwinkelglaukom. Hochauflösende Datensätze des oberflächlichen makulären Kapillarnetzes wurden mittels optischer Kohärenztomographie Angiographie (OCT-A; Zeiss Plex Elite) aufgenommen. Gesichtsfelddaten wurden über ein isometrisches 68-Punkt

Raster mittels 10-2 MAIA-Mikroperimetrie erfasst. Die strukturellen und funktionellen Daten wurden registriert und das Kapillarnetz um jeden einzelnen Perimetrie-Testpunkt mit verschiedenen Parametern beschrieben: Vessel distance (VDIS) und – density (VD) sowie 10 % Quartile der größten Interkapillarflächen (LICA). Korrelationsanalysen wurden für verschiedene räumliche Auflösungen bis hin zur Einzelpunkt-Auflösung durchgeführt. **Ergebnis:** LICA und VDIS zeigten unabhängig von der Auflösung die stärkste Korrelation mit den Perimetriedaten (Spearman Korrelationskoeffizient  $r$ ). Für die niedrigste räumliche Auflösung (Durchschnitt Gesamtfeld) war  $r = -0,76$  für LICA (VDIS  $-0,75$ ; VD  $0,74$ ). Bei Aufteilung in Hemifelder zeigte das inferiore Hemifeld die höchste Korrelation (LICA  $-0,83$ ; VDIS  $-0,82$ ; VD  $0,83$ ), während die Korrelation im superioren HF deutlich schwächer war (LICA  $-0,68$ ; VDIS  $-0,67$ ; VD  $0,65$ ). Eine Aufteilung aller Testpunkte in 8 Cluster zeigte ein durchschnittliches  $r$  von  $-0,69 \pm 0,1$  für LICA, VDIS und VD mit dem höchsten  $r$  im nasal-unteren Cluster ( $r = -0,82$ ). Die Einzelpunkt-Analyse aller 68 Testpunkte ergab ein durchschnittliches  $r$  von  $0,52 \pm 0,13$ , Maximum  $-0,76$  for LICA (VDIS  $-0,53 \pm 0,18$ , Max.  $-0,75$ ; VD  $0,52 \pm 0,13$ , Max.  $0,75$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Stärke der Struktur-Funktionskorrelation stieg bis zu Hemifeld- bzw. 8-Sektoren-Auflösung auf ein hohes Maximum. Eine weitere Steigerung der Auflösung auf Einzelpunkte zeigte einen leichten Abfall der maximal erreichbaren Korrelation. Eine mögliche Erklärung könnte die Annäherung der Größe der Testregion an die Dimension der Inter-Kapillarflächen sein und eine damit verbundene Zunahme der Variabilität des Strukturparameters sein.

#### PFr09-05

### Entwicklung einer Methode zur Perfusion und Bildgebung der intraskleralen Kammerwasserabflusswege an Vorderabschnittssegmenten humaner post-mortem-Augen

Harrer S.\*, Klemming J., Hoerauf H., van Oterendorp C.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

**Fragestellung:** Die distal des Trabekelmaschenwerks gelegenen intraskleralen Abflusswege sind aufgrund ihrer geringen Größe und der Lokalisation in der stark lichtstreuenden Sklera bisher unzureichend charakterisiert. Damit ist auch die Rolle des posttrabekulären Abflusswiderstandes für das Ergebnis minimalinvasiver Trabekelwerkschirurgie unklar. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung einer Methode zur Perfusion und Darstellung der intraskleralen Kammerwasserabflusswege an humanen post-mortem Vorderabschnittssegmenten (VAS).

**Methoden:** Zur Darstellung wurden VAS humaner post-mortem Augen verwendet, an welchen zuvor die Decemetmembran für eine endotheliale Keratoplastik (DMEK) abpräpariert wurde. Diese wurden zunächst vermessen. Basierend auf dem durchschnittlichen Durchmesser der Vorderabschnittssegmente wurden im 3D-Druck scheibenförmige Kunststoffträger hergestellt. Mittels Cyanoacrylkleber wurden die VAS auf den Kunststoffträgern fixiert, um eine künstliche Vorderkammer zu schaffen, basierend auf der Methode von Peng et al. (<https://doi.org/10.1016/j.exer.2021.108891>). Mikroskopische Untersuchungen des Kleberandes wurden durchgeführt, um sicherzustellen, dass kein überschüssiger Kleber Kammerwasserabflussstrukturen verlegt. Nach der Präparation wurden die Proben an ein Perfusionssystem angeschlossen und auf Leckagen untersucht. Anschließend erfolgte eine Lipidemulsion-basierte OCTA-Darstellung der Kammerwasserabflussstrukturen.

**Ergebnisse:** Vierundzwanzig VAS humaner Augen mit einem Durchmesser von  $16,69 \pm 0,29$  mm wurden verwendet. Der empirisch ermittelte beste Durchmesser der Kunststoffträger betrug 15 mm. Im Durchschnitt waren die Klebeverbindungen bis zu einem Druck von  $88,1 \pm 30,23$  cm H<sub>2</sub>O wasserdicht. Der Abstand des Cyanoacrylklebers zum Sklerasporn betrug im Durchschnitt  $1,77 \pm 0,86$  mm und vom Cyanoacrylkleber zum Limbus  $2,27 \pm 0,4$  mm.

**Schlussfolgerung:** Mit der vorgestellten Methodik könnten intrasklerale Kammerwasserabflusswege von humanen Vorderabschnittssegmenten erfolgreich perfundiert und mittels OCTA dargestellt werden. Die Verwendung von Vorderabschnittssegmenten, welche nach der DMEK Präparation übrig bleiben, ermöglicht die Untersuchung einer großen Anzahl von menschlichem Gewebe.

#### PFr09-06

### Der Einfluss von erhöhtem hydrostatischen Druck auf die Thrombospondin-1 und CD47-Expression in Zellen des Trabekelmaschenwerks in vitro

Wu X.<sup>1</sup>, Bauer D.<sup>1\*</sup>, Kasper M.<sup>1</sup>, Schell M.<sup>1</sup>, Thanos S.<sup>2</sup>, Meyer zu Hörste G.<sup>3</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1,4</sup>, Heinz C.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Ophtha-Lab, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für experimentelle Ophthalmologie, Universität Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Neurologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>4</sup>Universitätsklinikum Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** Thrombospondin-1 (TSP-1) ist in glaukomatösen Augen erhöht und seine Überexpression könnte zur Entwicklung und zum Fortschreiten des Glaukoms beitragen (Flügel-Koch et al., 2004). Die vorliegende Studie untersucht die Auswirkungen eines erhöhten hydrostatischen Druckes auf die Expression von TSP-1 und seines Rezeptors CD47 in isolierten menschlichen Trabekelmaschenwerkzellen (HTM).

**Methodik:** Zur Untersuchung wurden HTM-Zellen von drei gesunden Spenderaugen aus korneoskleralen Rändern isoliert und bis zur vierten Passage in DMEM/F12-Medium kultiviert. Anschließend wurden die HTM-Zellen 48 h lang verschiedenen hydrostatischen Drücken (Raumdruck, 20 mmHg, 60 mmHg) mit oder ohne Dexamethason (DEX, 100 nM) ausgesetzt. Die kultivierten HTM-Zellen wurden mittels Immunhistochemie (IH), Immunfluoreszenz (IF) und Western Blot (WB) analysiert. Human Umbilical Vein Endothelial Cells (HUVEC)-Zellen dienten als positive Kontrolle für WB-Analysen.

**Ergebnisse:** Zur Bestimmung der TSP-1- und CD47-Expression mittels WB wurden drei HTM-Zelllinien getestet. Die TSP-1-Expression war in allen HTM-Zelllinien und HUVEC-Zellen ohne Stimulation bei allen getesteten Drücken positiv, wie durch IH und IF nachgewiesen wurde. Nach einer 48-stündigen Behandlung der HTM-Zellen mit DEX wurde eine verstärkte TSP-1-Expression beobachtet. In unseren Tests vergrößerte der erhöhte hydrostatische Druck leicht die CD47-Expression, jedoch nicht die TSP-1-Expression in den HTM-Zellen. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei IF-Analysen gefunden.

**Diskussion:** Es ist möglich, dass die TSP-1-Expression in HTM-Zellen nach der Druckbehandlung nicht erhöht wurde, da die Druckbehandlung zwar einige Ähnlichkeiten mit dem primären Offenwinkelglaukom (POWG) aufweist (z. B. eine Erhöhung der Expression von TNF- $\alpha$  und der extrazellulären Matrix (EZM)), aber möglicherweise keine Dehnungseffekte oder Scherkräfte auf HTM-Zellen ausübt, von denen bekannt ist, dass sie TSP-1 erhöhen.

#### PFr09-07

### Gehen & Sehen bei Glaukom: Einfluss 3-monatiger kognitiv-motorischer Trainings-Intervention auf die Sehfunktion beim Laufen

Moffack Djuloun C.<sup>1\*</sup>, Al-Nosairy K. O.<sup>2</sup>, Beyer R.<sup>2</sup>, Freitag C.<sup>3</sup>, Stolle F.<sup>2</sup>, Behrens M.<sup>4</sup>, Bieltzki R.<sup>4</sup>, Behrendt T.<sup>4</sup>, Prabhakaran G.T.<sup>1</sup>, Thieme H.<sup>5</sup>, Schega L.<sup>4</sup>, Hoffmann M. B.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>klinische und experimentelle Sinnesphysiologie, Magdeburg, Deutschland; <sup>2</sup>klinische und experimentelle Sinnesphysiologie, Magdeburg, Deutschland; <sup>3</sup>Sportwissenschaft, Magdeburg, Deutschland; <sup>4</sup>Sportwissenschaft OVGU, Magdeburg, Deutschland; <sup>5</sup>Augenklinik, Magdeburg, Deutschland; <sup>6</sup>klinische und experimentelle Sinnesphysiologie, Magdeburg, Deutschland

**Fragestellung:** Glaukom kann die motorische sowie die kognitive Leistung von Betroffenen beeinträchtigen. In verschiedenen Studien wurde gezeigt, dass das Sturzrisiko mit dem Alter, dem Stadium des Glaukoms und der damit einhergehenden verminderten Sehfunktion zunimmt. Studien zeigten, dass Widerstands- allein (Unimodal, UM) also auch in Kombination mit motorisch-kognitive Übungen/Training (Multimodal, MM) die Haltungskontrolle verbessern und die Angst vor Stürzen verringern. Daher ist es Ziel der Studie, die Auswirkungen eines 12-wöchigen UM gegenüber einer MM Intervention auf die Gangkontrolle und die kognitiven und visuellen Leistungen von Glaukompatienten und Kontrollpersonen gleichen Alters zu untersuchen.

**Methodik:** 15 Glaukompatienten und 24 gesunde Kontrollpersonen gleichen Alters ( $70,6 \pm 1,45$ ) nahmen an der randomisierten, kontrollierten Längsschnittstudie teil. Zur Beurteilung der Sehfunktion wurden 1–2 Wochen vor (prä) und nach dem dreimonatigen Training (post) folgende Outcome-Parameter erhoben: i) bestkorrigierter Visus mit (VAc) und ohne Crowding (VAs), ii) Gesichtsfeld und iii) Kontrastempfindlichkeit (KS). Die Sehfunktion wurde im Stehen (Gs), beim Gehen auf dem Laufband bei einer Geschwindigkeit von 3,5 km/h (G3,5) und bei der bevorzugten Geschwindigkeit (Gb) untersucht. Eine 4 faktorielle ANOVA (Geschwindigkeit [Gs; G3,5; Gb] x Zeit [Prä; Post] x Training [MM; UM] x Gruppe [Glaukom; Gesund]) mit Messwiederholung wurde für die statistische Analyse der Ergebnisse verwendet.

**Ergebnisse:** Das Laufbandgehen beeinträchtigte die (1) Sehschärfe, VAs [VAc]:  $F(2, 70) = 18,9, P < 0,001, \eta^2 = 0,35$  [ $F(2, 70) = 9,1, P < 0,001, \eta^2 = 0,21$ ] mit einem Verlust von 0,03 [0,02] bzw. 0,05 [0,04] logMAR zwischen Gs-G3,5 und Gs-Gb, sowie die (2) Gesichtsfeldempfindlichkeit [ $F(2,66) = 12,847, P < 0,001, \eta^2 = 0,79$ ] mit einem Verlust von 0,9 dB. Nach dem Training [Geschwindigkeit \* Zeit Interaktion:  $F(2,70) = 3,1; P = 0,055, \eta^2 = 0,08$ ] war für VAs Gs-G3,5 der Unterschied nicht mehr signifikant ( $P = 0,302; 0,01$  logMAR).

**Schlussfolgerung:** Zusammenfassend deuten die Ergebnisse darauf hin, dass das Training einen positiven Effekt auf die visuellen Funktionen der Probanden hatte, insbesondere auf die VAs, ohne Unterschiede zwischen UM und MM. Ein Folgeprojekt mit größerer Probandenstichprobe ist erforderlich, um potenzielle Unterschiede der Trainingsmodalitäten zu klären.

### PFr09-08

#### Neuroprotective effect of taurine on retinal ganglion cells in an experimental *in vivo* glaucoma model

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>Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany; <sup>2</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Germany

**Objective:** Glaucoma is a leading cause of blindness worldwide, characterized by an irreversible loss of retinal ganglion cells (RGCs) and their axons. Novel treatment strategies are desperately needed to prolong visual function in glaucoma. Taurine has been suggested to protect neurons against oxidative stress and mitochondrial dysfunction. This study aims to investigate the potential neuroprotective mechanisms of taurine in an animal model of glaucoma.

**Methods:** Intraocular pressure (IOP) was elevated for 2 weeks by cauterization of 3 episcleral veins (EVC) of 9-week-old C57BL/6J male wild-type mice (EVC group). Taurine was injected intravitreally before EVC (taurine group). RGCs were quantified by anti-Brn3a immunohistochemical staining (IHC). RGC function was analyzed using multielectrode arrays (MEA). Mass spectrometry-based proteomics was used to investigate changes in protein expression at a cellular level. The localization and expression of the most significantly upregulated proteins were determined by IHC and western blot.

**Results:** IOP elevation resulted in significant RGC loss ( $p < 0.001$ ). Intravitreal injection of taurine prior to EVC significantly improved RGC survival against elevated IOP ( $p < 0.001$ ). Spontaneous firing frequency and spike amplitudes of RGC action potentials were significantly reduced in the EVC group compared to healthy control retinas ( $p < 0.001$ ). Intravitreal injection

of taurine improved the spontaneous firing frequency and spike amplitude during MEA recordings ( $p < 0.001$ ). OFF-RGCs were significantly reduced in the EVC group compared to healthy controls ( $p = 0.005$ ). Increasing ocular taurine abundance was associated with a higher OFF-RGC proportion. Taurine activated the pathways linked to taurine transport into cells, ROS scavenging, mitochondrial homeostasis,  $\beta$ -amyloid clearance, GABA<sub>A</sub> receptor signaling, and neuro-regeneration.

**Conclusion:** 1) Taurine effectively increased RGC survival and function against glaucomatous injury *in vivo*. 2) OFF-RGCs were most vulnerable to glaucomatous injury—and were protected by an increased taurine abundance and 3) the neuroprotective effect of taurine was attributed to its capability to activate pathways linked to ROS scavenging, maintenance of mitochondrial function, GABA<sub>A</sub> receptor agonism, reducing glutamatergic and  $\beta$ -amyloid neurotoxicity, and neural tissue regeneration. These results suggest that taurine might be a promising therapeutic strategy in glaucoma.

### PFr09-09

#### Effect of hydrogen sulfide donor on oxidative stress in the eye tissues of animals with experimental glaucoma

Mikheyteva I., Kolomiichuk S.\*<sup>1</sup>, Siroshatanenko T., Alobaisi M., Storozhuk N., Kuznetsov M.

<sup>1</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

Studying the features of the glaucoma pathogenesis, considering the high percentage of disability among patients of working age, is an important medical and social problem for society. Adrenaline stress can contribute to the development of regulatory and metabolic disorders, which eventually lead to the glaucomatous process. It is known about the important pathogenetic role of oxidative stress in the development of degenerative diseases of the visual organ, including glaucoma. The probable antioxidant effect of hydrogen sulfide (HS) is being studied.

**Purpose:** To study the effect of eye instillation of 1% sodium hydrosulfide on ophthalmotonus and oxidative stress markers in eye tissues of animals with glaucoma.

**Material and methods:** Glaucoma in rabbits was induced by intravenous injections of adrenaline solution (1:1000) for 3 months. Part of the animals during AIG simulation received daily instillations of 1% sodium HS. Intraocular pressure (IOP) was measured with an applanation tonometer. After the formation of AIG the levels of malondialdehyde (MDA), superoxide radical (SOR) and hydroxide radical (HOR) in the tissues of the drainage zone, retina and optic nerve of the animal eyes was determined.

**Results:** During the formation of AIG in rabbits, a dynamic increase in IOP was observed, which after 3 months of modeling exceeded the norm by 57%. With daily instillations of sodium HS solution, the normalization of the IOP level relative to the initial data by the 60th day was noted. Oxidative stress was observed in the eye tissues of animals with AIG: the content of its markers SOR, HOR and MDA was increased in the tissues of the drainage zone by 92%, 83% and 68%, in the retina by 76%, 68% and 52%, in the optic nerve by 63%, 57% and 38%, respectively, when compared to the control. A lower content of these reactive compounds was observed in the group with instillations of the HS donor. Compared to the data of the AIG group without treatment, this difference was: in the tissues of the drainage zone—53%, 47% and 32%, in the retina—42%, 36% and 24%, in the optic nerve—38%, 34% and 26% respectively.

**Conclusion:** Local administration of HS donor into the eye during glaucoma simulation in rabbits leads to a gradual normalization of increased ophthalmotonus and a decrease in the content of oxidative stress markers in the eye tissues. This may indicate the inclusion of the HS as a gas transmitter in the pathogenetic molecular mechanisms of the glaucoma process.

## PFr09-10 Steigt der Augeninnendruck im Fitnesszentrum?

Lanzl I.<sup>1,2\*</sup>, Aghayeva F.<sup>2</sup>, Gurbansade S.<sup>2</sup>, Assaf A.<sup>2</sup>, Kotliar K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der TU München, München, Deutschland; <sup>2</sup>Chiemsee Augen Tagesklinik, Prien am Chiemsee, Deutschland; <sup>3</sup>FH Aachen, Aachen, Deutschland

**Fragestellung:** Stärkungsübungen der Muskelkraft der Körpermitte werden zunehmend zum Erhalt der Mobilität bis ins höhere Alter, sowie zur Vermeidung von Rückenschmerzen empfohlen. Eine isometrische Übung zur Stärkung der Rumpfmuskulatur, die in diesem Zusammenhang häufig durchgeführt wird, ist das „Brett“ auch als „Plank“ bekannt. Das Brett wird Menschen aller Altersgruppen in Fitnesszentren, Rehabilitationsprogrammen und Online-Medien als Core-Training nahegebracht. Der Augeninnendruck (IOD) während oder nach einer Brett-Übung wurde bisher nicht untersucht.

**Methodik:** 21 gesunde Freiwillige im Alter von 25–60 Jahren führten eine 1-minütige Brett-Übung durch. Der Augeninnendruck wurde am rechten Auge vor der Übung (t0), 1 min nach Beginn der Übung (t1), 30 s (t2), 1 min (t3) und 5 min nach der Übung (t4) mit dem Rebound-Tonometer Icare gemessen. Um eine korrekte Atmung zu gewährleisten, mussten die Probanden während der Übung sprechen.

**Ergebnis:** Das Durchschnittsalter der Probanden betrug 32 Jahre, 57 % davon waren weiblich. Der mittlere Augeninnendruck vor dem Training betrug 15 (12,5–16,5) mmHg. Bei t1 stieg er auf 22 (17,5–24,5) mmHg, bei t2 fiel der IOD auf 12 (10,5–15) mmHg, während er bei t3 15 (11–17) mmHg und bei t4 12 (9–16) mmHg betrug. Der IOD stieg 1 min nach Beginn der Übung signifikant an und sank bei t2 signifikant unter den Ausgangswert. Nach 1 min gab es keinen signifikanten Unterschied im Vergleich zum Wert vor der Übung. 5 min nach der Übung war der IOD jedoch signifikant niedriger als vor Beginn. Der Wilcoxon-Test ergab signifikante Ergebnisse zu den Zeitpunkten t1, t2 und t4, mit jeweils einem *p*-Wert < 0,001.

**Schlussfolgerung:** Ein signifikanter Anstieg des IOD wurde am Ende einer 1-minütigen isometrischer Rumpfkraftübungen bei allen Probanden trotz angemessener Atemtechnik gefunden. Unmittelbar nach der Übung fielen die IOD-Werte unter den Ausgangswert und erreichten auch nach 5 min diesen noch nicht wieder. Die Regulierungsmechanismen, die bei gesunden Augen an der physiologischen IOD-Kontrolle beteiligt sind, scheinen die Anforderung durch eine „normale“ isometrischen Übung nicht vollständig ausgleichen zu können. Empfehlung zur Durchführung isometrischer Rumpfkraftübungen beim Core-Training sollten dies berücksichtigen. Dies sollte insbesondere bei Patienten mit Glaukom geschehen, da deren IOD-Regulationsmechanismen wahrscheinlich beeinträchtigt sind.

## Glaukom – Diagnostik und medikamentöse Therapie // Glaucoma—Diagnostics and Drug Therapy

### PFr10-01

#### Vergleich der zirkadianen Wirksamkeit von Tafluprost-Augentropfen (Taflotan sine<sup>®</sup>) mit Latanoprost-Augentropfen (Xalatan<sup>®</sup>) in der Therapie des Offenwinkelglaukoms und der okulären Hypertension

Beck A.<sup>1\*</sup>, Rauschkolb-Olk K.T.<sup>1</sup>, Korb C.<sup>1</sup>, Schmidtmann I.<sup>2</sup>, Lorenz K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, Augenklinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Nicht-Unterlegenheit von Tafluprost (Taflotan sine<sup>®</sup>) gegenüber Latanoprost (Xalatan<sup>®</sup>) in der Senkung des mittleren 24-Stunden-Intraokulardrucks am zweiten Tag eines Tagestensioprofils (TTP).

**Methodik:** Retrospektive Kohortenstudie: Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom, okulärer Hypertension, Normaldruckglaukom, Pigmentdispersionsglaukom oder Pseudoexfoliationsglaukom im Studien-

auge wurden in 2 Kohorten in die Studie eingeschlossen. Ein TTP über mindestens 24 h am Studienauge musste erfolgt sein, Messzeitpunkte: 8/14/18/21 Uhr (Goldmann Applanationstonometrie), 0 Uhr (Perkins-Tonometer). Kohorte 1 wendete zum Zeitpunkt des TTPs seit mind. vier Wochen am Studienauge eine Monotherapie mit Latanoprost an, Kohorte 2 Tafluprost. Die Datenerhebung erfolgte mittels SAP Betriebssystem über den Zeitraum von 2010 bis 2016.

**Ergebnis:** Eingeschlossen wurden 93 Augen (*n* = 59 Latanoprostgruppe, 24 männlich, 35 weiblich, Durchschnittsalter 63,2 Jahre; *n* = 34 Tafluprostgruppe, 11 männlich, 23 weiblich, Durchschnittsalter 64,2 Jahre). Der mittlere 24-Stunden-Augeninnendruck (IOD) an Tag 2 betrug unter Latanoprost 14,1 mmHg (SD 2,3), unter Tafluprost 14,5 mmHg (SD 3,4). Mittels einseitigem Welch-Test konnte die Hypothese der Nicht-Unterlegenheit von Tafluprost gegenüber Latanoprost in der Wirksamkeit auf den mittleren 24-Stunden-IOD nicht bestätigt werden (95 %-KI –1,5,∞, *p* = 0,235). Auch für Tag 1 des TTPs konnte die Hypothese nicht belegt werden.

Die durchschnittliche Differenz des mittleren IOD zu den einzelnen Messzeitpunkten zwischen Kohorte 1 (Latanoprost) und Kohorte 2 (Tafluprost) betrug 0,24 mmHg (SD 0,17) an Tag 1 und 0,44 mmHg (SD 0,6) an Tag 2.

Der Welch-Test zeigt für den Mittelwert der Fluktuationsspanne des IOD beider Gruppen für beide Tage keine statistische Signifikanz: Tag 1: Kohorte 1: 4,3 mmHg (2,2 SD), Kohorte 2: 5,1 mmHg (2,9 SD); Tag 2: Kohorte 1: 4,9 mmHg (2,2 SD); Kohorte 2: 5,7 mmHg (3,1 SD).

**Schlussfolgerung:** Die Daten dieser Studie ergaben eine leichte Unterlegenheit von Tafluprost gegenüber Latanoprost. Es zeigten sich in beiden Kohorten ähnliche mittlere 24-Stunden-IOD-Werte. Tafluprost bleibt eine sinnvolle Therapieoption, solange für den Patienten der individuelle Ziel-Druck erreicht wird.

### PFr10-02

#### Vergleich des 24-Stunden Monitorings mittels SENSIMED Triggerfish<sup>®</sup> bei Glaukompatienten vor und nach Trabekulektomie

Beck A.<sup>\*</sup>, Uhrig M., Schuster A. K., Korb C., Pfeiffer N., Lorenz K.

Universitätsmedizin Mainz, Augenklinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel war die Untersuchung der Änderung der Amplitude der Messungen mit einem Kontaktlinsensensor (KLS) vor und nach Trabekulektomie (TE) bei Glaukompatienten. Sekundäre Endpunkte waren die Bestimmung des MESOR (Midline Estimating Statistic of Rhythm, Mittelwert einer rhythmusbereinigten angepassten Kurve), der tageszeitlichen Fluktuation und der zirkadianen Rhythmik der KLS-Messwerte vor und nach TE, sowie Bewertung der Sicherheit der KLS-Messungen.

**Methodik:** Zwölf Glaukompatienten wurden in diese prospektive, einarmige, monozentrische Interventionsstudie eingeschlossen. Sie erhielten 8 ± 2 Tage vor und 12 Wochen (± 1 Woche) nach TE eine KLS-Messung über 24 h mittels SENSIMED Triggerfish<sup>®</sup> am Studienauge. Der Augeninnendruck (IOD) wurde vor und nach der 24-stündigen Tragedauer des KLS mittels Goldmann-Applanationstonometrie (GAT) bestimmt. Für diese Analyse wurden die Rohdaten der KLS-Messungen mithilfe einer doppelharmonischen Kosinusfunktion modelliert. Die Fluktuation der KLS-Rohdaten sowie Amplitude und MESOR der modellierten Daten wurden untersucht. Sicherheitsparameter wurden mittels ORA Redness Scale, modifizierter Oxford-Skala sowie Würzburg Bleb Classification Scale bewertet.

**Ergebnis:** Neun Patienten (POWG *n* = 5; NTG *n* = 3; PEX *n* = 1) durchliefen die 24-stündige Tragezeit vor und nach TE. Der rhythmusadjustierte Mittelwert MESOR als Mittelwert, um den die tageszeitlichen Schwankungen oszillieren, zeigte nach TE eine signifikante Absenkung (*p* < 0,05). Die Amplitude der modellierten Daten veränderte sich zwischen beiden Messungen nicht wesentlich, auch Tagesschwankungen und zirkadianer Rhythmus variierten nicht signifikant. Alle KLS-Messungen wurden sowohl vor als auch nach TE erfolgreich abgeschlossen, der Sensor konnte stets sicher entfernt werden. Nach der 24-stündigen Tragedauer ergaben sich keine

klinisch signifikanten unerwünschten Ereignisse im Zusammenhang mit der Funktion des Filterkissens.

**Schlussfolgerung:** Die nicht signifikante Änderung der Amplitude als Hinweis darauf, dass die tageszeitlichen Schwankungen nach TE weiter Bestand haben, steht im Gegensatz zu Beschreibungen in der Literatur, die eine Reduktion der tageszeitlichen Schwankungen nach TE zeigen. Es kann angenommen werden, dass die signifikante Absenkung des MESOR als zentraler Wert, um den sich der Rhythmus bewegt, Ausdruck für die Reduktion des gemittelten Augeninnendrucks über 24 h darstellt. Der KLS kann drei Monate nach TE sicher angewendet werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Anna Beck  
Forschungsstipendien: The authors received a research grant by Sensimed AG, the manufacturer of the tested device.

### PFr10-03

#### Glaucoma detection using the parafoveal versus perifoveal regions on 3 × 3 mm macular OCT-A scans

Stog A.\*, Lämmer R., Hohberger B., Mardin C., Schottenhamml J.

Department of Ophthalmology, University of Erlangen-Nuremberg, Friedrich-Alexander-University of Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

**Purpose:** Glaucoma is among the leading causes of blindness worldwide. In a previous study we have shown that neural networks can be used to distinguish between glaucoma patients and a healthy control on 3 × 3 mm macular OCT-A scans. Subsequent analysis showed, that the networks seem to focus more on the perifoveal instead of the parafoveal regions of the image. However, the vessel density (VD) is mostly computed in a circle around the fovea and thus excludes this perifoveal region. Consequently, the aim of this study is to investigate, whether the VD computed in the perifoveal region is more predictive for distinguishing glaucoma patients from healthy controls than in the parafoveal region.

**Methods:** 293 eyes (198 eyes from glaucoma patients, 95 eyes from healthy controls) were retrospectively identified from the Erlanger Glaucoma Registry. OCT-A en face projections of the superficial vascular plexus were automatically computed by the manufacturer's software (Spectralis II, Heidelberg Engineering). The VD for the parafoveal region was computed in a circle with 1.45 mm radius centered at the fovea. The remaining region was used for the computation of the perifoveal VD. The 293 eyes were divided into a training (118 glaucoma patients, 57 controls), a validation and a test set (each 40 glaucoma patients and 19 controls). Support vector machines (SVMs) were trained on the training set and evaluated with the area under receiver operating characteristic (AUROC) on the validation set. The setup with the best results on the validation set was separately evaluated on the test set.

**Results:** The best performing SVM using the parafoveal VD achieved an AUROC of 0.839 in the validation and 0.836 in the test set, while the SVM using the perifoveal VD achieved an AUROC of 0.906 in the validation and 0.916 in the test set.

**Conclusion:** Using the VD in the perifoveal region yields higher AUROC values for the discrimination between glaucoma patients and a healthy control group on 3 × 3 mm macular OCT-A scans. This indicates that the perifoveal region is affected first by microcirculation impairment in glaucoma patients and has a higher potential for the diagnosis and monitoring of glaucoma.

### PFr10-04

#### Vergleich der Bruch-Membran-basierten Morphometrie der Papille und der Dicke der Makulaganglienzellschicht bei Makropapillen und gesunden Probanden.

Lüke J.N.<sup>1\*</sup>, Lüke V.<sup>1</sup>, Nguyen D.<sup>2</sup>, Dietlein T.<sup>1</sup>, Steinberg F.<sup>1</sup>, Enders P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Ho Chi Minh Eye Hospital, Ho Chi Minh Stadt, Deutschland

**Fragestellung:** Weisen die Verteilungsmuster von neuroretinalem Randsaumgewebe der Papille (ONH) bei nicht-glaukomatösen Makropapillen und normal großen Papillen Unterschiede auf? Hierzu soll zur Auswertung die optische Kohärenztomographie basierend auf der Bruch-Membran-Öffnung herangezogen werden.

**Methodik:** In dieser retrospektiven, vergleichenden Studie wurden 65 Augen von 65 Patienten mit normal großen Papillen und 55 Augen von 55 Patienten mit Makropapillen untersucht, die durch eine Größe von mehr als 2,45 mm<sup>2</sup> in der randbasierten konfokalen Scanning-Laser-Tomographie (CSLT) definiert wurden. Globale Mindestrandbreite der Bruch-Membran-Öffnung (BMO-MRW) und Dicke der peripapillären retinalen Nervenfaserschicht (RNFL) sowie verschiedene Sektoren basierend auf der Sektorenanalyse beider Parameter wurden verglichen. Darüber hinaus wurde die Dicke der Ganglienzellschicht in der Makula-OCT (mGCLT) beider Gruppen analysiert.

**Ergebnisse:** Im temporalen (T) und temporalen inferioren (TI) Sektor war die mittlere BMO-MRW in Makropapillen signifikant dünner (T: 190,45 ± 56,28 µm (*p* = 0,01); TI: 272,65 ± 72,47 µm (*p* = 0,02)) als in der Gruppe mit normaler Papillengröße (T: 213,35 ± 47,25 µm TI: 302,12 ± 55,28 µm). BMO-MRW in anderen Sektoren sowie die globalen BMO-MRW- und RNFL-Werte unterschieden sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen. Es wurde eine schwache Korrelation zwischen der Papillenfläche und dem nasalen inferior Sektor von RNFL (0,27; *p* < 0,05) und dem temporalen inferior Sektor von BMO-MRW (-0,205; *p* < 0,05) gefunden. Die Dicke der Ganglienzellschicht (mGCLT) der Makula zeigte keine Unterschiede zwischen großen und normal großen ONH.

**Schlussfolgerung:** Die Anordnung der Axone, gemessen mit der BMO-basierten Morphometrie, unterscheidet sich zwischen gesunden Patienten mit Makropapillen und normal großen Papillen. Dünnerer BMO-MRW wurde hauptsächlich in den temporalen und temporalen inferior Sektoren gefunden. Passend zur anatomischen Lokalisation des Gefäßstamms der Papille wurden keine Unterschiede in den nasalen und nasalen inferior Sektoren beobachtet. Zur Bewertung eines glaukomatösen Nervenfaserschadens kann die mGCLT wertvolle zusätzliche Informationen liefern und wird weniger von der Größe des Sehnervenkopfes beeinflusst.

### PFr10-05

#### Gesichtsfeldtest-Vergleich: Automatisierte Standard-Perimetrie vs Schnelle Kampimetrie vs mfVEP

Vorholt S.<sup>1\*</sup>, Al-Nosairy K.O.<sup>1</sup>, van Kesteren M.<sup>2</sup>, Portoles O.<sup>3</sup>, Hoffmann M.B.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Otto-von-Guericke Universität, Magdeburg, Deutschland; <sup>2</sup>MindAffect BV, Ede, Niederlande; <sup>3</sup>Center for Behavioral Brain Sciences, Magdeburg, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Übereinstimmung von Gesichtsfelddefekten bei Glaukom Teilnehmern bei einem neuen objektiven Gesichtsfeldtest unter Verwendung schneller multifokaler multikontrast evozierter visueller Potenziale (mfcVEP) und mit subjektiven Gesichtsfeldtests – (a) Standard automatisierte Perimetrie (SAP) und (b) der neuen schnellen Kampimetrie (SK).

**Methodik:** In dieser explorativen Studie wurde ein Screening auf Gesichtsfelddefekte an beiden Augen von 10 Gesunden und 10 Glaukompatienten (7 Augen mit Gesichtsfelddefekten) mit mfcVEP (20 Testfelder; 6 Kontraststufen), SAP (24-2 SITA fast) und SK [1] durchgeführt. Die jeweiligen SAP- und SK-Ergebnisse wurden auf die 20 Testfelder des mfcVEP interpoliert und die so erhaltenen Segmente mit angemessenen Schwellenwerten in

Sehend und nicht Sehend klassifiziert. Bei den Augen mit Gesichtsfelddefekten wurde die Korrelationen zwischen den Gesichtsfelddefekten mit mfcVEP im Vergleich zu SAP und SK anhand von Übereinstimmungsergebnissen geprüft: i) Genauigkeit (Anteil der übereinstimmenden Punkte), ii) Sensitivität (Anteil der übereinstimmenden abnormalen Punkte) und iii) Spezifität (Anteil der übereinstimmenden normalen Punkte).

**Ergebnisse:** Im Vergleich zu SAP [SK] hatte mfcVEP eine mittlere Übereinstimmungs-Genauigkeit von 62 % [60 %], -Sensitivität von 54 % [48 %] und -Spezifität von 58 % [56 %]. Zum Vergleich lagen die SK-SAP Übereinstimmungswerte bei 79 %, 100 % bzw. 69 %. Im mfcVEP werden mit dem vordefinierten Schwellenwert mehr Ausfälle erfasst als für SAP [SK] (4 [5]).

**Schlussfolgerung:** Während mfcVEP ein schnelles objektives Screening auf Gesichtsfelddefekte ermöglicht, ist die Übereinstimmungsgenauigkeit mit SAP und SK kleiner als die der subjektiven Methoden miteinander. Vermutlich ist dies durch die höhere Sensitivität des mfcVEP bedingt, das auch relative Skotome erfasst.

#### Literatur

1. Müller F et al. (2022) Rapid campimetry—a novel screening method for glaucoma diagnosis. *Journal of Clinical Medicine*, 11: 2156

### PFr10-06

#### OCT-A characteristics in primary open-angle and in normal tension glaucoma

Vidinova C.<sup>1\*</sup>, Guguchkova P<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy, Sofia 1463, Bulgaria; <sup>2</sup>Eye Hospital „Zrenie“, Sofia 1463, Bulgaria

Optical coherence tomography angiography (OCTA) is a new, noninvasive technology that allows visualization of the retinal peripapillary vessels. Changes in the density of those vessels are considered to be a hallmark of glaucoma development.

**Purpose:** The purpose of this study is to characterize the most typical OCTA findings in patients with POAG and those with normal tension glaucoma. We tried to point out the significance of OCT A changes for the progression of the disease.

**Methods:** In our study 25 patients with POAG and 11 with normal tension glaucoma and perimetric changes were included. They all underwent detailed ophthalmological examination including—vision, perimetry, ST-OCT (Topcon 2000), OCT-A (Cirrus, Zeiss). Changes in OCTA parameters were analyzed in detail.

**Results:** The main OCT–A characteristics for glaucoma damage are the following:

- changes in the peripapillary vessel density
- changes in the macular vessel density
- peripapillary choroidal deep layer dropouts.

In the first group of patients with high-pressure POAG, decreased peripapillary vessel density was observed especially in the inferotemporal quadrants. These OCT A changes correlated with the reduced RNFL thickness, GCC defects, and visual field scotomas. There was a decreased macular vessel density in those patients too. In some of them with advanced glaucoma peripapillary choroidal dropouts were found. The presence of choroidal vascular dropouts was a marker for disease progression.

In 7 of the normal tension glaucoma patients, reduced peripapillary vessel density was observed with similar RNFL thickness defects ( $P < 0.025$  for all). However, in 4 of the patients with normal tension glaucoma, no changes either in peripapillary vessel density or in the macula vessels were detected.

**Conclusion:** OCT angiography provides detail information for the microvasculature of the retina and choroid. Our study shows a significant reduction in peripapillary vessel density in POAG patients and in a some of those with normal tension glaucoma. It is still disputable if impaired perfusion is the reason for the changes in normal tension glaucoma or whether other mechanisms such as neuro-degeneration are involved. The presence of peripapillary choroidal dropouts in glaucoma patient is always considered a sign of glaucoma progression.

### PFr10-07

#### Slit lamp measurement of the anterior chamber depth compared to Lenstar LS 900 and it's correlation with anterior chamber angle using Anterior segment optical coherence tomography in different refractive states

Ramla S.\*

Kasr el Ainy Cairo University, Cairo, Egypt

**Question:** To assess the mean difference between slit lamp measurement of ACD using Smith's method and Lenstar 900. And to determine its correlation with anterior chamber angle (ACA) using anterior segment optical coherence tomography (ASOCT)

**Methods:** This is a cross-sectional analytic study that was conducted on 71 eyes of 71 patients in the interval between March 2022 and March 2023. All patients were subjected to basic slit lamp anterior segment examination including measurement of axial ACD using Smith's method as proposed by Redmond Smith in 1979, then a non-contact optical biometry (Lenstar 900) and ASOCT to correlate the results with ACA in different refractive states according to their axial length.

**Results:** There was a statistically significant difference between Smith ACD (mean =  $3.08 \pm 0.52$ ) and Lenstar ACD (mean =  $3.22 \pm 0.49$ ) ( $P$  value  $< 0.001$ ) with a mean difference of  $-0.13$  ( $-0.19$ :  $-0.07$  CI) and this difference was more pronounced in patients with short and average axial length, Smith's method somewhat underestimates the ACD compared to Lenstar 900. There was a significant difference between Smith ACD and Lenstar AD (mean =  $2.72 \pm 0.46$ ) with a mean difference of  $0.361$  ( $0.31$ :  $0.41$  CI) in all groups. Estimates of ACD using Smith's method show a positive correlation with ACA measurement using AS-OCT.

**Results:** There was a statistically significant difference between Smith ACD (mean =  $3.08 \pm 0.52$ ) and Lenstar ACD (mean =  $3.22 \pm 0.49$ ) ( $P$  value  $< 0.001$ ) with a mean difference of  $-0.13$  ( $-0.19$ :  $-0.07$  CI) and this difference was more pronounced in patients with short and average axial length, Smith's method somewhat underestimates the ACD compared to Lenstar 900. There was a significant difference between Smith ACD and lenstar AD (mean =  $2.72 \pm 0.46$ ) with a mean difference of  $0.361$  ( $0.31$ :  $0.41$  CI) in all groups. Estimates of ACD using Smith's method show a positive correlation with ACA measurement using AS-OCT.

**Conclusion:** Smith method allows for rapid assessment of the axial ACD with no requirement of specialized slit-lamp attachments. It is rapid, non-invasive, and quantifiable, allowing for initial screening of patients with shallow AC; it is especially useful in primary eye care clinics or in remote areas, where sophisticated equipment may not be available.

### PFr10-08

#### Urrets-Zavalía-Syndrom nach Trabekulektomie

Hösel K.\*, Nölle B., Roeder J.

UKSH Campus Kiel, Kiel, Deutschland

**Anamnese und Befund:** Wir beschreiben den Fall einer 31-jährigen Patientin mit beidseitigem kongenitalem Glaukom. Auf dem linken Auge bestand nach multiplen Glaukom- und vitreoretinalen Operationen im Kleinkindalter eine Amaurose (nulla lux). Das rechte Auge war bisher konservativ mit systemischer und lokaler antiglaukomatöser Therapie behandelt. Die Patientin hatte damals einen bestkorrigierten Visus von 1,2 und regelrechte Gesichtsfeld-Befunde auf dem rechten Auge. Außer einem Buphthalmus sowie einer Makropapille mit Cup-to-disc-ratio von 0,8 zeigte sich ein regelrechter vorderer und hinterer Augenabschnitt.

Da sich unter lokaler (Dorzolamid, Timolol, Clonidin, Tafluprost) und systemischer (Acetazolamid) Maximaltherapie eine Tensiodekompensation mit Maximalwerten auf bis zu 42 mmHg zeigte, wurde eine Trabekulektomie (TET) rechts durchgeführt.

**Therapie:** Die TET und zusätzliche Anwendung von Mitomycin C wurde von einem erfahrenen Chirurgen durchgeführt und verlief komplikati-

onslos. Postoperativ entwickelte die Patientin eine Bulbushypotonie mit Aderhautschwellung. Nach zweimaliger Healon-Auffüllung der Vorderkammer kam es kurzzeitig zum Augeninnendruckanstieg auf 48 mmHg, stabilisierte sich jedoch rasch unter systemischer Anwendung von Acetazolamid.

**Verlauf:** Circa ein Monat nach o.g. Operationen bestand ein regelrechter Filterkissenbefund mit vollem Visus und normotensiver Augeninnendrucklage ohne antiglaukomatöser Therapie. Es zeigte sich jedoch eine lichtstarre, runde Pupille ohne Hinweise auf Synechien. Der Pupillendurchmesser betrug 8,5 mm. Auch eine über mehrere Monate dauernde topische Anwendung von Pilocarpin 1 % führte zu keiner Pupillenreaktion.

**Diskussion:** Das Urrets-Zavalía-Syndrom (UZ-Syndrom) ist eine sehr seltene Komplikation mit postoperativer persistierender Mydriasis. Es wurde 1963 erstmals von Urrets-Zavalía Jr. veröffentlicht. Der Pathomechanismus ist nicht genau bekannt. Möglicherweise führt eine Iris-Ischämie zu einer Irisatrophie mit anhaltender Pupillenerweiterung. Vermutete Risikofaktoren sind stark erhöhter peri-operativer Augeninnendruck, Mydriatika-Anwendung und intraokulare Entzündungen.

Das UZ-Syndrom ist am häufigsten mit Keratoplastik-Operationen assoziiert. 2018 berichtete Hoffmann et al. erstmals über ein UZ-Syndrom nach TET bei einem Patienten mit juvenilem Glaukom. Nach unserem Kenntnisstand handelt es sich hier um den zweiten Fall eines UZ-Syndroms nach TET.

### Tränenwege, Tränendrüsen // Tear Ducts/Lacrimal glands

#### PFr11-01

#### Larynxmaske versus endotracheale Intubation bei der Operation von kindlichen Tränenwegsstenosen – eine retrospektive Analyse

Rokohl A. C.\*, Leister N., Heindl L. M., Böttiger B., Menzel C., Ulrichs C., Schick V.  
Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Die Verwendung von Larynxmasken bei der chirurgischen Behandlung von Tränenwegsstenosen im Kindesalter ist wegen des potenziellen Aspirationsrisikos umstritten. In dieser retrospektiven Studie sollte die Frage geklärt werden, ob bei Kindern unter 6 Jahren eine Larynxmaske zur Atemwegssicherung bei Tränenwegsoperationen ausreichend und sicher ist.

**Methoden:** Es wurden retrospektiv die Dauer der anästhesiologischen Maßnahmen sowie die Komplikationen im Zusammenhang mit der Atemwegssicherung analysiert. Die Patienten wurden entsprechend der verwendeten Atemwegsverfahren (Endotrachealtubus [ET] vs. Larynxmaske [LMA]) in zwei Gruppen eingeteilt.

**Ergebnisse:** Die klinischen Daten von 84 Patienten (ET  $n = 36$  [42,9 %] vs. LMA  $n = 48$  [57,1 %]) wurden analysiert. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich der chirurgischen Behandlung, der Altersverteilung, der Vorerkrankungen oder der Art der Tränenwegsstenosen. Keiner der Patienten wies Anzeichen einer Aspiration oder Veränderungen der gemessenen Sauerstoffsättigung auf. Die Anwendung der LMA verkürzte die Zeit für die Narkoseeinleitung ( $p = 0,006$ ) und die Zeit in der Ausleitung ( $p = 0,03$ ) signifikant. Im Gegensatz dazu wurde die Zeit im Aufwachraum durch die LMA signifikant verlängert ( $p = 0,001$ ). Insgesamt traten 4 unerwünschte Ereignisse in Zusammenhang mit der Atemwegssicherung auf. Alle 4 davon standen in direktem oder indirektem Zusammenhang mit dem ET (Laryngo-/Bronchospasmus sowie Tubusdislokation).

**Schlussfolgerung:** Die Atemwegssicherung durch eine Larynxmaske bei der chirurgischen Therapie kindlicher Tränenwegsstenosen scheint ein sicheres Verfahren zu sein und sollte bei geeigneten pädiatrischen Patienten aufgrund seiner geringeren Invasivität, niedrigen Komplikationsrate und Zeitersparnis eingesetzt werden.

#### PFr11-02

#### Vergleich zwischen optischer Kohärenztomographie und Messsonde zur Bestimmung der Größe des Tränenpünktchens

Bock R.\*, Holmann C., Geerling G., Borrelli M.

Klinik für Augenheilkunde, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

**Ziel:** Die Keratokonjunktivis sicca kann in Form eines reduzierten Tränenvolumens vorliegen. Wir verglichen die Größe der Tränenpünktchen mittels OCT und Messsondensatz in einer prospektiven Kohorte.

**Methoden:** Bei 11 Patienten (4 Männer, 7 Frauen) wurde die Größe des unteren Tränenpünktchens mittels optischer Kohärenztomographie (Spectralis OCT-System® Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Deutschland) und mittels der Messsondensatz (Corneo™ Punctual Gauge, Meyetech GmbH, Deutschland) bestimmt. Hierzu wurde das mediale Unterlid behutsam evertiert, ohne die Anatomie zu verzerren und vertikale Einzelzeilen-Scans durchgeführt. Die Sonden-Messung erfolgte an der Spaltlampe, indem die Sonde in das Pünktchen bis zum maximalen Durchmesser eingeführt wird, ohne dabei das Punktum zu dilatieren. Die Sonde hat einen Messbereich von 500 bis 1000  $\mu\text{m}$ , wobei Werte kleiner als 500  $\mu\text{m}$  als 300  $\mu\text{m}$  gewertet wurden.

**Ergebnisse:** Der Punctum-Durchmesser am Unterlid betrug mittels OCT im Mittel  $566 \mu\text{m} \pm 149 \mu\text{m}$  (247 bis 760  $\mu\text{m}$ ) und mittels Messsonde  $518 \mu\text{m} \pm 131,4 \mu\text{m}$  ( $< 500$  bis 800  $\mu\text{m}$ ,  $p = 0,031$ ). Bei 2 Augen, bei denen der Durchmesser mittels Sonde kleiner als 500  $\mu\text{m}$  war, wurde mittels OCT ein Wert von 247 und 312  $\mu\text{m}$  gemessen.

**Schlussfolgerung:** Die Durchführung der Punktmessung mittels Messsondensatz und optischer Kohärenztomographie (OCT) unterscheiden sich signifikant, wobei die Ergebnisse mittels Sonde kleiner sind. Die Methoden sind damit nicht austauschbar verwendbar. Die Messung mittels Sonde ist einfacher und erfordert weniger Untersuchererfahrung.

#### PFr11-03

#### Diagnostischer Wert inzisionaler Biopsien bei unklaren Tränendrüsenprozessen zwischen 02/2013 bis 10/2023

Güzel N.\*, Holtmann C., Borrelli M., Geerling G.

Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Die Prävalenz von Prozessen der Tränendrüse wird zwischen 5 und 18 % in der Literatur angegeben. Sie können entzündlicher, aber auch neoplastischer Natur sein. Häufig wird bei unklarer Bildgebung zur Diagnosesicherung eine Biopsie notwendig. Wir untersuchten retrospektiv das Ergebnis aller Tränendrüsenbiopsien über 10 Jahre.

**Methodik:** Die klinischen Akten und histologischen Befunde von 15 Patienten im Alter zwischen 6 und 90 Jahren ( $48,80 \pm 23,07$ ), darunter 13 Frauen (86,7 %) und 2 Männer mit inzisionaler Biopsie bei unklaren Tränendrüsenprozessen zwischen 02/2013 bis 10/2023 an einer deutschen Universitätsklinik wurden ausgewertet.

**Ergebnisse:** Bei acht Patienten (53,3 %) ergab sich nach histopathologischer Untersuchung eine Dakryoadenitis. In je zwei Fällen lag eine IgG-4-assoziierte Erkrankung, Sarkoidose und in je einem Fall eine Tuberkulose und ein inflammatorischer Pseudotumor vor. In diesen Fällen erfolgte die primäre Diagnosesicherung der Grunderkrankung durch die Biopsie. Im Fall des inflammatorischen Pseudotumors ergab die Diagnostik keinen wegweisenden Befund hinsichtlich einer Grunderkrankung. Bei drei Patienten (20 %) wurde die Diagnose eines Marginalzonenlymphoms gestellt. Weitere Diagnosen nach der histopathologischen Untersuchung waren eine entzündliche Raumforderung im Bereich der Tränendrüse, ein Tränendrüsenprolaps mit geringgradiger chronischer Dakryoadenitis und in einem Fall ein unspezifisches Ergebnis ohne Anhalt für Malignität. Bei sieben Patienten (sechs Patienten mit Dakryoadenitis und einem Patient mit inflammatorischem Pseudotumor nach Labordiagnostik zum Ausschluss infektiöser Ursachen bzw. Diagnosesicherung der Grunderkrankung).

kung (Sarkoidose) erfolgte eine Therapie mit systemischen Kortikosteroiden, bei Tuberkulose eine spezifische Therapie mit Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol und Pyrazinamid, bzw. bei Marginalzonenlymphom eine hämatookologische und strahlentherapeutische Betreuung und Planung einer Strahlentherapie.

**Schlussfolgerung:** Prozesse der Tränendrüse betreffen eine weite Alterspanne. Histologisch konnte in unserer Kohorte ein breites Spektrum an Diagnosen mittels inzisionaler Biopsie gesichert werden. Der Großteil der Tränendrüsenprozesse stellt benigne, entzündliche Prozesse dar, die jedoch häufiger eine systemische Ursache haben und eine entsprechende spezifische Therapie erfordern. Die augenärztliche Diagnostik sicherte in einer größeren Fallzahl die definierte Erkrankungsursache ab.

#### PFr11-04

### Oberlidstabilisierung mittels Fascia lata bei Floppy-Eyelid-Syndrom

Holtmann C.\*, Geerling G., Borrelli M.

Klinik für Augenheilkunde, Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Fragestellung:** Das Floppy-Eyelid-Syndrom (FES) ist definiert als Hyperlaxität der Augenlider mit reaktiver palpebraler Konjunktivitis. Die Erkrankung ist häufig mit Augen- und Systemerkrankungen verbunden, vor allem Keratokonus und obstruktiver Schlafapnoe. In den meisten Fällen aus topischen Augentropfen/-salben, Vermeidung von Bauchlagerung und ggf. nächtlichen Uhrglasverbänden. Bei therapierefraktären Fällen kann die Lidlaxizität z. B. durch eine laterale Tarsalzungenplastik oder auch Keilexzision korrigiert werden. Alternativ nutzen wir ein autologes Fascia lata Transplantat zur Oberlidstabilisierung.

**Methodik:** Bei drei männlichen Patienten ( $45 \pm 4$  Jahre) bestand ein beidseitiges therapierefraktäres FES seit über einem Jahr mit Fremdkörpergefühl, verklebten Lidern und einer reaktiven Konjunktivitis. In zwei Fällen wurde einseitig und in einem Fall beidseitig operiert. Über zwei Inzisionen erfolgte zunächst die Entnahme von autologer Fascia lata (AFL). Über eine Lidfurcheninzision wurde der Tarsus in der gesamten Breite dargestellt. Die AFL wurde mittels 6,0 Vicryl EKN auf dem Tarsus und 5,0 Vicryl EKN medial an der Crista lacrimalis anterior und an der Innenseite der lateralen Orbitakante temporal unter Spannung fixiert. Es wurden präoperative Symptome (mittels OSDI), Komplikationsraten, postoperative Symptome und die Lidspannung erfasst.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten kam es postoperativ zu einer Oberlidspannungserhöhung und zu einer Verbesserung der Symptome (Reduktion des OSDI-Scores). Ein Patient klagte postoperativ über ein Fremdkörpergefühl durch das Nahtmaterial. Bei 80 % (4/5) der Augen wurde ein ausgezeichnetes kosmetisches Ergebnis festgestellt. Ein zweiter Eingriff war bei einem bisherigen Beobachtungszeitraum von  $13 \pm 6$  Monaten in keinem Fall erforderlich.

**Schlussfolgerungen:** Die chirurgische Erhöhung der horizontalen Lidspannung mittels eines AFL-Transplantates bietet einen zusätzlichen Ansatz für die erfolgreiche Behandlung des FES. Die Freilegung des gesamten Tarsus und die Fixation der Fascia lata auf dem Tarsus erhöht die Unterlidspannung und erhält – anders als z. B. eine Keilexzision – die Kanthus- und Lidkantenarchitektur. Sie erhöht die Lidspannung darüber hinaus im Vergleich zur lateralen Tarsalzungenplastik gleichmäßig. Die positive Wirkung auf die Lidspannungserhöhung und die Symptomreduktion sollte in einer größeren Kohorte und über einen längeren Zeitraum bewertet werden.

#### PFr11-05

### Auswirkungen eines Druckverbands nach Oberlidblepharoplastik auf Lidschwellung, Hämatom, Schmerz und Störung der Augenoberfläche

Schuh A.<sup>1\*</sup>, Reischmann L.<sup>2</sup>, Hintschich C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, LMU, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik LMU, München, Deutschland

**Fragestellung:** Untersuchung der Auswirkungen eines Kompressionsverbandes auf Lidschwellung, Hämatom, ästhetisches Ergebnis, Schmerzen und Störung der Augenoberfläche (ocular surface disease, OSD) nach einer Oberlidblepharoplastik.

**Methodik:** Es wurde eine Fall-Kontroll-Studie durchgeführt. Bei Patienten mit Dermatochalasis wurde eine bilaterale Blepharoplastik durchgeführt. Eine Seite wurde randomisiert für einen postoperativen Kompressionsverband (KV). Schwellungen und Blutergüsse wurden anhand einer vierstufigen Bewertungsskala von einem verblindeten Beobachter einen Tag (D1), eine Woche (D7) und 8 Wochen (D56) nach der Operation bewertet; dasselbe galt für Narbenbildung hinsichtlich Rötung und Verdickung an D7 und D56. Das ästhetische Ergebnis wurde vom Patienten und dem verblindeten Beobachter anhand des Global Aesthetic Improvement Score (GAIS) an D1, D7 und D56 bewertet. Die postoperative Schmerzbewertung erfolgte durch die Patienten anhand einer visuellen Analogskala (VAS, 0 bis 10) an D1. An D1 mussten die Patienten angeben, welche Seite sich angenehmer anfühlte.

**Ergebnis:** Lidschwellung, Narbenbildung und ästhetisches Ergebnis, bewertet vom Patienten und dem verblindeten Beobachter, unterschieden sich an keinem der Untersuchungstage zwischen den beiden Seiten ( $p > 0,05$ ). Der Medianwert der Hämatome war an den Lidern ohne Kompressionsverband an D1 (1 (0–2) vs. 1,5 (0–2);  $p = 0,495$ ) und D7 (0 (0–2) vs. 0,5 (0–2);  $p = 0,183$ ) etwas höher, jedoch nicht statistisch signifikant. Die postoperative Schmerzintensität war unabhängig von der Verwendung eines Kompressionsverbands ähnlich ( $p = 0,925$ ). Die Mehrheit (55 %) empfand die Seite ohne Kompressionsverband als angenehmer. Es gab keinen Fall von Hornhauterosion, und der Grad der Hornhautstippung war in beiden Gruppen ähnlich ( $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Verwendung eines Kompressionsverbands nach einer Oberlidblepharoplastik zeigt in der frühen postoperativen Phase keine Vorteile hinsichtlich postoperativer Lidschwellung, Hämatom, Narbenbildung oder ästhetischer Ergebnisse. Der Verzicht auf den Kompressionsverband nach Oberlidblepharoplastik kann daher in Betracht gezogen werden, ohne dass dadurch das postoperative Ergebnis beeinträchtigt wird.

#### PFr11-06

### Okuloplastische Chirurgie beim Schöpf-Schulz-Passarge-Syndrom: Ein Fallbeispiel

Djaber M.\*, Beyer M., Holak H.

Augenärztliches MVZ Holak, Salzgitter-Lebenstedt, Deutschland

Das Schöpf-Schulz-Passarge-Syndrom (SSPS) ist eine seltene autosomal rezessive Genodermatose, die durch Hidrocystome der Augenlider, palmo-plantare Keratodermie, Hypodontie, Hyperhidrose und Nageldystrophie charakterisiert ist. Okuläre Manifestationen können sich auf Sehfunktion beeinflussen und kosmetische Beeinträchtigungen verursachen. Dieses Abstract präsentiert ein Fallbeispiel einer Okuloplastik bei einer Patientin mit SSPS.

Eine 86-jährige Patientin stellte sich mit Lidanomalien in unserer Sprechstunde vor und berichtete über andauernde Augenreizungen und Sicca-Symptomatik am linken Auge. Nach erfolgloser konservativer Therapie wurde eine okuloplastische Operation in Lokalanästhesie durchgeführt. Die chirurgische Behandlung beinhaltete zuerst eine Lidrand-Parallele, horizontale Inzision unterhalb der linken Oberlidrandveränderungen. Es

folgte eine sichelförmige Exzision der dermalen Pathologien. Nach Mobilisierung der Oberlidhaut wurde die Exzisionswunde verschlossen.

Die postoperative Betreuung beinhaltete die Anwendung von antibiotischen und steroidalen Augensalben, sowie regelmäßige Nachuntersuchungen, um den Heilungsverlauf zu überwachen. Dieser zeigte eine deutliche Verbesserung der Lidposition und -funktion und Reduktion der okulären Beschwerden bei der Patientin.

Die anschließende histologische und humangenetische Untersuchung war vereinbart mit bzw. bestätigte die Verdachtsdiagnose eines Schöpf-Schulz-Passarge-Syndroms.

Zusammenfassend kann die okuloplastische Chirurgie bei der Behandlung einer okulären Manifestationen beim Schöpf-Schulz-Passarge-Syndrom sowohl die funktionellen als auch das ästhetische Ergebnis für betroffene Personen verbessern. Dieses Fallbeispiel verdeutlicht die Wirksamkeit der Okuloplastik als Behandlungsoption für Lidtumoren beim SSPS. Eine individuelle Anpassung der chirurgischen Techniken an die spezifischen Befunde der Patientin ermöglichte eine erfolgreiche Operation und führte zu einer verbesserten Lebensqualität.

PFr11-07

### Beeinflusst die horizontale Unterlid-Entropium-Korrektur nach Wies biomechanische, topo-/tomografische Hornhaut-Parameter sowie Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus?

Leszczynska A.\*, Herber R., Sommer F.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

**Fragestellung:** Lidchirurgische Maßnahmen können Einfluss auf biomechanische, topo-/tomografische Hornhaut-Parameter und damit auch auf Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus haben. Das Ziel dieser Studie ist es, die Auswirkungen einer horizontalen Lidspaltung nach Wies zur Korrektur des Unterlid-Entropiums auf diese Variablen zu untersuchen.

**Methodik:** Bei 26 Patienten, die sich einer Wies-Prozedur unterzogen, wurden präoperativ, 4 Wochen und 3 Monate postoperativ mittels Vorderabschnitts-Tomografie (Pentacam HR®), Ocular response analyzer (ORA), dynamischem Scheimpflug Analyzer Corvis ST (CVS) biomechanische, topo- und tomografische Hornhaut-Parameter ausgewertet sowie Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus (Oculus/NIDEK AR-1 s) bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mittels ANOVA für normalverteilte und mittels Friedman Test für nicht-normalverteilte Daten. Ein  $P < 0,05$  galt als statistisch signifikant.

**Ergebnisse:** 3 Monate nach Wies-Operation zeigten sich folgende wesentliche prä- und postoperative Ergebnisse: Visus logMAR (Median (Interquartilerange)) 0,15 (0,0–0,31) zu 0,10 (0,0–0,4)  $p=0,57$ ; sphärisches Äquivalent (Mittelwert) 0,12 zu 0,11 dpt,  $p=1,0$ ; steilste Hornhautkrümmung 46,04 zu 45,48 dpt,  $p=0,378$ ; Hornhaut-Astigmatismus Vorderfläche 1,20 zu 0,90 dpt,  $p=0,469$ ; korneale Hysterese und kornealer Resistenzfaktor des ORA (11,91 zu 11,04 mmHg,  $p=0,71$ ; 11,75 zu 10,60 mmHg,  $p=0,762$ ); Geschwindigkeit der ersten Applanation (A1) 0,14 zu 0,14 m/s,  $p=1,0$ ; maximale Amplitude am Apex (HC) 1,15 zu 1,14 mm,  $p=1,0$ ; Geschwindigkeit der zweiten Applanation (A2)  $-0,27$  zu  $-0,27$  m/s,  $p=1,0$ .

Auch der mediane (Interquartilerange) Niedrigkontrast-Visus (0,40 (0,2–0,5) zu 0,20 (0,15–0,60);  $p=0,658$  und Gegenlicht-Visus (0,5 (0,35–1,0) zu 0,50 (0,30–1,0);  $p=1,0$  (logMAR) änderten sich im 3-Monatszeitraum nicht signifikant. Es wurden auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Messzeitpunkten festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Die horizontale Unterlid-Entropium-Korrektur nach Wies führte 3 Monate postoperativ zu nur diskreten visuellen, topo-/tomografischen und biomechanischen cornealen Veränderungen, die statistisch nicht signifikant waren. Auch Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus änderten sich nicht signifikant.

## Sehnerv und visuelles System, Diagnostik und Bildgebung // Optic nerve and visual system, diagnostics and imaging

PFr12-02

### Differenzialdiagnostik neuroimmunologischer Erkrankungen mittels multifokaler visuell-evozierter Potenziale

Bereuter C.<sup>1,2\*</sup>, Ringelstein M.<sup>3,4</sup>, Manthey L.M.<sup>1,2</sup>, Solorza Buenrosto G.<sup>1,2</sup>, Weise M.<sup>4</sup>, Ismajli L.K.<sup>1,2</sup>, Behrens J.<sup>1,2</sup>, Bellmann-Strobl J.<sup>1,2</sup>, Schmitz-Hübsch T.<sup>1,2,5</sup>, Zimmermann H.<sup>1,2,6</sup>, Paul F.<sup>1,2,5</sup>, Albrecht P.<sup>4,7</sup>, Oertel F.C.<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup>Experimental and Clinical Research Center, Max Delbrück Center für Molekularmedizin und Charité – Universitätsmedizin Berlin, kooperatives Mitglied der Freien Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>2</sup>Neuroscience Clinical Research Center, Charité – Universitätsmedizin Berlin, kooperatives Mitglied der Freien Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup>Zentrum für Neurologie und Neuropsychiatrie, Landschaftsverband Rheinland-Klinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Neurologie, Medizinische Fakultät, Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>5</sup>Abteilung für Neurologie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, kooperatives Mitglied der Freien Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>6</sup>Einstein Center Digital Future, Berlin, Deutschland; <sup>7</sup>Kliniken Maria Hilf, Mönchengladbach, Deutschland

**Fragestellung:** Optikusneuritis (ON) ist ein häufiges Schubereignis bei Menschen mit schubförmig-remittierender Multipler Sklerose (RRMS) und deren Differenzialdiagnosen Aquaporin-4-Antikörper seropositiven Neuromyelitis-optica-Spektrum-Erkrankungen (AQP4-NMOSD) und Myelin-Oligodendrozyten-Glykoprotein-Antikörper-assoziierten Erkrankungen (MOGAD). ON-Episoden verursachen schwere strukturelle Schäden, aber AQP4-NMOSD führt im Vergleich zu MOGAD und RRMS bei vergleichbarem neuro-axonalem Schaden oft zu einem schlechteren funktionellen Outcome. Hier untersuchen wir vergleichend den Struktur-Funktions-Zusammenhang in AQP4-NMOSD, MOGAD und RRMS.

**Methodik:** Zur objektiven Quantifizierung von Neurodegeneration wurde Optische Kohärenztomographie zur Dickenbestimmung der peripapillären retinalen Nervenfaserschicht (pRNFL) eingesetzt. Zur objektiven Quantifizierung von funktionellen Veränderungen wurden multifokale visuell-evozierte Potenziale (mfVEPs) zur Bestimmung der mittleren Latenz eingesetzt. Hochkontrastvisus (HCVA) wurde ebenfalls ermittelt.

**Ergebnisse:** 52 Probanden wurden eingeschlossen (AQP4-NMOSD:  $N=15$ , 23 Augen (ON-Historie [N (%): 5 (22 %)], Alter [Jahre, Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung(SA)]: 45  $\pm$  11, Geschlecht (weiblich/männlich): 15/0; MOGAD:  $N=11$ , 18 Augen (ON-Historie: 7 (39 %)), Alter: 40  $\pm$  13; Geschlecht: 7/4); RRMS:  $N=26$ , 48 Augen (ON-Historie: 11 (23 %)), Alter: 38  $\pm$  11, Geschlecht: 12/14)). Die mittlere mfVEP-Latenz war bei AQP4-NMOSD (mfVEP [ms, Mittelwert  $\pm$  SA]: 135  $\pm$  6) kürzer als bei RRMS (mfVEP: 142  $\pm$  12,  $p=0,03$ ), aber unterschied sich nicht signifikant von MOGAD (mfVEP: 139  $\pm$  12). Die mittlere mfVEP-Latenz korrelierte mit der pRNFL bei MOGAD (pRNFL [ $\mu$ m, Mittelwert  $\pm$  SA]: 74  $\pm$  21,  $p < 0,01$ ) und RRMS (pRNFL: 92  $\pm$  15,  $p=0,01$ ), aber nicht bei AQP4-NMOSD (pRNFL: 93  $\pm$  18). Bei AQP4-NMOSD (HCVA [logMAR, Mittelwert  $\pm$  SA]:  $-0,1 \pm 0,1$ ) gab es keine Korrelation der mittleren RNFL und der HCVA. Bei MOGAD (HCVA:  $-0,1 \pm 0,2$ ,  $p=0,02$ ) und RRMS (HCVA:  $-0,2 \pm 0,1$ ,  $p=0,03$ ) war diese Korrelation signifikant.

**Schlussfolgerungen:** Bei AQP4-NMOSD, RRMS und MOGAD kommt es zu schwerwiegenden Veränderungen von Struktur und Funktion, die mittels mfVEP und OCT quantifiziert werden können. Zwischen den Erkrankungen zeigen sich Unterschiede in der Struktur-Funktions-Korrelation, die Hinweise auf pathophysiologische Unterschiede geben und in der Zukunft diagnostisch nutzbar gemacht werden könnten.

## PFr12-03

### Fallstricke in der Diagnostik der Retrobulbärneuritis – ein klinisches Beispiel

Grauhan L. D.<sup>1\*</sup>, Troeber H.<sup>1</sup>, Grauhan N. F.<sup>2</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Elflein H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Neuroradiologie der Universitätsmedizin, Mainz, Deutschland

**Fallvorstellung:** Eine 36-jährige Patientin stellte sich mit einer Visusminderung am rechten Auge auf 0,05 vor. Die Sehverschlechterung trat schleichend innerhalb von 4 Wochen auf. Es bestand ein RAPD und eine Rotentsättigung rechts. Ein Retropulsionsschmerz oder Bulbusbewegungsschmerz bestanden nicht. Funduskopisch war die Papille regelrecht, Makula mit Wallreflex, Gefäße perfundiert und die Netzhaut zirkulär anliegend beidseits.

Die Anamnese ergab eine Gravidität in der 21. Schwangerschaftswoche. Die Familienanamnese war positiv auf Multiple Sklerose. Entsprechend wurde die Verdachtsdiagnose einer Retrobulbärneuritis rechts gestellt.

**Methodik:** Zur weiteren Abklärung/Differentialdiagnostik erfolgte eine neurologische Vorstellung mit Veranlassung eines VEPs und cMRTs.

**Ergebnisse:** Nach einer Blitzlichtstimulation im VEP konnte rechts eine pathologisch verzögerte P100-Latenz ermittelt werden, vereinbar mit einer erheblichen prächiasmalen Störung der visuellen Afferenz rechts.

Im cMRT fand sich entgegen den Erwartungen eine 2 × 1,6 × 1 cm große Raumforderung im Bereich des Sinus cavernosus rechts mit Ummauerung der intrakraniellen A. carotis interna und Verdrängung des rechten N. opticus. Im Anschluss erfolgte die chirurgische Exzision der Raumforderung in toto. Histopathologisch wurde ein Meningeom WHO Grad 1 nachgewiesen.

Postoperativ stieg der Visus wieder auf 1,0 rechts an.

**Schlussfolgerung:** Dieser Fall soll zeigen, dass trotz passender Anamnese und klassischer Symptome für eine Retrobulbärneuritis Raumforderungen im prächiasmalen Verlauf des Sehnervs eine wichtige Differentialdiagnose darstellen und eine zeitnahe cMRT zum Ausschluss notwendig ist.

## PFr12-04

### Einfluss des intrakraniellen Drucks auf die Konfiguration der peripapillären Bruch-Membran – Ermittlung mittels Optischer Kohärenz Tomographie

Zhao L.<sup>\*</sup>, Beisse C.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie untersuchen wir die Korrelation zwischen der akuten Hirndruckänderung und der Konfigurationsveränderung der peripapillären Bruch-Membran in der SD-OCT. Die Formänderung der Bruch-Membran soll mit der mittleren Dickenveränderung der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL) verglichen werden. Es ist zu bestimmen, ob diese OCT-Messparameter zur Beurteilung der Veränderungen des Liquordrucks ohne Lumbalpunktion verwendet werden können.

**Methodik:** Wir schlossen 68 Augen von 36 Patienten ein, bei denen die SD-OCT Aufnahme der peripapillären Bruch-Membran innerhalb von 6 h vor und nach Lumbalpunktion durchgeführt wurde. Zwei Gruppen von den untersuchten Augen wurden verglichen: 31 von 18 Patienten mit normalem Hirndruck (< 25 cm H<sub>2</sub>O), 37 von 18 Patienten mit erhöhtem Hirndruck (≥ 25 cm H<sub>2</sub>O). Die Korrelation zwischen einerseits der Liquordruckänderung (Öffnungsdruck-Schließdruck) bzw. des Entlastungsvolumens und andererseits der peripapillären OCT-Parameter (Verschiebung der peripapillären Bruch-Membran, Durchmesser der Bruch-Membranöffnung, mittlere Dicke der RNFL) wurden unter Berücksichtigung des Ausgangshirndrucks evaluiert.

**Ergebnisse:** In den beiden Gruppen zeigte sich innerhalb von 6 h nach der Lumbalpunktion eine Verschiebung der peripapillären Bruchmembran vom Glaskörper weg, eine Abnahme des Durchmessers der Bruchmembranöffnung und eine Abnahme der durchschnittlichen RNFL-Dicke.

Die Veränderungen der peripapillären Strukturen (Verschiebung der peripapillären Bruchmembran, Durchmesser der Bruchmembranöffnung) waren in der Gruppe mit erhöhtem Hirndruck statistisch signifikant und korrelierten mit dem Öffnungsdruck, Entlastungsvolumen und der Differenz des Liquordrucks.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen, dass zusätzlich zur RNFL-Dicke sowohl die Konfiguration der Bruch-Membran als auch der Durchmesser der Bruch-Membranöffnung im Zusammenhang mit dem Hirndruck stehen. Entsprechend können diese Parameter zur nicht-invasiven Kontrolle bei Hirndrucksteigerung und ihrer Therapie eingesetzt werden.

## PFr12-05

### Beidseitige Papillenschwellung – infektiöse Ursache?

Misera S.<sup>\*</sup>, Saeger M., von der Burchard C., Roeder J.

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland

**Anamnese:** Es stellte sich ein 57 Jahre alter Mann vor, der vor wenigen Tagen Gesichtsfelddefekte am rechten Auge bemerkte. Extern sei die Diagnose einer AION gestellt worden. Kardiovaskuläre Vorerkrankungen wurden verneint.

**Befund:** In der funduskopischen Untersuchung zeigten sich beidseits randscharfe, geschwollene Papillen mit einer Randblutung und Exsudaten. Im Übersichtsgesichtsfeld manifestierten sich beidseits inferiore Defekte. Der Visus war nicht beeinträchtigt.

**Therapie und Verlauf:** Bei Verdacht auf Stauungspapillen wurde eine neurologische Mitbeurteilung veranlasst. In einer durchgeführten MRT konnte dieser Verdacht nicht erhärtet werden, so dass eine weitere Abklärung erfolgte. Ein Hinweis auf eine Entzündung des ZNS zeigte sich nicht. Es erfolgte zunächst eine kardiovaskuläre Abklärung sowie eine intravenöse Kortisontherapie. Parallel wurde eine laborchemische Abklärung mit verschiedenen infektiologischen und immunologischen Parametern durchgeführt. Da es im Verlauf unter der Kortisontherapie zu einer Befundverschlechterung kam, wurde ein Breitbandantibiotikum ergänzt. In den Laborergebnissen zeigte sich eine positive Mycoplasmen Serologie, so dass die Therapie auf Azithromycin umgestellt wurde. In weiteren Kontrollen zeigte sich eine deutliche Befundbesserung mit Rückgang der Papillenschwellung beidseits. Es zeigte sich jedoch eine Atrophie-Entwicklung der Nervenfaserschicht mit persistierenden Gesichtsfeldausfällen. Bei Aussparung der Fovea zeigte sich jedoch weiterhin ein unbeeinträchtigter Visus.

**Diskussion:** *Mycoplasma pneumoniae* sind atypische Bakterien, die überwiegend Atemwegsinfektionen verursachen. Diese können begleitet sein von verschiedenen extrapulmonalen Infektionen, vor allem bei Kindern und jungen Erwachsenen. In der Literatur sind Manifestationen an den Augen ebenfalls beschrieben. Dabei handelt es sich vor allem um Konjunktivitiden. Ein Papillenödem ist eine seltene, aber vorbeschriebene Erkrankung bei einer Infektion mit Mykoplasmen.

Bei einer simultanen bilateralen Papillenschwellung ohne bekannte kardiovaskuläre Risikofaktoren sollte auch an seltene Erreger wie Mykoplasmen als Differentialdiagnose einer Papillenschwellung gedacht werden. Da die Gesichtsfeldausfälle häufig auch nach Behandlung persistieren, ist eine rechtzeitige Therapieeinleitung entscheidend.

## PFr12-06

### Analyse der Blickrichtungen: Reaktionszeit und Genauigkeit in einer virtuellen 3D-Realität bei Patienten mit Post-COVID-Syndrom

Bergua A.<sup>1\*</sup>, Güttes M.<sup>1</sup>, Luzio M.<sup>1</sup>, Steußloff F.<sup>1</sup>, Zoff J.<sup>1</sup>, Mardin C.<sup>1</sup>, Mehringer W.<sup>2</sup>, Michelson G.<sup>1</sup>, Hohberger B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; <sup>2</sup>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Abteilung Künstliche Intelligenz in der Biomedizinischen Technik (AIBE), Machine Learning and Data Analytics Lab (MaD Lab), Erlangen, Deutschland

**Fragestellung:** Nach der Coronavirus-Krankheit 2019 (COVID-19)-Pandemie berichten weiterhin viele Menschen über Post-COVID-Symptome (PCS). Es werden verschiedenste Symptome beschrieben (z. B. Unwohlsein nach Belastung, kognitive Beeinträchtigung). Allerdings sind noch keine adäquaten objektiven diagnostischen Tests für PCS verfügbar. Da der Neurotropismus des SARS-Cov2-Virus ein Faktor sein könnte, der zu den kognitiven Beeinträchtigungen beiträgt, war es das Ziel der Studie, die Reaktionszeit (RT) und Genauigkeit während einer stereoskopischen Sehaufgabe mittels Tests in einer virtuellen 3D-Umgebung bei PCS-Patienten im Vergleich zu Kontrollen zu untersuchen.

**Methodik:** Das Virtual-Reality-Oculomotor-Test-System (VR-OTS) wurde bei 179 Personen verwendet, um das binokulare Sehen in 9 Blickrichtungen mithilfe stereoskopischer Reize zu testen, die in einer Virtual-Reality (VR)-Umgebung angezeigt wurden (Disparität: 275'', 550'', 1100''): 130 Patienten mit PCS und 49 gesunde Kontrollpersonen. Die wichtigsten PCS-Symptome waren Müdigkeit (einschließlich PEM, 92 %), verminderte Konzentration (88 %) und Kopfschmerzen (75 %), Herzrhythmusstörungen (73 %), Muskelschmerzen (68 %) und POTS (63 %). Innerhalb jeder Gruppe (PCS und Kontrolle) wurde ein ANOVA-Test zur 3D-Leistung für jede Disparität durchgeführt, der die Beurteilung ermöglichte, ob eine bestimmte Blickrichtung beeinträchtigt ist.

**Ergebnis:** Sowohl die Gruppenzugehörigkeit (PCS, Kontrolle) als auch die Kovarianten (Alter und Geschlecht) ergaben eine statistische Signifikanz in den Modellen. Unter Berücksichtigung des beobachteten Alters- und Geschlechtseffekts auf die RT wurde ein statistisch signifikanter Unterschied der RT zwischen PCS-Patienten und Kontrollpersonen beobachtet (275'',  $p$ -Wert 0,001; 550'',  $p$ -Wert 0,001; 1100'',  $p$ -Wert 0,003). Unter Berücksichtigung dieser Daten unterschied sich die Genauigkeit deutlich zwischen Patienten mit PCS und Kontrollpersonen (275'',  $p$ -Wert < 0,001; 550'',  $p$ -Wert 0,003; 1100'',  $p$ -Wert 0,019). Die Blickanalyse ergab, dass Patienten mit PCS bei RT in allen Blickrichtungen bzw. bei allen Disparitäten schlechtere Leistungen erbrachten.

**Schlussfolgerung:** Die Variablen Alter, Geschlecht, Gruppenzugehörigkeit trugen eindeutig zur Erklärung der Variation der Antwortvariablen (RT, Genauigkeit) bei. RT und Genauigkeit in einer virtuellen 3D-Umgebung könnten neuartige funktionale Diagnoseansätze bei PCS bieten.

### PFr12-07

#### Auswirkung von Blaulichtstimulation auf das Muster-ERG im Kontext von Myopiemanagement

Mehler I.\*, Lagrèze W. A., Heinrich S., Farassat N.

NKS, Eye Center, Faculty of Medicine, University of Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Aktivierung intrinsisch photosensitiver retinaler Ganglienzellen (ipRGC) soll das dopaminvermittelte Bulbuswachstum bei Myopie modulieren. Hieraus wurde bereits ein therapeutischer Ansatz entwickelt. Diese Arbeit untersucht die Auswirkung einer kommerziellen Blaulichtstimulation der Papille auf die Aktivität der ipRGC im Muster-ERG (PERG).

**Methoden:** Es wurden zwei Versuchsreihen mit je 15 gesunden Probanden im Alter von 18 bis 30 Jahren durchgeführt (Mittlere Refraktion  $-0,36 \pm 0,97$  dpt). Im ersten Versuch wurde die Papille, im zweiten die zentrale Retina mit Blaulicht (450 nm,  $14,7 \text{ cd/m}^2$ ) stimuliert. Beleuchtet wurde jeweils das rechte Auge für eine Minute mit flackerndem blauen Licht (15 Hz), das linke Auge diente als Kontrolle. Vor und 20 min nach Stimulation erfolgten Messungen des PERG im Transient-PERG-Protokoll. Vor der ersten Messung wurde die Refraktion mittels Autorefraktometer, der Visus mittels FrACT und die Biometrie mittels IOL-Master-700 bestimmt.

**Ergebnisse:** Nach Stimulation der Papille zeigte sich im Muster-ERG keine statistisch signifikante Veränderung der N95-Amplitude (Baseline  $18,71 \pm 3,77$   $\mu\text{V}$ , 20 min  $18,81 \pm 3,43$   $\mu\text{V}$ ,  $p = 0,788$ ). Die Stimulation der zentralen Netzhaut führte zu einer signifikanten Erhöhung der N95-Amplitude (Baseline  $16,16 \pm 3,38$   $\mu\text{V}$ , 20 min  $17,61 \pm 3,53$   $\mu\text{V}$ ,  $p = 0,008$ ). Am linken Kontrollauge zeigte sich unter beiden Stimulationen keine Veränderung. Eine Subgruppenanalyse für die zweite Versuchsreihe zeigte einen statis-

tisch signifikanten Unterschied in der N95-Amplitude nur für myope Augen ( $N = 9$ ; Baseline  $15,41 \pm 3,79$   $\mu\text{V}$ , 20 min  $16,93 \pm 3,98$   $\mu\text{V}$ ;  $p = 0,03$ ), nicht jedoch für emmetrope oder hyperope Augen ( $N = 6$ ; Baseline  $17,29 \pm 2,55$   $\mu\text{V}$ , 20 min  $18,63 \pm 2,73$   $\mu\text{V}$ ;  $p = 0,178$ ).

**Diskussion:** Wir können die von anderen Autoren beschriebene Amplitudenerhöhung nach Stimulation der Papille nicht bestätigen. Die Stimulation des zentralen Fundus hingegen führte zu einer signifikanten Erhöhung der PERG-Amplitude.

## Netzhautchirurgie // Retinal surgery

### PSa01-01

#### Histopathologische und morphologische Charakterisierung des prämakulären Operculums bei Patienten mit durchgreifendem Makulaforamen

Klaas J. E.<sup>1\*</sup>, Vogt D.<sup>2</sup>, Deiters V.<sup>1</sup>, Zaytseva Y.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>3</sup>, Priglinger S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, LMU München, München, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; <sup>3</sup>Herzog-Carl-Theodor Augenklinik, München, Deutschland

**Fragestellung:** Bei der Entstehung eines durchgreifenden Makulaforamens (FTMH) lässt sich in der optischen Kohärenztomografie (OCT) häufig die Bildung eines prämakulären Operculums dokumentieren. Das Ziel dieser Studie war es die ultrastrukturelle Beschaffenheit des Operculums morphologisch und histopathologisch zu untersuchen.

**Methoden:** In dieser morphologisch-pathologischen Studie wurde das Operculum bei symptomatischen Patienten mit beginnendem oder manifestem FTMH mittels Spectral Domain-OCT präoperativ erfasst und im Rahmen einer pars plana Vitrektomie (ppV) intraoperativ gewonnen. Die Präparate wurden als Flatmounts für die Immunfluoreszenzmikroskopie (IF) und als ultradünne Serienschnitte für die Transmissions-Elektronenmikroskopie (TEM) vorbereitet. Folgende immunhistochemische Antikörper wurden für die jeweiligen Ziel-Komponenten appliziert und kolo-kalisiert: Anti-Arrestin-C (Mouse, MABN2636) gegen Zapfensegmente, StARD3 (Rabbit, ab3478) und GSTP1 (Goat, ab53943) als Lutein- bzw. Zeaxanthin-bindende Proteine, Vimentin (Goat, GTX89226) und GFAP (Goat, GTX89226) als Gliazellmarker, sowie CRALBP (rb, ab243664) als Müller- und RPE-Zellmarker.

**Ergebnis:** 14 Operculum-Präparate von 14 konsekutiven Patienten wurden ausgewertet. Bei 13 Patienten lag präoperativ ein FTMH (Größe:  $356 \pm 124 \mu\text{m}$ ) mit Operculum vor, bei einem Patienten eine irreguläre foveale Kontur mit symptomatischem Operculum ohne durchgreifenden Defekt. Die IF und TEM zeigten in 12 von 14 Fällen (85,7 %) ein dichtes, zellkernreiches Präparat, welches häufig mehrheitlich aus glialen Zellen bestand. In allen 12 Fällen konnten jeweils  $> 5$  Kerne von fovealen Zapfen nachgewiesen werden. In 6 von 12 Fällen (50,0 %) zeigten sich  $> 50$  Segmente (Axone oder Kerne) fovealer Zapfen. Die TEM-Querschnitte der Opercula ergaben eine flache, kollagenhaltige Ultrastruktur mit einer glatten vitrealen bzw. einer rauen retinalen Seite sowie einzelne Anschnitte neuronaler Perikarya.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass die traktionsbedingte Entstehung des prämakulären Operculums mit einem mechanischen Ausriss von glialen (Müllerzellen) und neuronalen (Zapfen) Zellbestandteilen der fovealen Architektur einhergeht. Dieser Zellverlust unterscheidet sich in Zellanzahl und Zellkomposition, weshalb eine klinische Korrelation im Rahmen weiterführender Studien erforderlich ist.

### PSa01-02

#### Ist die Buckelchirurgie noch zeitgemäß?

Niederstraßer D.<sup>1\*</sup>, Schaudig U.<sup>2</sup>, Stemplewitz B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Augenklinik Asklepios Klinik Barmbek, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die Amotio retinae ist einer der häufigsten Notfälle in der Augenheilkunde. Als chirurgische Therapie kommen in Deutschland im Wesentlichen die Pars Plana Vitrektomie (PPV) und die Buckelchirurgie zum Einsatz. Durch den breiten Einsatz der PPV auch für andere Indikationen besteht inzwischen eine größere Verbreitung der Vitrektomie als primäres Therapieverfahren und immer weniger Chirurgen beherrschen auch die ältere Technik der extraokulären Netzhautchirurgie. Diese Studie soll zeigen, dass eindellende Verfahren hinsichtlich Re-Amotio-Rate und Visusergebnissen (bei geeigneter Patientenauswahl) als mindestens gleichwertig anzusehen sind.

**Methodik:** Retrospektiv wurden Patienten ausgewertet, die zwischen 2017 und 2023 mittels Buckelchirurgie aufgrund einer rhegmatogenen Netzhautablösung in unserer Klinik versorgt wurden. Die Daten wurden der digitalen Patientenakte entnommen und durch den letzten bekannten Visus des Patienten und mögliche Komplikationen vom weiter behandelnden Augenarzt ergänzt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden im Auswertungszeitraum 214 Patienten mittels Plombe versorgt (monozentrisch, vier Operateure). Bisher wurden die Daten von 75 Patienten (30 Frauen, 45 Männer, Durchschnittsalter 54 Jahre, 73 phak, 2 pseudophak) durch Rückmeldungen der niedergelassenen Augenärzte komplettiert. Bei 55 limbusparallelen und 20 radiären Plomben wurde eine primäre Anlagerate von 81 % erreicht. Hierbei gab es eine Variabilität zwischen den beteiligten Operateuren von 13–29 % Re-Amotio-Rate, auch abhängig von der Häufigkeit der insgesamt durchgeführten Eingriffe. Bei einem durchschnittlichen präoperativen Visus von 0,4 logmar (0,4 Snellen) wurde eine Verbesserung um fast 3 Zeilen auf 0,17 logmar (0,68 Snellen) bei wenig intra- und postoperativen Komplikationen erzielt.

**Schlussfolgerung:** Die Studie zeigt, dass in Händen eines geübten Operateurs die Plombe eine sichere, effektive und definitive Behandlungsmodalität insbesondere des phaken Patienten darstellt und zum Handwerkszeug des erfahrenen Netzhautchirurgen auch im Zeitalter der Vitrektomie weiterhin gehören sollte.

### PSa01-03

#### Scleral Buckle Surgery in Malawi following a Hospital Partnership Project: Short-term Results of the first 47 Cases

Kayange P.<sup>1\*</sup>, Zungu T.<sup>1</sup>, Mdala S.<sup>1</sup>, Mhango P.<sup>1</sup>, Kortüm C.<sup>2</sup>, Gelisken F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kamuzu University of Health Sciences, Blantyre, Malawi; <sup>2</sup>University of Tübingen, Tübingen, Germany

**Objectives:** To evaluate surgical outcomes of scleral buckle surgeries (SB) which were performed for rhegmatogenous retinal detachment (RRD) by African ophthalmologists following a Hospital Partnership Project supported by the "Gemeinschaft für die internationale Zusammenarbeit–GIZ–Germany".

**Methods:** A sandwich training program was used between an Eye Hospital in Malawi and the Ophthalmology Department of an University in Germany. An experienced vitreo-retinal surgeon from the partner in Germany conducted competency-based SB surgical training to local ophthalmologists in Malawi. The training was conducted at both trainer's and trainees' institutions. The training involved face to face lectures, webinars, wet labs, patient examination and surgical hands-on teachings. Through continued mentorship and training, the local ophthalmologists in Malawi performed SB surgeries on patients presenting with RRD. Medical records of all patients that underwent SB surgeries in Malawi by the local ophthalmologists from 01st August 2019 to 31st January 2024 were collected and analyzed.

**Results:** A total of 47 patients with RRD underwent SB surgeries. The ages of patients ranged from 12 to 81 years and the median age was 44.2 years. Thirty patients (60.8%) were male. Few patients (12.7%) presented within 1 week from onset of visual symptoms and 31.2% presented more than 3 months after onset of visual symptoms. RRD was associated with trauma

and high myopia in 23.4% and 10.6% of the patients, respectively. Almost all patients presented with macula off detachments (97.9%) and proliferative vitreo-retinopathy grade B or worse (91.5%). There were intra-operative complications in 3 surgeries (6.4%). The anatomical success at 1-week post-operative follow-up was 70.1%.

**Conclusions:** Rhegmatogenous retinal detachments are characterized by delayed and severe presentations in low income countries. Through surgical skill transfer supported by well-organized projects, based on the needs of the recipient countries, patients with RRD can be treated successfully by SB surgery locally and efficiently.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Petros Kayange  
Other: The surgery training for scleral Buckle was funded by Gemeinschaft für die internationale Zusammenarbeit–GIZ–Germany through Hospital partnership program.

### PSa01-04

#### Vitrektomie mit und ohne Cerclage in der Behandlung der Pseudophakieamotio: VIPER Studienbericht Nr. 4 – Langzeitergebnisse

Baumgarten S.<sup>1\*</sup>, Hellmich M.<sup>2</sup>, Schiller P.<sup>3</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, VIPER Study Group

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde der RWTH Aachen, Aachen, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für medizinische Statistik und Bioinformatik, Uniklinik Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für medizinische Statistik und Bioinformatik, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Vitrektomie mit und ohne Cerclage in der Behandlung der Pseudophakieamotio: Wie sind die Langzeitergebnisse?

**Methodik:** Langzeitdaten der VIPER-Patienten wurden analysiert und Versager (definiert durch die Indikation zur erneuten netzhautwiederanlegenden Operation) wurden dokumentiert.

**Ergebnis:** Von den ursprünglich 257 in die VIPER-Studie eingeschlossenen Patienten (randomisiert in 3 Gruppen: 20G Vitrektomie mit Cerclage (E1), 20G Vitrektomie allein (C) und 23/25G Vitrektomie (E2)) konnten Nachuntersuchungsdaten von 105 (41 %) Patienten akquiriert werden. Die zusätzliche postoperative Nachbeobachtungszeit war 1,4 Monate bis 10,8 Jahre. Versager innerhalb der initialen VIPER-Studie (Nachbeobachtungszeit 26 Wochen) waren wie folgt: 17 in E1, 19 in C und fünf in E2. In der Langzeitauswertung gab es 7 zusätzliche Versager: zwei in E1, drei in C und zwei in E2.

**Schlussfolgerung:** Die Langzeitbeobachtung nach Vitrektomie mit oder ohne Cerclage veränderte nicht die Ergebnisse der Hauptergebnisse der initialen VIPER-Studie mit 26 Wochen Nachbeobachtungszeit. Es gibt immer noch keinen Beleg, dass die zusätzliche Cerclage den primären OP-Erfolg der Vitrektomie in der Behandlung der unkomplizierten Pseudophakieamotio verbessert. In der Gruppe aus 105 VIPER-Patienten mit einer längeren Nachbeobachtungszeit als 26 Wochen gab es nur 7 zusätzliche Versager.

### PSa01-05

#### Can EASB prevent „dying“ of scleral buckling surgery?

Markevich V.<sup>\*</sup>, Imshanetskaya T., Yarmak V.

The Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of Educational Institution „Belarusian State Medical University“, Minsk, Belarus

**Objective:** Most VR surgeons, especially the young ones, favor PPV as the preferred method for management of primary uncomplicated RRD. The number of SB cases decreases every year, so there is a risk that SB becomes a dying art. Even now we can see trend in young surgeons as they want to learn PPV surgery only. American Society of Retinal Specialists (ASRS) Preferences and Trends Survey (PAT) asked surgeons: "In what percentage of cases of primary rhegmatogenous retinal detachment do you place a scleral buckle?" –28.7% of US surgeons and 39.5% of European surgeons answered "0–10%." Scleral buckling is known to be an effective method for management of RRD since 1965. In 2012 first studies were published

which indicate that endoilluminator-assisted scleral buckling (EASB) is a safe procedure and has potential advantages. The use of EASB can help improve the success rate of the procedure by enhancing the surgeon's ability to accurately identify and repair the retinal tear. This technique is particularly useful in cases where the retinal detachment is complex or involves multiple tears. The aim of our study to show that SB surgery still must be performed. An addition of endoillumination may encourage some surgeons to use this method.

**Results and discussion:** A total of 39 eyes of 39 patients were included. PVR grade 0, A and B were associated with RRD in our study. In 58% of cases there was macula off RRD. The most common reason was high myopia (49% of cases). We performed as local SB alone as SB in combination with encircling. Transscleral drainage of SRF was performed during surgery in 59% and pneumatic retinotomy (SF6 100%) in 22%. BCVA increased from initial 0.23 to 0.41 decimal at the end of hospitalization, in one year BCVA was 0,51. Primary anatomical success was 93% and 74%. Final anatomical success was 100% and 97%. PVR progression was seen in 4% of cases. In the first year postoperatively only one case of recurrent RRD was diagnosed. In this patient we perform additional SB to reach reattachment of retina.

**Conclusions:** In our study, primary anatomical success was 94%, which correlates with the data of the authors who also used this method (83–92%). Final visual outcome, low cost of surgery (compared with PPV), primary anatomical success at level of 93% indicates that EASB could be effective method in management of primary RRD. EASB could be useful tool, especially in young patients or in cases with inferior retinal breaks.

### PSa01-06

#### Re-Amotio Risiko nach Entfernung der Silikonölotamponade in weniger als 12 Wochen vs. mehr als 12 Wochen nach Pars Plana Vitrektomie (ppV) bei rhegmatogener Amotio Retinae: eine komparative retrospektive Studie

Kounatidou N. E.\*, Luca M., Druchkiv V., Spitzer M., Skevas C.

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Silikonöl (SÖ) Endotamponade wird häufig bei der chirurgischen Behandlung von komplexen Netzhautablösungen (Amotio Retinae) zur Besserung des anatomischen Erfolges eingesetzt. Eine dauerhafte SÖ-Endotamponade kann jedoch zu schwierigen Komplikationen, wie z. B. Makulaödem führen, sodass eine Silikonölotfernung oft notwendig ist. Die optimale Dauer der SO-Tamponade bleibt umstritten, wobei einige Studien eine Entfernung bereits 2 Monate nach der pars plana Vitrektomie (ppV) nahelegen. Ziel dieser Studie ist es, die Rate von erneuter postoperativer Netzhautablösung (Re-Amotio retinae) und die Inzidenz von Makulaödem nach SO-Entfernung bei Patienten mit Entfernung in 2 bis 3 Monaten und Entfernung ab 3 Monaten nach ppV zu vergleichen.

**Methodik:** 62 Patienten mit rhegmatogener Netzhautablösung, die in unserem Zentrum von 2017 bis 2023 mit SO-Tamponade behandelt wurden, wurden eingeschlossen. Es wurden demografische Daten sowie Informationen zur ersten Netzhautablösung und den postoperativen Ergebnissen erfasst. Mithilfe der Kaplan-Meier-Schätzung und Log-Rank-Tests wurden die Raten zwischen den beiden Gruppen verglichen: SO-Entfernung vor 3 Monaten ( $n=30$ ), SO-Entfernung nach 3 Monaten ( $n=32$ ).

**Ergebnis:** Es wurde zwischen den beiden Gruppen kein statistisch signifikanter Unterschied in der Rate einer erneuten Ablösung ( $p=0,79$ ) oder beim bestkorrigierten Visus ( $p=0,44$ ) festgestellt. Eine SO-Tamponadendauer von mehr als 3 Monaten wurde mit einer höheren Inzidenz von Makulaödem verbunden ( $p=0,04$ ).

**Schlussfolgerung:** In unsere Studie führte die Entfernung der Silikonöl Endotamponade in 2 bis 3 Monaten nach ppV zu keinem statistisch signifikanten Unterschied in der Inzidenz von Re-Amotio Retinae und postoperativem Visus im Vergleich zur Silikonöl Entfernung nach mehr als 3 Monaten. Darüber hinaus wurde eine SO-Dauer von mehr als 3 Monaten mit

einem erhöhten Auftreten von Makulaödem verbunden. Eine frühere SO-Entfernung könnte das Auftreten von postoperativen Makulaödem verringern und eine ausreichende Netzhautstabilität gewährleisten.

### PSa01-07

#### Netzhautveränderungen unter Tamponade mit schwerem Silikonöl

Sawatzki G.\*, Baumgarten S., Walter P., Lohmann T.

Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

**Fragestellung:** Schweres Silikonöl (HSO) wird in der vitreoretinalen Chirurgie zu verschiedenen Zwecken eingesetzt, insbesondere in der Behandlung komplizierter Netzhautablösungen mit Defekten/PVR in der unteren Hemisphäre. Unter der Nutzung von Silikonölen im Allgemeinen sind Nebenwirkungen beschrieben, unter anderem das Auftreten eines Makulaödems, oder die Ausdünnung der zentralen Netzhaut. Diese Studie hat das Ziel, Veränderungen der zentralen Netzhaut während und nach einer HSO-Tamponade zu bewerten, und mit konventioneller Öltamponade zu vergleichen.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden 55 Augen, welche bei Amotio mit HSO (Densiron 68, Fluoron GmbH, Neu-Ulm, Deutschland) behandelt wurden, untersucht. Die Kontrollgruppe bestand aus 55 Augen mit einer Tamponade aus konventionellem Silikonöl (SO 5000, Siluron 5000, Fluoron GmbH, Ulm, Deutschland) nach Amotiochirurgie. Ausgewertet wurden die zentrale Netzhautdicke (CRT) mittels SD-OCT, das Auftreten eines Makulaödems sowie der bestkorrigierte Visus vor, während und nach Öltamponade.

**Ergebnis:** Es konnten zwischen den Gruppen keine Unterschiede in Geschlecht ( $p>0,999$ ), Alter ( $p=0,407$ ), Rechtes/Linkes Auge ( $p=0,558$ ), Makulabeteiligung der Amotio ( $p=0,846$ ) und PVR bei Ölimplantation ( $p=0,697$ ) gefunden werden. Tamponaden mit SO 5000 waren signifikant länger ( $7,4 \pm 7,6$  (1,0–40,0) vs.  $30,7 \pm 28,2$  (5,0–128,0) Wochen,  $p=0,044$ ), während es beim Auftreten eines Makulaödems keine Unterschiede gab ( $p=0,124$ ). In der CRT gab es keine signifikanten Unterschiede, weder innerhalb einer Gruppe zu unterschiedlichen Zeitpunkten noch im Vergleich von HSO und SO 5000. Der bestkorrigierte Visus vor OP und unter Tamponade war in der HSO-Gruppe besser, unabhängig vom Makulastatus.

**Schlussfolgerung:** Hinsichtlich Veränderungen der zentralen Netzhaut konnten wir keine Unterschiede zwischen HSO und SO 5000 feststellen. Eine passagere Ausdünnung der Netzhaut, wie in einigen anderen Arbeiten festgestellt wurden, zeigten sich in unserer Kohorte nicht. Eine genauere Untersuchung der einzelnen Netzhautschichten könnte hier weitere interessante Erkenntnisse bringen. In beiden Gruppen trat ein Makulaödem gehäuft auf, jedoch war dieses meist nach Ölotfernung vollständig regredient.

### PSa01-08

#### Veränderungen der retinalen Morphologie nach behandelter Macula-Off Netzhautablösung untersucht mit dem High-Res OCT und semi-automatischer Quantifizierung der Netzhautschichten

Kremlinger J.<sup>1\*</sup>, Hollaus M.<sup>2</sup>, Reiter G. S.<sup>2</sup>, Gumpinger M.<sup>3</sup>, Bogunovic H.<sup>3</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>2</sup>, Sacu S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Vienna Clinical Trial Center, Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>2</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; <sup>3</sup>Laboratory of Ophthalmic Image Analysis, Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist es, die Dicke der Netzhautschichten (NHD) in Augen nach Netzhautablösung in optischer Kohärenztomographie (OCT) mit verbesserter axialer Auflösung zu untersuchen.

**Methoden:** Patient\*innen mit behandelter Macula-off Netzhautablösung wurden in diese prospektive, Querschnitts-Beobachtungsstudie eingeschlossen. 97 B-Scans des Spectralis High-Res OCT und des Spectralis OCT (Spectralis, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) wurden vom Studienauge (SA) und Partnerauge (PA) aufgenommen und semi-automatisch mit Schichtsegmentierung analysiert.

**Ergebnisse:** 53 Patient\*innen (weiblich  $n=14$  (31,8%); mittleres Alter  $62 \pm 10$  Jahre) wurden in die Studie eingeschlossen. Im Spectralis High-Res OCT waren die Ganglionzellschicht und innere plexiforme Schicht (GCL-IPL) und innere nukleäre Schicht (INL) dicker in SA im Vergleich zu PA (GCL-IPL:  $64,4 \pm 5,4$  mm vs.  $61,2 \pm 5,2$  mm,  $p < 0,001$ ; INL:  $35,1 \pm 2,9$  mm vs.  $32,9 \pm 2,7$  mm,  $p < 0,001$ ). GCL-IPL und ellipsoide Zone (EZ) waren dünner im Spectralis High-Res OCT im Vergleich zum Spectralis OCT (GCL-IPL:  $64,2 \pm 5,5$  mm vs.  $65,2 \pm 5,7$  mm,  $p < 0,001$ ; EZ:  $8,9 \pm 1,4$  mm vs.  $13,7 \pm 1,0$  mm,  $p < 0,001$ ), während INL, äußere plexiforme Schicht bis Myooidschicht (OPL-MZ) sowie äußere Segmente der Photorezeptoren und Interdigitationszone (PROS-IZ) dicker waren im Spectralis High-Res OCT im Vergleich zum Spectralis OCT (INL:  $35,2 \pm 3,2$  mm vs.  $33,9 \pm 2,8$  mm,  $p < 0,001$ ; OPL-MZ:  $102,7 \pm 8,1$  mm vs.  $99,8 \pm 7,6$  mm,  $p < 0,001$ ; PROS-IZ:  $19,4 \pm 4,9$  mm vs.  $8,4 \pm 2,1$  mm,  $p < 0,001$ ). In allen SA wurde eine Trennung von zwei hyperreflektiven Bändern zwischen dem retinalen Pigmentepithel und der EZ im Spectralis High-Res OCT festgestellt, die im Spectralis OCT nicht sichtbar war.

**Schlussfolgerung:** GCL-IPL und INL sind dicker in SA im Vergleich zu PA. NHD unterscheiden sich im Spectralis High-Res OCT verglichen mit dem Spectralis OCT. Die äußeren Netzhautschichten, welche nach Netzhautablösung oft verändert und für die Sehleistung relevant sind, werden im Spectralis High-Res OCT im Vergleich zum Spectralis OCT detaillierter dargestellt.

## PSa01-09 (ePoster)

### Comparative analysis of visual, anatomical, and nerve fiber layer outcomes in pars plana vitrectomy with and without phacoemulsification for retinal detachment

Kunbaz A.<sup>1\*</sup>, Beyzade Z.<sup>2</sup>, Mahjoub A. H.M.<sup>2</sup>, Ucdag F.<sup>2</sup>, Esen F.<sup>1</sup>, Durmus E.<sup>1</sup>, Oguz H.<sup>1</sup>, Aykut V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Istanbul, Turkey; <sup>2</sup>Istanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Istanbul, Turkey

**Objective:** This study aims to compare the outcomes of pars plana vitrectomy (PPV) alone versus PPV combined with phacoemulsification (PPV + Phaco) in retinal detachment surgeries, focusing on visual acuity, intraocular pressure (IOP), optical coherence tomography (OCT), and retinal nerve fiber layer (RNFL) changes.

**Methods:** The retrospective study involved 35 patients, with 17 undergoing PPV and 18 undergoing PPV + Phaco. Demographic data, surgical interventions, visual outcomes, IOP, OCT defects, and RNFL changes were analyzed.

**Results:** No significant differences were observed between the groups regarding demographics, complaint onset, follow-up duration, presence of diabetes or hypertension ( $P$ -values: Age–0.345, Gender–0.581, DM–0.581, HT–0.208). Both groups predominantly used 4-port sclerotomies, with Perfluoropropane (C3F8) as the most common tamponade. The location of retinal breaks and the extent of macula involvement were similar. Postoperative visual acuity improved significantly in both groups, with no marked difference between them ( $P$ -values: 1-month BCVA–0,967, 3-month BCVA–0.851). The PPV group showed a significant increase in postoperative IOP compared to preoperative values ( $P$ -value at 3 months– $P \leq 0.0001$ ), but the need for anti-glaucomatous treatment was not significantly different ( $p \geq 0.05$ ). Both groups exhibited similar postoperative anatomical changes. Notably, the PPV group showed significantly higher ganglion layer (GL) and inner plexiform layer (IPL) thicknesses compared to the PPV + Phaco group ( $P$ -values: GL–0.0007, IPL–0.0016), while the PPV + Phaco group had higher external plexiform layer (EPL) thickness ( $P$ -

**Table 1 | PSa01-09**

	PPV	PPV + Phaco	P-value
Post-op central macular thickness (CMT)	326(305–353) 0.0144	282.5(263–307) 0.2027	0.0053
Fellow-eye post op CMT	282(260–302)	274(248–296)	0.3525
Post-op ganglion layer thickness (GL)	32(23–36) 0.0007*	17(14–24) 0.1284	0.0094
Fellow-eye post-op GL thickness	18(16–24)	13(11–24)	0.30
Post-op external plexiform layer (EPL) thickness	33(25–36) 0.1550	32.5(24–39) 0.0194	0.775
Fellow eye post-op EPL thickness	26(22–29)	25(20–39)	0.99
Post-op Inner plexiform layer (IPL) thickness	29(26–32) 0.0016*	21(17–28) 0.229	0.0072
Fellow-eye post-op IPL thickness	21(18–27)	23(19–26)	0.675

value–0.0194). No significant changes were observed in RNFL measurements in the operated eyes in between groups and when compared to the fellow eyes in both groups ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusion:** The study demonstrates that both PPV alone and PPV combined with phacoemulsification effectively improve visual outcomes in retinal detachment surgery. While there are differences in IOP changes and OCT parameters, these do not translate into significant differences in RNFL changes, suggesting a similar impact on the optic nerve in both surgical approaches. Further research with larger sample sizes could provide more insights into these findings.

## PSa01-10

### Kurzfristige klinische Ergebnisse nach ILM-Entfernung und invertiertem ILM-Flap für Behandlung der durchgreifenden Makulaforamina – eine Retrospektive Einzelzentrum Erfahrung

Michalewicz E.\*, Kuerten D., Djalali-Talab Y., Mazinani B., Walter P., Koutsonas A.

Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

**Fragestellung:** Ein durchgreifendes Makulaforamen ist eine bekannte zentrale anatomische Läsion von allen Netzhautschichten in der Fovea. Die etablierte Behandlung dieser Läsionen erfolgt durch eine pars plana Vitrektomie (ppV) mit einem isolierten Peeling der inneren Grenzmembran (ILM-P). Letztens wurde eine modifizierte Operationstechnik entwickelt, indem ILM-P Technik um ein invertiertes ILM-Flap (ILM-F) ergänzt wird, was zu einem besseren Verschluss des Foramens führen soll. Das Ziel der vorliegenden Studie war der Vergleich der Verschlussrate nach ILM-P mit ILM-F, bei unterschiedlichen Größen der Makulaforamina.

**Methodik:** In unserer Studie wurden prä- und postoperativen Daten von 109 Patienten mit Makulaforamen gesammelt und retrospektiv ausgewertet. 48 Patienten wurden in der ILM-P Gruppe und 61 Patienten mittels des operativen ILM-F Verfahrens behandelt. Als primärer Endpunkt wurde ein kompletter Verschluss festgelegt, gemessen anhand eines postoperativen OCT. Sekundäre Endpunkte waren die bestkorrigierte Sehschärfe und die klinische Komplikationsrate.

**Ergebnisse:** Bei kleinen und mittleren Makulaforamina betrug die Verschlussrate in der ILM-F Gruppe entsprechend: 100 % und 94 %. In der ILM-P Gruppe zeigte sich die Verschlussrate identisch (95 %). Bei großen

Makulaforamina lag die Verschlussrate bei 100 % in der ILM-F Gruppe und gegen 50 % in der ILM-P Gruppe. Das Sehvermögen hat sich in den beiden Gruppen wesentlich verbessert (ILM-F  $p=0,001$ , ILM-P  $p=0,002$ ). In den beiden Gruppen waren die größeren Makulaforamina mit reduziertem Visus assoziiert. Bei mittleren Makulaforamina zeigte sich hingegen eine signifikante Visusbesserung ausschließlich in der ILM-P Gruppe. Die Komplikationsraten waren für beide operativen Verfahren minimal und vergleichbar. Obgleich die Fallzahlen unserer Studie limitiert sind, erscheint die ILM-F Technik mit sehr guten Raten eines kompletten Verschlusses bei Makulaforamina. Einen ähnlichen Trend bei großen Defekten wurde nur für ILM-F Technik im Vergleich zu ILM-P beobachtet, wobei der letzte gemessene Visus keinen signifikanten Unterschied zeigte.

**Schlussfolgerungen:** Unsere retrospektive Studie bestätigt, dass die ILM-F Technik mit sehr guten Raten eines kompletten Verschlusses bei Makulaforamina repräsentiert, insbesondere bei großen Defekten im Vergleich zu dem ILM Verfahren. Bei vergleichbaren Komplikationsraten und Operationsdauer erscheint das neue Operationsverfahren eine sichere Variante für Makulaforamina.

### PSa01-11

#### Sekundäre epiretinale Gliose bei Diabetes mellitus: Outcome nach Peeling

Hülse P.\*, Jannott S., Schöneberger V., Brockmann C., Fuchsluger T. A., Schaub F.

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

**Fragestellung:** Das Peeling epiretinale Membranen (ERM) ist eine gängige Technik, die bei primär idiopathischer ERM meist zu guten funktionellen und morphologischen Ergebnissen führt. Komorbiditäten wie diabetische Retinopathie (DRP) oder Makulopathie beeinflussen die Entscheidungsfindung, das chirurgische Vorgehen und die klinischen Ergebnisse. Diese Studie evaluiert postoperative Ergebnisse in einer großen Kohorte mit Diabetes mellitus.

**Methodik:** Retrospektive Analyse konsekutiver Augen mit ERM-Peeling bei sekundärer ERM bei Diabetes mellitus im Zeitraum 04/2013–04/2023. Erhoben wurden Demographie, Visus, DRP-Schweregrad (nicht-proliferativ (nPDRP; mild, mäßig, schwer), proliferativ (PDRP) und diabetisches Makulaödem (DMÖ)), chirurgische Daten und Rezidivrate. Mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) wurden die zentrale Netzhautdicke (CRT) und das Makulavolumen (MV) bestimmt.

**Ergebnis:** 126 konsekutive Augen von 126 Patienten (61,9 % männlich, 54,0 % linke Augen, mittleres Alter  $67,4 \pm 11,2$  Jahre (Bereich 32–95 Jahre)) wurden eingeschlossen. Nur 7,9 % hatten weder eine DRP noch ein DMÖ. Ein DMÖ lag bei 32,5 %, eine nPDRP bei 46,0 % und eine pDRP bei 46,0 % vor. Präoperativ erhielten 38,1 % Anti-VEGF oder Steroide intravitreal. Die Mehrzahl der Augen wurde mit Luft endotamponiert (74,6 %). Insgesamt zeigte sich ein tendenzieller Visusanstieg von im Mittel  $0,7 \pm 0,5$  logMAR präoperativ auf  $0,6 \pm 0,5$  logMAR beim letzten Follow-up ( $p=0,11$ ; mittlere Nachbeobachtungszeit  $1,5 \pm 2,0$  Jahre). In der Subgruppenanalyse zeigten Augen ohne DMÖ oder DRP einen signifikanten Visugewinn von  $0,5 \pm 0,5$  auf  $0,1 \pm 0,2$  logMAR ( $n=10$ ;  $p=0,008$ ), bei milder nPDRP von  $0,4 \pm 0,3$  auf  $0,4 \pm 0,4$  logMAR ( $n=16$ ;  $p=0,35$ ). In allen anderen Gruppen zeigte sich kein signifikanter Visusanstieg (mäßige nPDRP  $p=0,21$ ; schwere nPDRP  $p=0,77$ ; PDRP  $p=0,29$ ; mit DMÖ  $p=0,58$ ; ohne DMÖ  $p=0,33$ ). Morphologisch verringerte sich die mittlere CRT nur bei Augen ohne DMÖ signifikant (von  $372,3 \pm 120,7$  auf  $310,7 \pm 111,9$   $\mu\text{m}$ ;  $p=0,005$ ), während bei Augen mit DMÖ keine signifikante Reduktion zu sehen war ( $p=0,15$ ). Das MV zeigte in beiden Gruppen eine signifikante Reduktion postoperativ (mit DMÖ von  $10,3 \pm 1,8$  auf  $9,4 \pm 1,6$   $\text{mm}^3$ ,  $p < 0,001$ ; ohne DMÖ von  $9,9 \pm 2,1$  auf  $8,6 \pm 1,3$   $\text{mm}^3$ ,  $p < 0,001$ ). Ein Rezidiv der ERM trat bei 5,6 % auf.

**Schlussfolgerung:** Das Peeling der ERM bei DRP führt in der Mehrzahl der Fälle zu einer Verbesserung der Makulaanatomie, auch wenn ein Visusge-

winn nur bei Fällen ohne oder mit mild ausgeprägter DRP zu erwarten zu sein scheint.

### PSa01-12 (ePoster)

#### Comparative outcomes of primary vs. secondary epiretinal membrane surgery: a clinical insight

Kunbaz A.<sup>1\*</sup>, Sengun G. D.<sup>1</sup>, Sahin Z. B.<sup>1</sup>, Mahjoub A. H. M.<sup>2</sup>, Beyzade Z.<sup>2</sup>, Ucdag F.<sup>2</sup>, Esen F.<sup>1</sup>, Durmus E.<sup>1</sup>, Oguz H.<sup>1</sup>, Aykut V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Istanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Istanbul, Turkey; <sup>2</sup>Istanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Istanbul, Turkey

**Objective:** This study compares the clinical outcomes of idiopathic versus diabetes mellitus (DM)-related epiretinal membrane (ERM) after pars plana vitrectomy (PPV). Focusing on visual acuity, intraocular pressure (IOP), macular thickness changes, and anatomical alterations in optical coherence tomography (OCT), the study aims to evaluate differences in outcomes. Additionally, patient satisfaction is assessed using the Visual Function Questionnaire (VFQ).

**Methods:** A retrospective cohort study involved 46 patients, divided into idiopathic ERM (I-ERM) (34 patients) and DM-related ERM (DM-ERM) (12 patients). Assessments included pre- and post-operative best-corrected visual acuity (BCVA) in logMAR, intraocular pressure (IOP), and central macular thickness (CMT) and anatomical changes in OCT. Patient satisfaction was evaluated through VFQ responses. Wilcoxon signed-rank tests were used for paired comparisons. Between-group differences were analyzed using t-tests and chi-squared/Fisher's exact tests.

**Results:** The mean follow-up was comparable in both groups (I-ERM:  $10.56 \pm 11.30$  months; DM-ERM:  $12.92 \pm 10.87$  months,  $p=0.53$ ). There were no significant differences in age, gender, hypertension presence, lens status, or surgery type. In the I-ERM group, a significant improvement in postoperative BCVA logMAR was observed ( $p=0.0104$ ), whereas the DM-ERM group showed a non-significant improvement ( $p=0.053$ ). IOP remained stable postoperatively in the I-ERM group but showed a significant reduction in the DM-ERM group ( $p=0.0311$ ). CMT decreased significantly in the I-ERM group ( $p < 0.0001$ ), with a non-significant reduction in the DM-ERM group ( $p=0.0522$ ). OCT changes post-surgery were similar across both groups, except for a higher prevalence of hyperreflective foci in DM-ERM patients. Most patients in both groups reported improved visual outcomes and less metamorphopsia post-surgery, with no significant differences in satisfaction levels.

**Conclusions:** PPV for ERM offers considerable visual and anatomical improvements in idiopathic cases, as evidenced by enhanced BCVA and reduced CMT. While DM-related ERM patients also experience benefits, particularly in IOP reduction, the improvement in visual acuity is less pronounced. This difference highlights the need to consider underlying conditions in the timing and approach to ERM surgery, particularly in patients with DM-ERM, to optimize outcomes.

#### Retina – Versorgungsforschung // Retina—healthcare research

### PSa02-01

#### Zentrales Netzhautvolumen als prognostischer OCT-Marker für inzidente Mortalität

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

<sup>1</sup>Universität Regensburg, Lehrstuhl für Genetische Epidemiologie, Regensburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die optische Kohärenztomografie (OCT) ermöglicht Dicken- und Volumenmessungen der einzelnen Netzhautschichten. In Analysen von 40–69-jährigen Personen der UK Biobank fanden sich Hinweise auf eine Assoziation bestimmter Schichtdicken mit Mortalität. In einer po-

pulationsbasierten Kohortenstudie der 70–95-Jährigen wurde die Assoziation von zentralem Netzhautvolumen mit Mortalität analysiert.

**Methodik:** Mittels eines Heidelberg Spectralis SD-OCTs wurden 49 Raster-Volumenscans der Makula generiert und die Volumenwerte mit der EyeExplorer-Software exportiert. Diese wurden qualitativ kontrolliert (Ausschluss von Extremwerten basierend auf Mittelwert  $\pm$  4 Standardabweichungen, SD) und normalisiert, um eine Interpretation des Sterberisikos (*hazard ratio*, HR) pro eine SD Abnahme des Volumens zu ermöglichen. Weitere soziodemographische und klinische Phänotypen wurden in einem umfangreichen Studienprogramm erhoben. Todesereignisse mit Sterbedatum wurden durch Abfrage der Einwohnermeldeämter erfasst.

Mit Cox-Regression wurde die Assoziation des zentralen retinalen Volumens zur OCT-Erstuntersuchung mit Mortalität analysiert. Im ersten Modell wurde für Alter und Geschlecht adjustiert, im Gesamtmodell zusätzlich für weitere Faktoren, die i) einen Einfluss auf das retinale Volumen haben (Gewicht, Größe, OCT-Scanfokus, altersbedingte Makuladegeneration klassifiziert via Farbfundusbilder mittels *Three Continent AMD Consortium Severity Scale*) oder ii) ein konkurrierendes Risiko auf die Sterblichkeit darstellen (Rauchen, bestehende kardiovaskuläre Grunderkrankungen).

**Ergebnisse:** Das zentrale Netzhautvolumen im rechten Auge wurde bei 2182 Personen zur ersten OCT-Untersuchung bestimmt. Nach der Qualitätskontrolle wurden Daten von 2166 Personen in die finale Auswertung eingeschlossen (6,0 bis 10,9 mm<sup>3</sup>; Alter 79  $\pm$  5 Jahre; 53 % Frauen; 374 Verstorbene; medianer Beobachtungszeitraum 6 Jahre).

Im ersten Modell zeigte das retinale Volumen eine Assoziation mit Mortalität (HR = 1,14; 95 % Konfidenzintervall [1,03;1,26]; *P*-Wert = 0,012). Im Gesamtmodell zeigte sich diese Assoziation noch verstärkt (HR = 1,18 [1,06;1,32]; *P* = 0,002).

**Schlussfolgerungen:** Eine Abnahme des zentralen Netzhautvolumens zeigte eine signifikante Assoziation mit inzidenter Mortalität in einer älteren Bevölkerung, unabhängig von anderen Faktoren. Dies weist darauf hin, dass das zentrale Netzhautvolumen das biologische Alter auch bei über 70-Jährigen abbilden könnte und so einen Indikator für das Mortalitätsrisiko liefert.

## PSa02-02

### Loss of independence in geographic atrophy: results from the global MOSAIC study among patients and their caregivers in Germany, Australia, Canada, France, and the United Kingdom

Dinah C.<sup>1\*</sup>, Bakri S.J.<sup>2</sup>, Nielsen J.<sup>3</sup>, Amblard J.-C.<sup>4</sup>, Lui B.<sup>5</sup>, Jones D.<sup>6</sup>, Sarda S.P.<sup>6</sup>, Desgraz R.<sup>5</sup>, Schwartz R.<sup>7</sup>, Intorcio M.<sup>5</sup>, Bauml C.R.<sup>6</sup>, M'Hari M.<sup>8</sup>, Quéré S.<sup>8</sup>, Hoard G.<sup>9</sup>, Amoaku W.M.<sup>10</sup>

<sup>1</sup>London North West University Healthcare NHS, London, UK; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Mayo Clinic, Rochester, USA; <sup>3</sup>Vitreoretinal Diseases and Surgery, Wolfe Eye Clinic, West Des Moines, USA; <sup>4</sup>Association DMLA, Créteil, France; <sup>5</sup>Apellis International GmbH, Zug, Switzerland; <sup>6</sup>Apellis Pharmaceuticals, Waltham, USA; <sup>7</sup>Apellis UK Limited, London, UK; <sup>8</sup>Modus Outcomes, A THREAD Company, Lyon, France; <sup>9</sup>Macular Society, Andover, UK; <sup>10</sup>Ophthalmology and Visual Sciences (DCN), University Hospital, QMC Nottingham, Nottingham, UK

**Introduction:** Research on the experiences of people living with geographic atrophy (GA) and their caregivers is limited, despite GA being a leading cause of vision loss in older adults.

**Objectives:** To better understand the burden of GA among patients and their caregivers.

**Aims:** To raise awareness of the daily challenges for people living with GA and their caregivers.

**Methods:** The MOSAIC study explored the clinical, humanistic, and economic burden of GA. From January to October 2022, people with GA were assessed via the National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI VFQ-25) and the Work Productivity and Activity Impairment questionnaire (WPAI:SHP) and their caregivers via the Zarit Burden Interview (ZBI). Results were reported for pooled respondents from Australia, Canada,

France, Germany, and the UK (patients: *N* = 149; caregivers: *N* = 136) and a subgroup of German respondents (patients: *n* = 35; caregivers: *n* = 35).

**Results:** The pooled group was 49% female, median age was 76 years, and 85% were retired. The German subgroup was similar. Loss of independence was cited as patients' top concern (pooled 46%; German 51%) and many reported needing help daily (pooled 35%; German 26%). A majority of patients were not currently driving (pooled 70%; German 89%) and cited their eyesight as a reason they stopped driving (pooled 97%; German 91%). Many patients were no longer able to read (pooled 32%; German 23%), had difficulty visiting people (pooled 72%; German 86%), and were unable to walk or shop independently in unfamiliar places (walk: pooled 44%; German 63%; shop: pooled 62%; German 80%). Most caregivers were female (pooled 61%; German 66%) and lived with the person they cared for (pooled 61%; German 69%). The relationship to the person they cared for varied between groups (pooled: 34% partner, 41% parent; German: 63% partner, 26% parent). Many caregivers feared what the future held for the person they cared for (pooled 75%; German 60%) and felt the person they cared for depended on them (pooled 72%; German 66%). Some caregivers felt they should be doing more (pooled 60%; German 37%) and that due to their caregiving they did not have enough time for themselves (pooled 51%; German 40%).

**Conclusions:** GA imparts a substantial burden on patients and their caregivers in Germany and beyond. These results highlight the loss of independence among patients, indicate caregiver stress, and reveal unmet and previously unidentified needs of patients with GA and their caregivers.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Christiana Dinah Consulting activity:/advisory boards/appraisals: AbbVie, Apellis, Boehringer Ingelheim, Janssen, Ora Clinical, and Roche  
Speaker activities: Apellis, Roche, and Topcon  
Research grants: Apellis, NIHR, Roche, and Topcon

## PSa02-03

### Die Versorgungssituation in der IVOM-Therapie – Ergebnisse des deutschen Registers für intravitreale Injektionstherapien (TRIGS)

Wolfram C.<sup>1\*</sup>, Schargus M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Asklepios Klinik Heidberg-Nord, Hamburg, Deutschland

**Fragestellung:** Die intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM) ist der häufigste durchgeführte operative Eingriff in der Augenheilkunde mit ca. 1,5 Mio. Injektionstherapien in Deutschland pro Jahr. Das Ziel des Registers für intravitreale Injektionstherapien in Deutschland (Register Study Treatment of Retinal Diseases in Germany – TRIGS, zuvor QIVOM) ist ein Monitoring der Alltags-Versorgung in der IVOM-Therapie.

**Methodik:** Das Register besteht aus subjektiven Patientenangaben sowie aus klinischen Parametern, die aus der Patientenakte entnommen werden. Eingeschlossen werden Patienten, die sich in einer laufenden IVOM-Therapie befinden und ihre Bereitschaft zur Teilnahme an der Registerstudie gegeben haben.

In der hier vorgestellten Analyse werden Querschnittsergebnisse der ersten 430 Patienten berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Das durchschnittliche Lebensalter der Behandelten beträgt 74,8 Jahre, der Frauenanteil 55,6 %. 25,8 % kommen allein zur Therapie, 68,3 % benötigen eine Begleitung. Die mittlere zentrale Netzhautdicke der behandelten Augen liegt bei 373 Mikrometern. Die häufigste Indikation für eine IVOM-Therapie ist AMD (59,0 %), gefolgt von retinalem Venenverschluss (19,9 %), diabetischem Makulaödem (13,2 %). Der am häufigsten verwendete Wirkstoff ist Bevacicumab (52,6 %). 16,5 % der Patienten befinden sich im Initialzyklus ihrer Therapie. Das häufigste Therapieintervall ist eine monatliche Injektion (58,7 %), ein zwölfwöchiges Therapieintervall wird hingegen nur bei 7,1 % der Patienten verfolgt.

**Schlussfolgerungen:** Die IVOM-Therapie stellt die zumeist höher betagten Patienten vor die Herausforderung die Kontinuität der Therapie einzuhal-

ten. Die langfristige Verlaufsanalyse wird Erkenntnisse über Versorgungsmuster, die erzielte Injektionshäufigkeit sowie über die Patientenzufriedenheit und Bereitschaft zur Fortsetzung der Therapie ermöglichen.

### PSa02-04 24-Monats-Daten des Retina.net CCS Registers

Hufnagel H. J.<sup>1\*</sup>, Ohlmeier C.<sup>1</sup>, Rothaus K.<sup>1</sup>, Kiskämper A.<sup>1</sup>, von Schwarzkopf C.<sup>1</sup>, Pauleikhoff L.<sup>2</sup>, Lange C.<sup>1</sup>

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

**Fragestellung:** Das Retina.Net Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) Register sammelt Daten von CCS Patienten im Rahmen eines internationalen multizentrischen Ansatzes, um die Epidemiologie, Risikofaktoren, klinische Präsentationen sowie Diagnose- und Behandlungsmuster zu analysieren.

**Methodik:** In dieser multizentrischen Kohortenstudie wurden Patienten mit CCS zwischen Januar 2022 und März 2024 an fünfzehn Studienzentren in Deutschland und den Niederlanden aufgenommen. Nach Zustimmung zur Studie wurden demografische Daten, Risikofaktoren, Symptome, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Fundusbefunde, Krankheitsstadien und diagnostische sowie therapeutische Entscheidungen erfasst und analysiert. **Ergebnis:** Über einen Zeitraum von 2 Jahren wurden insgesamt 794 Augen von 603 CCS Patienten eingeschlossen, darunter 461 Männer (76 %) und 142 Frauen (24 %) mit einem Medianalter von 50,7 Jahren (IQR 42,5–59,9). 191 Patienten (24 %) zeigten eine CCS an beiden Augen. 43 % der Augen wurden als akute CCS klassifiziert, 26 % als chronische CCS, 13 % als inaktive CCS, 5 % als chronische atrophe CCS, 9 % als CCS mit 2° CNV und 5 % wurden als „Andere“ klassifiziert. Die am häufigsten erhobenen Risikofaktoren waren psychischer Stress (58 %), Rauchen (40 %), arterielle Hypertonie (40 %) und eine Vorgeschichte von oder aktuelle Steroidanwendung (33 %). Am häufigsten auftretende Symptome bei Studieneinschluss waren eine verminderte Sehschärfe (73 %), Metamorphopsie (34 %), relatives Skotom (34 %) und unscharfes Sehen (15 %). Die BCVA bei der Erstuntersuchung betrug im Median 0,1 logMar ( $\approx 0,8$ , IQR 0,0–0,4) und zeigte sich tendenziell niedriger in chronischen Fällen. 62 % der Augen erhielten keine Behandlung, während 23 % lokale Behandlungen und 15 % systemische Behandlungen erhielten. Die häufigsten lokalen Therapien umfassten Anti-VEGF-Injektionen bei 2° CNV (30 %), Mikropuls-Laser (25 %), fokalen nichtgepulsten Laser (18 %), PDT (16 %) und NSAR-Augentropfen (11 %).

**Schlussfolgerung:** Das Retina.Net CCS Register repräsentiert eine der größten Kohorten europäischer CCS Patienten. Während der Anteil von Frauen höher war als erwartet, war die Rate beidseitiger aktiver Erkrankungen niedriger als antizipiert. Die meisten Zentren führen eine einheitliche Bildgebung zur Diagnose der CCS durch, jedoch sind die therapeutischen Entscheidungen sehr heterogen. Dies repräsentiert das aktuell vorhandene therapeutische Dilemma und unterstreicht die Notwendigkeit von weiteren randomisierten kontrollierten Therapiestudien.

### PSa02-05 Patients' and doctors' perspectives on the challenges and opportunities of nAMD care: German results of the nAMD Barometer survey

Herold T. R.<sup>1\*</sup>, Finger R. P.<sup>2</sup>, Lommatzsch A.<sup>3</sup>, Ziemssen F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik, LMU Klinikum, LMU München, München, Germany; <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Germany; <sup>3</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Germany; <sup>4</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany

**Purpose:** Anti-VEGF treatment is the gold standard for neovascular age-related macular degeneration (nAMD). But long-standing therapy can

challenge both, patients and providers, leading to non-adherence and thus affecting treatment outcomes.

A global survey of the Barometer program was initiated to explore relevant barriers of nAMD therapy in routine care.

**Setting/Venue:** Data was gathered from 4 university hospitals and outpatient providers in Germany.

**Methods:** Likert-scale questions captured perspectives from patients and ophthalmologists (providers). The survey explored personal characteristics, information about disease understanding, adherence barriers and opportunities, expectations, and therapy burden.

**Results:** Surveys were completed by 200 nAMD patients and 38 providers, 40% of patients had diagnosis of nAMD for more than 5 years. 48.5% suffered from bilateral nAMD.

*Understanding of the disease* and treatment requirement was acknowledged in general by most of the patients. Yet 52% did not know how long treatment would be required and 45% of patients expected their vision to improve with treatment.

*Communication* between patients and doctors was generally positively perceived by 82%.

80.5% patients stating that they prefer to know if they receive an injection at their next appointment. 71.5% of patients want doctors to proactively discuss individual challenges.

*Structural barriers* such as difficulties to travel to the clinic and long waiting time were reported in 28.5%. Individual concerns of being a burden for the family and fear of the treatment procedure were stated by 32.5% and 23.5% respectively. Longer intervals between treatments and less frequent appointments were found to be important for 57% and 56.5% of patients.

**Conclusions:** Structural barriers and uncertainty about long-time treatment strategy were among the main barriers that need to be addressed to improve patients' adherence. Increasing time intervals between treatments could reduce the treatment burden. This survey provides novel insights of both, patients' and doctors' perspective, towards nAMD treatment barriers that could help improve patient adherence and therefore optimize treatment outcomes.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Tina Rike Herold Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Bayer, Roche  
Referententätigkeit: Novartis, Bayer, Abbvie, Roche, Novonordisk  
Studien-Teilnahme: Roche, Bayer

### PSa02-06 Künstliche Intelligenz in der Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) bei idiopathischer Parkinsonerkrankung

Sonntag S. R.<sup>1\*</sup>, Shabanibozorg M.<sup>2</sup>, Rauenbusch K.<sup>1</sup>, Prasuhn J.<sup>3</sup>, Brüggemann N.<sup>3</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Martinetz T.<sup>2</sup>, Miura Y.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, UKSH Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Neuro- und Bioinformatik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Neurologie, UKSH Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>4</sup>Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragestellung:** Die idiopathische Parkinson-Krankheit (PK) ist die am meisten zunehmende neurodegenerative Erkrankung weltweit. Neben Veränderungen des Nervensystems führt sie ebenso zu Veränderungen der Netzhaut, welche im Rahmen der Parkinsonpathologie möglicherweise mit einer mitochondrialen Dysfunktion assoziiert sind. Wir konnten bereits in eigenen Auswertungen zeigen, dass sich mehrere Parameter der Fluoreszenzlebensdauer (FLD) zwischen den Patienten mit PK und gesunden Probanden signifikant unterscheiden. Um diesen Unterschied klinisch feststellen zu können, ist jedoch eine sensitive Analysemethode erforderlich. Ziel dieser Studie war es daher, zu evaluieren, ob künstliche Intelligenz (KI) zur Identifizierung von FLIO-Daten für die PK eingesetzt werden kann.

**Methodik:** Die spezifischen FLIO-Daten, mittlere FLD ( $\tau_m$ ) sowie die FLD der kurzen und langen Exponentialkomponente ( $\tau_1$  und  $\tau_2$ ) und die da-

zugehörigen Amplituden ( $\alpha_1$  und  $\alpha_2$ ), von 19 PK-Patienten und 20 gesunden Probanden wurden für die beiden FLIO-spezifischen Spektralkanäle (kurzer Spektralkanal (SSC): 498–560 nm, langer Spektralkanal (LSC): 560–720 nm) erhoben und zunächst Methoden des Deep Learning wie z. B. Convolutional Neural Networks (CNNs) untersucht.

Diese Methoden lieferten jedoch keine zufriedenstellenden Ergebnisse, sodass der Fokus dann auf Support Vector Machine (SVM) und Random Forest (RF)-Modelle gelenkt wurde. Diese Modelle sind in der Lage, die Komplexität biomedizinischer Daten zu bewältigen.

Für die Verbesserung der Reliabilität wurde eine 5-fache Kreuzvalidierung durchgeführt. Die Genauigkeit wurde anhand von Validierungsmetriken wie ROC-Kurven, F1-Werte, Präzision, Recall und Spezifität validiert.

**Ergebnis:** Mit RF und SVM konnten vielversprechende Ergebnisse erzielt werden. Hier zeigte sich, dass bei der Verwendung aller FLIO-Daten mit beiden Methoden eine über 80-prozentige Genauigkeit (RF = 81,4 % und SVM = 82,3 %) in der Erkennung von PK erreicht werden konnte.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen zum einen das Potenzial der FLIO als Biomarker für die PK. Interessanterweise waren die Unterschiede zwischen den Gruppen bei den händisch ausgewerteten Einzelparametern nur in einzelnen Aspekten signifikant auffällig. Offensichtlich können die KI-Verfahren multimodale Zusammenhänge berücksichtigen, die bei der Auswertung einzelner Parameter leicht übersehen werden. Damit kann eine solche KI-basierte Analyse nochmal einen beträchtlichen Mehrwert liefern.

#### PSa02-07

### Diabetische Retinopathie in einer populationsbasierten Kohortenstudie: Ein Vergleich von Probanden-Selbstangaben und Farbfundusbild-Befunden mit medizinischen Aufzeichnungen behandelnder Augenärzte und -ärztinnen

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

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland; <sup>2</sup>Universität Regensburg, Lehrstuhl für Genetische Epidemiologie, Regensburg, Deutschland

**Fragestellung:** In epidemiologischen Studien werden Informationen zum Krankheitsstatus standardmäßig mittels Probanden-Selbstangaben abgefragt. Eine Validierung dieser Selbstangaben durch den Abgleich mit medizinischen Aufzeichnungen der behandelnden Augenärzte und -ärztinnen (BAA) kann eventuelle Unsicherheiten auffangen. Speziell für die Diagnostik der Diabetischen Retinopathie (DR) ist eine Weitwinkelfunduskopie wünschenswert; wenige epidemiologische Studien haben diese allerdings bislang implementiert. Im Rahmen unserer populationsbasierten Kohortenstudie der  $\geq 70$ -Jährigen haben wir die Unsicherheiten von Selbstangabe und zentraler Funduskopie durch den Vergleich mit BAA-Befunden beleuchtet.

**Methodik:** Die DR-Selbstangaben der Probanden wurden anhand Interview-basierter Fragebögen erhoben. Die Probanden wurden nach ihren BAA gefragt und ihre Zustimmung zur Kontaktaufnahme eingeholt. Bei den BAA wurde eine in ihren Aufzeichnungen dokumentierte DR-Diagnose mittels Online-Fragebogen erfasst (Goldstandard). Im Studienzentrum wurden DR-typische Fundusveränderungen an mindestens einem Auge mittels zentraler 45°-Farbfundusbilder detektiert und dokumentiert.

**Ergebnisse:** Selbstangaben, Fundusbefunde und BAA-Aufzeichnungen zur DR waren für 1461 Probanden verfügbar (mittleres Alter =  $80 \pm 5$  Jahre; 53 % Frauen; 340 Diabetiker). Selbstangabe und BAA-Diagnose stimmten für 1440 Personen überein (1431 ohne, 9 mit DR-Selbstangabe, jeweils von BAA bestätigt); bei 21 Personen zeigte sich ein Dissens (8 *Over-reporter*, 13 *Under-reporter*).

Die BAA hatten bei insgesamt 22 Probanden eine DR dokumentiert. Von diesen 22 berichteten also 13 Personen (59 %) im Studienzentrum nicht über eine DR. Bei 7 Personen (32 %) zeigten sich keinerlei DR-typischen Veränderungen auf den im Studienzentrum angefertigten zentralen Farbfundusbildern.

**Schlussfolgerungen:** In unserer populationsbasierten Kohortenstudie der  $\geq 70$ -Jährigen fanden sich wenige Probanden mit DR; diese limitierte Fallzahl muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Über die Hälfte der Probanden mit BAA-DR-Diagnose waren sich dieser nicht bewusst bzw. gaben sie im Studienzentrum nicht an. Die Suche nach Gründen für ein limitiertes Bewusstsein um eine Erkrankung, die regelmäßige ophthalmologische Kontrollen erfordert, stellt eine wichtige Fragestellung der Versorgungsforschung dar. Betrachtet man nur die zentrale Netzhaut auf Farbfundusbildern, bleiben DR-Veränderungen bei einem Drittel der Probanden unerkannt.

#### PSa02-08

### Sehkraftbezogene Lebensqualität bei Patienten nach Vitrektomie und Luft- oder Gasamponade aufgrund einer rhegmatogenen Netzhautablösung

Vounotrypidis E.\* , Königsreuther L., Kamnig R., Wertheimer C., Hillenmayer A., Wolf A.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Es sollten die Veränderungen der sehkraftbezogenen Lebensqualität bei Patienten nach pars-plana-Vitrektomie (ppV) mit Luft- oder Gasendotamponaden aufgrund einer rhegmatogenen Netzhautablösung (RRD) untersucht und verglichen werden.

**Methodik:** Diese retrospektive monozentrische Studie schloss Augen ein, bei denen zwischen dem 01.01.2023 und dem 31.10.2023 eine erfolgreiche ppV mit Luft- oder Gasendotamponade durchgeführt wurde. Die Krankenakten der Patienten wurden überprüft. Das Alter, das Geschlecht, die Lateraliät, die bestkorrigierte Sehschärfe vor und 3 Monate nach der Operation, die Makulabeteiligung, die Dauer der Symptome, das ILM-Peeling, der Linsenstatus sowie die Art der Endotamponade wurden exportiert. Alle Patienten füllten den Vision Function Questionnaire-25 (VFQ-25) und 6 zusätzliche Fragen zur Rehabilitationszeit im 3. Monat nach der Operation aus. Die VFQ-25-Gesamt- und Unterskalenwerte wurden dann zwischen der Luft- und der Gasgruppe verglichen.

**Ergebnis:** 84 Patienten im Alter von 61,8 Jahren mit unilateralem RRD wurden in die Studie aufgenommen; 36 Patienten erhielten Luft-, 36 eine SF6- und 12 eine C2F6-Endotamponade. Der Visus verbesserte sich 3 Monate postoperativ von  $1,05 \pm 0,89$  auf  $0,27 \pm 0,32$  Logmar. Patienten mit Lufttamponade berichteten über eine schnellere Erholung der Sehschärfe als Patienten mit Gasamponade ( $p = 0,026$ ), kehrten zwar früher zu ihren früheren regulären Aktivitäten zurück ( $p = 0,031$ ), jedoch nicht früher zur Arbeit ( $p = 0,136$ ). Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Endotamponade-Gruppen in Bezug auf den allgemeinen Gesundheitszustand ( $p = 0,374$ ), das allgemeine Sehvermögen ( $p = 0,072$ ), die Augenschmerzen ( $p = 0,280$ ), die Fernaktivitäten ( $p = 0,412$ ), die soziale Funktionsfähigkeit ( $p = 0,503$ ), das psychische Befinden ( $p = 0,118$ ), die Ausübung sozialer Rollen ( $p = 0,110$ ), das Autofahren ( $p = 0,478$ ), das Farbsehen ( $p = 0,677$ ), das periphere Sehen ( $p = 0,118$ ) oder die zusammengesetzten Scores ( $p = 0,451$ ). Die entsprechenden Werte für die Nahaktivität und die visuelle Abhängigkeit von anderen waren jedoch in der Gruppe der Gasamponade statistisch signifikant niedriger ( $p = 0,012$  bzw.  $p = 0,036$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Patienten erholen sich nach einer ppV mit einer Luft bei RRD schneller als nach einer ppV mit Gas. Bestimmte Subscales des VFQ-25 (Aktivitäten in der Nähe und Abhängigkeit von anderen) waren bei Patienten mit RRD, die mit Gas behandelt wurden, im Vergleich zur Lufttamponade reduziert.

### PSa02-09 Präzision und Reproduzierbarkeit der retinalen Altersmessung als potenzieller klinischer Endpunkt

Zoellin J.<sup>1</sup>, Turgut F.<sup>2,1</sup>, Chen R.<sup>3</sup>, Saad A.<sup>1\*</sup>, Giesser S.<sup>1</sup>, Sommer C.<sup>1</sup>, Guignard V.<sup>1</sup>, Ihle J.<sup>1</sup>, Mono M.-L.<sup>1</sup>, Becker M.<sup>1</sup>, Zhu Z.<sup>3</sup>, Somfai G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Stadtspital Zürich, Zürich, Schweiz; <sup>2</sup>Gutblick, Bern, Schweiz; <sup>3</sup>Centre for Eye Research Australien, Melbourne, Australien

**Fragestellung:** Das Retinal Age Deep Learning Algorithmus (RA-DLA) kann das chronologische Alter anhand von retinalen Bildern vorhersagen. Die Abweichung zwischen der mittels RA-DLA vorhergesagten und dem tatsächlichen Alter (Retinal Age Gap, RAG) korreliert mit dem kardiovaskulären Risiko (CVR) und der Mortalität. In dieser Studie wurden die Test-Retest-Zuverlässigkeit und Genauigkeit des RA-DLA evaluiert und Einflussfaktoren analysiert.

**Methodik:** Für die Analyse der Genauigkeit wurde eine Intra- und Intervisit-Gruppe gebildet und mit einer nicht-mydratischen Farbfunduskamera untersucht. In der Intervisit-Gruppe wurden 26 gesunde Probanden in zwei Sitzungen untersucht. In der Intra- und Intervisit-Gruppe wurden bei 41 Probanden beide Augen zweifach in derselben Sitzung aufgenommen. Die Bildqualität wurde mittels AutoMorph, einem Open-Source DLA, beurteilt. **Ergebnisse:** Der mittlere absolute Test-Retest-Unterschied für die Vorhersage des retinalen Alters betrug 2,39 Jahre für die Intervisit-Gruppe und 2,13 Jahre für die Intra- und Intervisit-Gruppe. Das chronologische Alter wurde in der Intervisit-Gruppe präziser vorhergesagt. Nach Aussortierung von Bildern mit geringer Qualität reduzierten sich die Unterschiede um bis zu 38%. Die Vorhersage des retinalen Alters variierte in der Intra- und Intervisit-Gruppe im Tagesverlauf signifikant. Die Inter-Auge-Konsistenz beim selben Probanden betrug mehr als 3 Jahre.

**Schlussfolgerung:** Die Studie zeigt, dass die individuelle RAG-Messung eine begrenzte Zuverlässigkeit aufweist. Es konnten jedoch bildabhängige Faktoren identifiziert werden, die zur Verbesserung beitragen können. Weitere Forschung ist erforderlich, um RAG als klinischen Endpunkt zu etablieren.

### PSa02-10 Postoperative Endophthalmitis-Therapie (PO.E.T.) – multizentrische retrospektive Retina.net Registerstudie zu aktuellen Behandlungsstrategien

Hattenbach L.-O.<sup>1\*</sup>, Lommatzsch A.<sup>2</sup>, Liegl R.<sup>3</sup>, Pielen A.<sup>4</sup>, Kohnen T.<sup>5</sup>, Spitzer M.<sup>6</sup>, Eter N.<sup>7</sup>, Bemme S.<sup>8</sup>, Neß T.<sup>9</sup>, Michalik C.<sup>10</sup>, Stahl A.<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des Klinikums Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland; <sup>2</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>4</sup>Maximilians-Augenklinik, Nürnberg, Deutschland; <sup>5</sup>Universitäts-Augenklinik Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>6</sup>Universitäts-Augenklinik Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>7</sup>Universitäts-Augenklinik Münster, Münster, Deutschland; <sup>8</sup>Universitäts-Augenklinik Göttingen, Göttingen, Deutschland; <sup>9</sup>Universitäts-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>10</sup>Zentrum für Klinische Studien Medizinische Fakultät der Universität zu Köln, Köln, Deutschland; <sup>11</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

**Fragestellung:** Bis heute fehlen Daten zu klinischen Merkmalen der postoperativen Endophthalmitis in Abhängigkeit von der Art des vorangegangenen Eingriffs. Die Postoperative Endophthalmitis-Therapie (P.O.E.T.) – Registerstudie prüft Verlauf und Ergebnisse von Endophthalmitisfällen nach verschiedenen Arten der Intraokularchirurgie und analysiert Faktoren, die zur Verbesserung der Sicherheit und Behandlung beitragen können.

**Methodik:** Multizentrische retrospektive Registerstudie anhand anonymisierter Daten von Patienten aus zehn deutschen Augenkliniken, die aufgrund einer postoperativen Endophthalmitis behandelt wurden. Alle Daten wurden aus der ursprünglichen Quelle am jeweiligen Zentrum in eine

validierte Online-Datenbank eingegeben. Zur Auswertung der primären und sekundären Ziele wurde ein statistischer Analyseplan erstellt.

**Ergebnis:** Die Analyse umfasste insgesamt 228 Patienten (m. Alter 77,5 J., 58,2 % w., 41,8 % m.). Bei den vorangegangenen Eingriffen handelte es sich in 45,6 % um intravitreale Injektionen (IVOM), in 42,5 % um Katarakt-Operationen, in 8,4 % um Pars plana Vitrektomien (PPV), in 0,9 % um Glaukomoperationen und in 2,7 % um andere intraokulare Eingriffe. Im Mittel betrug die Zeit von Symptombeginn bis Erstvorstellung 9,66 Tage, bis zur Diagnose 11,52 Tage und bis zum Behandlungsbeginn 11,59 Tage. Häufigste Symptome waren Visusminderung (76,9 %), Augenschmerzen (58 %) und Rotes Auge (27,8 %). 65,2 % der Fälle waren kulturpositiv, darunter 30,4 % Koagulase-negative Staphylokokken, 12,8 % Staph. aureus, 1,4 % Streptokokken, 0,7 % Pilze, 0,7 % gramnegative Bakterien und 66,2 % andere Erreger. Die Akutversorgung erfolgte in 75,8 % durch primäre PPV, in 4,9 % durch intravitreale Antibiotikagabe und in 19,3 % durch beides. In d. R. erfolgte eine zusätzliche Therapie mit systemischen Antibiotika, die in 94,6 % mit Vancomycin/Daptomycin und Ceftazidim durchgeführt wurde. Fast alle Patienten (99,6 %) beendeten die Behandlung wie verordnet.

**Schlussfolgerung:** Die primäre oder frühe Vitrektomie nach intravitrealer Antibiotikagabe stellt den vorherrschenden Behandlungsansatz bei postoperativer Endophthalmitis dar. Die beobachtete Verzögerung vom Auftreten der Symptome bis zur Erstvorstellung und Diagnose zeigt die Notwendigkeit einer zeitnahen Erkennung früher Anzeichen einer Endophthalmitis auf der Grundlage einer intensiveren postoperativen Kontrolle, während die kurze Dauer von der Diagnose bis zur Behandlung einen Trend zur raschen chirurgischen Therapie widerspiegelt.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Lars-Olof Hattenbach Beratungstätigkeit: /Advisory Boards/Gutachten: Alimera, Novartis, AbbVie, Bayer, Roche, Alcon, Bausch&Lomb, Zeiss

Referententätigkeit: Alimera, Novartis, AbbVie, Bayer, Roche, Alcon, Bausch&Lomb, Zeiss

Studien-Teilnahme: Bayer, Janssen R&D, Johnson&Johnson, Novartis, Roche, Apellis, PIXIUMvision

### PSa02-11 Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den Befunden der Optischen Kohärenztomographie (OCT) und der Optischen Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) sowie den soziodemografischen und klinischen Merkmalen bei Jugendlichen mit der Diagnose Zwangsstörung

Bedel E. A.<sup>1\*</sup>, Bedel A. A.<sup>2</sup>, Altan A. Ç.<sup>1</sup>, Tunçtürk M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bayoglu Augen Bildungs- und Forschungskrankenhaus, Istanbul, Türkei; <sup>2</sup>Helios Klinikum Berlin-Buch, Berlin, Deutschland; <sup>3</sup>Mayo Clinic, Rochester, USA

**Zweck:** Untersuchung der Veränderungen, die die Krankheit Zwangsstörung (OCD) verursachen wird, die aufgrund neurochemischer Dysfunktion mit neuroanatomischen Veränderungen im zentralen Nervensystem und Veränderungen in den Mengen an Neurotransmittern wie Serotonin, Dopamin und Glutamat vermutet wird, in der Netzhaut und dem Sehnerv aufgrund der embryonalen Ähnlichkeit zwischen dem Gehirn und der Netzhaut, und Untersuchung der Veränderungen in der Netzhaut und dem Sehnerv von Patienten mit OCD-Diagnose. Das Ziel ist es, die retinale und choroidale Gefäßstruktur von Kindern und jugendlichen Patienten mit OCT und OCT-A zu bewerten, die Bereiche und Grade ophthalmologischer Pathologie in der Netzhaut zu bestimmen und in dieser Hinsicht zur Literatur beizutragen.

**Material und Methoden:** Nach psychiatrischen Bewertungen und der Erhebung allgemeiner Informationen mithilfe eines soziodemografischen Datenformulars wurden den Teilnehmern die Yale-Brown Zwangsskala (YBOCS), das Beck-Depressions-Inventar und die Children's Global Assessment Scale (CGAS) vorgelegt. Beide Augen der Probanden wurden in die Studie einbezogen. Alle Teilnehmer unterzogen sich einer vollständigen

augenärztlichen Untersuchung. Die Teilnehmer wurden mit spektraler optischer Kohärenztomographie (SD-OCT), swept-source OCT-Angiographie (OCT-A) und der EDI-Modus von Spectralis-OCT-Bildgebung untersucht. Alle Messungen wurden zwischen den Gruppen verglichen.

**Ergebnisse:** Die Studie umfasste 184 Augen von 92 Fällen und 88 Augen von 44 gesunden Kontrollen. Unter den refraktiven Werten war die axiale Länge bei Kindern, bei denen OCD unter Verwendung von Medikamenten diagnostiziert wurde, signifikant höher, und es gab eine Tendenz zur Myopie. In der OCD-Gruppe war die makuläre RNFL signifikant dünner, und diese Befunde korrelierten mit dem Behandlungserfolg. Die Chorioide war bei Kindern, bei denen OCD diagnostiziert wurde, die keine Medikamente verwendeten, dicker, und die Gefäßdicke war geringer.

**Schlussfolgerung:** Die in der OCD-Behandlung verwendeten Medikamente und/oder die Krankheit selbst können Myopie verursachen. Es ist möglich, dass OCD pachychoiride Spektrumskrankheiten in der Netzhaut verursacht. Die Auswirkungen der OCD-Erkrankung auf die retinale Nervenfaserschicht, die makuläre Dicke, die choroidale Dicke und die Gefäßstrukturen können in den frühen Stadien mit OCT und OCTA festgestellt werden und können bei der Diagnose von OCD hilfreich sein.

## PSa02-12

### Traumatisches Makulaforamen beim Kind-operative Therapie?

Schober C.\*, Mehlhorn I., Rieger A., Huth A., Viestenz A.

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

**Fragestellung und Einleitung:** Bei dem traumatischen Makulaforamen handelt es sich um eine seltene, schwere Komplikation nach mechanischer Augenverletzung, die bis zu einer Erblindung führen kann.

**Methodik:** Wir berichten über einen 14-jährigen Jungen mit einem traumatischen Makulaforamen bei Z.n. Contusio bulbi am RA infolge einer Böllerexplosion. Bei Erstvorstellung betrug der Visus rechts sc=0,4, links sc=1,0. Vorderabschnitt RA: Unterlidhämatom mit Fremdkörperpartikeln und Hyphäma. Fundoskopie RA:

Berlin-Ödem peripher und zentral mit Glaskörperhämorrhagie und Aderhautruptur peripapillär und peripher. Sonographisch lag die Netzhaut an. Prä- und postoperativ wurden bestkorrigierter Visus, Intraokulardruck sowie biomikroskopische Befunde des vorderen- und hinteren Augenschnittes erhoben. Außerdem wurden Veränderungen mittels Fundusfotografie dokumentiert.

**Ergebnisse:** Bei Aufnahme wurde eine CT der Orbita durchgeführt, bei der sich die Bulbi sowie die knöcherne Orbita intakt zeigten. Es wurde lokal antiinflammatorisch therapiert. Im Verlauf erfolgte bei Visusabfall rechts eine 23 Gauge-pars plana-Vitrektomie, Membrane peeling, ILM-Flap, SF6-Gaseingabe und retinale Kryokoagulation. Dabei wurde nach Präparation eines Triple-Flaps die inferiore Hälfte entfernt und die obere Hälfte über das Makulaforamen geschlagen. Bei dem Kind erfolgte zusätzlich eine Koagulation im peripheren Aderhautrupturbereich und im Bereich zweier Netzhautforamina temporal-inferior. Postoperativ lag der Visus nach Gasfüllung bei Handbewegungen, ½ Jahr postoperativ bei sc=0,6. Die Netzhaut lag allseits an, der Flap bedeckt das Loch. In der OCT-Darstellung zeigte sich das Makulaforamen geschlossen.

**Schlussfolgerungen:** Bei einem traumatischen Makulaforamen bei jungen Patienten ist ein operatives Vorgehen möglich. Bei kleinem Defekt und gutem Visus ohne Abhebung des posterioren Glaskörpers sollte jedoch ein spontaner Verschluss erwogen werden. Engmaschige augenärztliche Verlaufskontrollen sind notwendig. Der finale Visus hängt v.a. vom Schweregrad der Disruption der Photorezeptoren, der retinalen Pigmentepithelzellen und der Aderhautperfusion ab.

## Retina – Grundlagenwissenschaft // Retina—Basic Science

### PSa03-01

#### Kleine Moleküle – große Wirkung: Hemmung der Neovaskularisierung durch CpG-Nanopartikel

Schnichels S.<sup>1\*</sup>, Alber J.<sup>1</sup>, Wendt F.<sup>2</sup>, Heiduschka P.<sup>2</sup>, Hurst J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Unabhängig der molekularen Pathogenese ist die Neovaskularisation ein charakteristisches Merkmal von Krankheiten wie der feuchten altersbedingten Makuladegeneration (AMD) und der diabetischen Retinopathie. CpG-Oligodesoxynukleotide (CpG) sind kurze unmethylierte DNA-Stränge, die mehrere Cytosin-Guanosin-Motive enthalten. Das anti-angiogene Potenzial von CpG wurde zuerst in der Krebstherapie und mittlerweile auch in der okulären Forschung nachgewiesen, was sie zu einem möglichen Arzneimittelkandidaten gegen neovaskuläre Augenerkrankungen macht. Ziel dieses Projekts war es, die anti-angiogene Wirkung von CpG, die zur Verbesserung der Verweildauer und Adhäsion zusätzlich an Lipid-DNA-Nanopartikel (CpG-NP) gebunden wurden, im Vergleich zu ungebundenen CpG zu untersuchen.

**Methodik:** Um die Wirkung von CpG-NP und CpG zu testen, wurde ein Tube-Formation-Assay mit HUVEC Zellen durchgeführt. Außerdem wurde ein retinales Angiogenese Modell aus einem Schweineretinalexplantat entwickelt. Nach 7–10 Tagen war das Wachstum der Gefäße sichtbar und die Behandlung mit CpG oder CpG-NP begonnen. Der Einfluss von CpG auf die Ausprossungen und auf die Expression von angiogenen Markern (VEGF, Ang1, Ang2, bFGF, CD31) wurde bestimmt. Die Verteilung und Anhaftung von CpG wurde durch intravitreale Injektion von fluoreszenzmarkierten Partikeln in Schweineaugen (*ex vivo*) untersucht. In ersten *in vivo* Experimenten erhielten C57BL/6J-Mäuse nach Induktion einer laserinduzierter choroidaler Neovaskularisation, CpG oder CpG-NP als Therapie.

**Ergebnisse:** Die Behandlung mit CpG-NP reduzierte die Gefäßausbildung in HUVEC signifikant. Die zweitägige Behandlung von Netzhautexplantaten mit CpG oder CpG-NP führte zu einer Rückbildung der Ausprossungen, wobei die CpG-NP eine stärkere Wirkung zeigten. Auch die Expression verschiedener Angiogenesemarker war nach CpG- oder CpG-NP-Behandlung deutlich reduziert. Darüber hinaus war die Aufnahme und Adhäsion an die Netzhaut in der CpG-NP-Gruppe im Vergleich zu freien CpG deutlich verbessert. Die Ergebnisse aus den *in vivo* Experimenten belegen, dass die CpG und die CpG-NP die Ausprägung der Läsionen verringerten, wobei die NP-gebundenen CpGs eine deutlich bessere Wirkung zeigten.

**Schlussfolgerung:** Die CpG-NP hatten im Vergleich zu den freien CpG eine bessere anti-angiogene Wirkung. Darüber hinaus war die Adhärenz von CpG-NP an der Retina *ex vivo* signifikant höher als die Adhärenz von freien CpG.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Sven Schnichels Patentinhaber: Patentinhaber ist das Universitätsklinikum Tübingen. Mit-erfinder der NP ist der Erstauteur.

### PSa03-02

#### The impact of a neural stem cell-based intravitreal administration of various neurotrophic factors on photoreceptor survival in a mouse model with an early-onset and rapid loss of cone photoreceptor cells

Herrmann M.\*, Bartsch S., Atiskova Y., Spartalis C., Becker E., Helbing S., Schlichting S., Bartsch U.

Experimentelle Ophthalmologie, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, 20246 Hamburg, Germany

**Purpose:** The Na,K-ATPase is a heterodimeric ion pump that consists, in different combinations, of a catalytic  $\alpha$ -subunit ( $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$ ,  $\alpha 3$  or  $\alpha 4$ ) and a  $\beta$ -subunit ( $\beta 1$ ,  $\beta 2$  or  $\beta 3$ ). Photoreceptor cells strongly express the  $\beta 2$ -subunit, and inactivation of the  $\beta 2$  gene consequently results in rapid degeneration of this cell type. Compared to  $\beta 2$  knock-out (ko) mice, photoreceptor degeneration is slowed in  $\beta 2/\beta 1$  knock-in (ki) mice where  $\beta 1$  is expressed instead of  $\beta 2$  under regulatory elements of the  $\beta 2$  gene. This mutant shows an early-onset and rapid loss of cone photoreceptors followed by a slowly progressing degeneration of rod photoreceptors. We used this mouse model to evaluate the impact of different neurotrophic factors (NTFs) on cone survival.

**Methods:** Polycistronic lentiviral vectors were used to generate neural stem cell (NSC) lines overexpressing ciliary neurotrophic factor (CNTF), leukemia inhibitory factor (LIF), glial cell line-derived neurotrophic factor (GDNF) or progranulin (PGRN) together with a fluorescent reporter protein. Expression and secretion of the different NTFs was evaluated by immunocytochemistry and Western blot analyses of culture supernatants. The different NSC lines were intravitreally injected prior to the onset of photoreceptor degeneration. GDNF- and CNTF-expressing NSCs were also co-injected. The contralateral eyes served as a control and received injections of a NSC line expressing a reporter protein only. The number of cones was determined 1.5 and 3.5 months after the cell transplantation. The number of rows of cell nuclei in the outer nuclear layer was determined as a measure for rod photoreceptor survival.

**Results:** Analyses of animals 1.5 and 3.5 months after the cell transplantation revealed significantly more surviving cones in CNTF-, LIF- and PGRN-treated retinas than in the contralateral control retinas. All three NTFs also slowed the loss of rod photoreceptors. Unexpectedly, we found no improved survival of cones or rods in GDNF-treated retinas. In line with this finding, co-administration of GDNF and CNTF did not improve the neuroprotective effect of CNTF only.

**Conclusions:** A cell-based intravitreal administration of CNTF, LIF and PGRN improves photoreceptor survival over a time period of at least 3.5 months. The early-onset and rapid loss of cone photoreceptor cells makes the  $\beta 2/\beta 1$  knock-in mouse a useful animal model for the development of treatments aimed at promoting the survival of cones under pathological conditions.

### PSa03-03

#### Progranulin is a survival factor for axotomized retinal ganglion cells in adult mice

Grodzki L. M.\*, Schlichting S., Helbing S., Hu Y., Bartsch U.

Experimentelle Ophthalmologie, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, 20246 Hamburg, Germany

**Purpose:** Progranulin (PGRN) is a secreted glycoprotein implicated in the regulation of cell survival, inflammation and lysosomal homeostasis. Progranulin haploinsufficiency and complete progranulin deficiency cause frontotemporal dementia and the lysosomal storage disorder neuronal ceroid lipofuscinosis type 11 (CLN11 disease), respectively. PGRN-deficient mice display retinal degeneration characterized by a progressive loss of photoreceptor cells and retinal ganglion cells (RGCs). We analyzed the impact of a sustained cell-based intravitreal administration of PGRN on RGC survival and axon regeneration in a mouse optic nerve crush model.

**Methods:** A polycistronic lentiviral virus was used to generate a neural stem cell (NSC) line ectopically expressing murine PGRN together with the fluorescent reporter protein Venus (PGRN-NSCs). A NSC clone expressing Venus only was established for control experiments (control-NSCs). Expression of PGRN in the clonal cell lines was analyzed by immunocytochemistry. Secretion levels of the protein were quantified by Western blot analyses. The optic nerve of adult C57BL/6J mice was intraorbitally crushed, and the PGRN-NSCs or control-NSCs were intravitreally injected one day later. RGC numbers were determined in flat-mounted retinas 2 weeks and 1, 2 and 4 months after the lesion. Regeneration of RGC axons

into the distal optic nerve stump was evaluated 1 month after the nerve lesion.

**Results:** PGRN was detected in supernatants of the PGRN-NSC line at different passage numbers, demonstrating stable expression and secretion of the transgene. Supernatants of the control-NSC line contained no detectable levels of the protein. The lesion-induced loss of RGCs was significantly attenuated in eyes with intravitreally grafted PGRN-overexpressing stem cells at all analysis time points when compared to eyes with grafted control cells. Significant regrowth of injured RGC axons into the distal optic nerve stump was not observed in PGRN-treated animals.

**Conclusions:** The study identifies PGRN as a neuroprotective factor for axotomized RGCs. Findings might be of relevance for the development of treatments of yet untreatable optic neuropathies.

### PSa03-04

#### Porzine Glaskörperkultur als Modell der proliferativen Vitreoretinopathie

Jauch J.<sup>1\*</sup>, Martius N.<sup>1</sup>, Sushich A.<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>Eye Center, Medical Center, Faculty of Medicine, University Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>Ophtha-Lab, Department of Ophthalmology at St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland

Charakterisierung von Glaskörperkulturen des Hausschweins als mögliches *in-vitro*-Modell der proliferativen Vitreoretinopathie (PVR).

Aus porzinen Bulbi wurde der Glaskörper entfernt und auf Kollagen-IV-beschichteten Schalen in DMEM (10 % FCS, 0,02 % m-CSF) bis zu 21 Tagen kultiviert und phasenkontrastmikroskopisch beobachtet. An Tag (d) 1, 14 und 21 wurden Proben für immunhistochemische Färbungen (IHC) von IBA1, einem Marker myeloider Zellen, und  $\alpha$ -SMA, einem Myofibroblastenmarker, gewonnen. Die Immunzellmarker CD45, CD11b, CX3CR1, SLA-DR und der Fibroblastenmarker CD34 wurden durchflusszytometrisch erfasst. Zudem wurde die mRNA-Expression verschiedener Immunzell- (AIF1, MRC1, SLA-DR) und Fibrosefaktoren (FN1, SPARC, ACTA2, TGF $\beta$ ) mit qPCR bestimmt. Schließlich prüften wir die Zytostatika Daunorubicin (7,5  $\mu$ g/ml für 10 oder 20 min), das aus der klinischen Routine bekannt ist, und Mitoxantron (1 mg/ml oder 2 mg/ml für 10 min), das basierend auf Transkriptomdaten aus humanem PVR-Gewebe in einer Drug-Repurposing-Analyse als mögliches Therapeutikum auffiel, in Kultur. Zudem wurden apoptotische Zellen in mitbehandeltem Netzhautgewebe durch TUNEL-Färbung markiert.

Nach einer Kulturdauer von 8d wurden Fibroblasten-ähnliche Zellen beobachtet. Diese bildeten Konglomerate, welche an epiretinale Sternfalten erinnern, wie sie bei humaner PVR beobachtet werden. In der Mehrzahl der beteiligten Zellen war durch IHC sowohl IBA1, als auch  $\alpha$ -SMA nachzuweisen, was für eine Transdifferenzierung von Immunzellen – a. e. Glaskörpermakrophagen, sog. Hyalozyten – zu Myofibroblasten spricht. Durchflusszytometrisch war im Zeitverlauf eine Zunahme CD34<sup>+</sup> fibroblastärer Immunzellen zu beobachten. Auch mit qPCR war über 21d eine Abnahme der anfänglich deutlichen Expression von Immunzellmarkern mit Zunahme Fibroblasten-assoziiierter Marker nachzuweisen. Sowohl Daunorubicin, als auch Mitoxantron lösten die Zellansammlungen im Glaskörper auf. Während eine Daunorubicin-Behandlung von 10 min und Mitoxantron-Behandlungen keine Auswirkungen auf die Netzhautzellviabilität hatten, wurde nach 20 min Daunorubicin-Inkubation eine Apoptose von Ganglienzellen beobachtet.

In porzinen Glaskörperkulturen entstehen fibrotische Veränderungen, die dem Bild einer PVR entsprechen. Unsere Daten legen nahe, dass eine Transdifferenzierung von Hyalozyten zu Myofibroblasten dabei eine wichtige Rolle spielt. Das Modell der porzinen Glaskörperkultur erlaubt die orientierende Prüfung fibrosehemmender Therapiekonzepte.

## PSa03-05

### Langzeitkultivierung und Charakterisierung retinaler Pigmentepithelzellen auf Nanofasernetzen

Zimmermann J. A.<sup>1\*</sup>, Irlenbusch L.<sup>1</sup>, Hansen U.<sup>2</sup>, Himmler M.<sup>3</sup>, Zeng C.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Fuchsluger T. A.<sup>4</sup>, Heiduschka P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Muskuloskeletale Medizin, Medizinische Fakultät der Universität Münster, Münster, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Polymerwerkstoffe, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Das retinale Pigmentepithel (RPE) spielt eine wichtige Rolle in der Pathogenese der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) und anderer degenerativer Netzhauterkrankungen. Die Implantation gesunder RPE-Zellkulturen in den subretinalen Raum stellt eine mögliche Behandlungsstrategie dar. Ziel dieser Studie war die Langzeitkultivierung und Charakterisierung von RPE-Zellen auf Nanofaser-Netzen als einer Voraussetzung für solche Implantationen.

**Methodik:** Nanofaser-Netze aus Polycaprolacton (PCL) und Kollagen wurden durch Elektrospinning hergestellt. RPE-Primär-Zellkulturen vom Schwein wurden auf PCL-Netze, PCL-Kollagen-Netze und Kontrollen auf dem Boden von 24-Well-Platten kultiviert. Die Zellkulturanalyse wurde mittels Immunhistochemie durchgeführt, während die Freisetzung der inflammatorischen Zytokine IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$  und PDGF- $\beta$  mittels ELISA und Multiplex-Assays gemessen wurde. Ultrastrukturelle Merkmale wurden mittels Transmissionselektronenmikroskopie untersucht.

**Ergebnis:** Der Beobachtungszeitraum betrug im Mittel 42,7 Wochen für die Kontrollen, 38,7 Wochen für die PCL-Gerüstkulturen und 36,1 Wochen für die PCL-Kollagen-Gerüstkulturen, wobei Zellzahl und Morphologie stabil blieben. Die TNF- $\alpha$ -Konzentration im Überstand war minimal, die IL-6-Konzentration konstant niedrig, und die IL-8-Konzentration sank im Laufe der Zeit von anfänglich hohen Werten auf niedrigere Werte. Immunhistochemie und Elektronenmikroskopie zeigten Zellen mit physiologischen Eigenschaften wie tight junctions und Zellpolarität.

**Schlussfolgerung:** RPE-Zellen wurden über längere Zeiträume bis zu einem Jahr stabil auf Nanofaser-Netze kultiviert. Die langfristigen physiologischen Eigenschaften der RPE-Zellen, einschließlich der phagozytischen Fähigkeit und der Aktivität der Enzyme des Sehzyklus, müssen vor einer klinischen Anwendung weiter untersucht werden. Darüber hinaus stellt die Kontrolle der Expression von Entzündungsmediatoren eine große Herausforderung dar. Trotz dieser Hürden ist ihre Überwindung angesichts der zunehmenden Prävalenz degenerativer Netzhauterkrankungen von entscheidender Bedeutung.

## PSa03-06

### *In vitro* model to study endothelial mesenchymal transition of retinal endothelial cells

Schlegel P.<sup>1\*</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Deiβler H.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Augenheilkunde, Ulm, Germany; <sup>2</sup>Justus-Liebig-Universität, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Gießen, Germany

**Purpose:** Endothelial mesenchymal transition (EndoMT) of retinal endothelial cells (REC) to myofibroblasts (MF) very likely plays an important role in the pathogenesis of diabetic retinopathy as it might be involved in formation of sight-threatening epiretinal membranes. Using the homogenous cell line of immortalized bovine retinal endothelial cells (iBREC) we established an *in vitro* model to study TGF $\beta$ 2-induced EndoMT.

**Methods:** iBREC were exposed to 10 ng/ml TGF $\beta$ 2 in standard DMEM, in culture media adapted for culturing REC (ECGM) or pericytes (PM) for a week. Expression and/or subcellular localization of proteins typical for microvascular REC ( $\rightarrow$ claudin-5, vascular endothelial cadherin (VECad)) or MF ( $\rightarrow$  $\alpha$ -smooth muscle actin ( $\alpha$ SMA), calponin, transgelin) were analyzed by Western-blotting or immunofluorescence staining.

**Results:** Cultivation of iBREC in DMEM for several days resulted in loss of typical plasma membrane localization of claudin-5 and VECad; expression of claudin-5 was also significantly lower. Interestingly, typical localization at stress fibers of transgelin—not expressed by unchallenged iBREC—was observed. In contrast, after prolonged cultivation in ECGM or PM iBREC expressed REC-typical proteins, but not MF-specific proteins. Prolonged treatment with TGF $\beta$ 2 resulted in loss of the typical cobble-stone morphology accompanied by extreme low expression of claudin-5 and VECad and complete loss of their typical subcellular localization. Under these conditions, most of the cells strongly expressed transgelin, calponin and  $\alpha$ SMA—typically localized at stress fibers. Expression of transgelin and calponin by TGF $\beta$ 2-transdifferentiated cells was also confirmed by Western-blotting. In general, these changes were stronger for PM compared to ECGM.

**Conclusion:** Our results show that choice of culture medium is essential not only for maintaining the phenotype of REC but also for studying EndoMT: Standard DMEM is not suitable, but culture medium adapted for pericytes not only supports conservation of the EC phenotype, but also TGF $\beta$ 2-induced transdifferentiation. Our findings also confirm that EndoMT of REC to MF is a very plausible event because in our model, non-endothelial cells detected after TGF $\beta$ 2-treatment must arise from REC as iBREC-cultures are free of contaminating cell types typically present in primary cultures. Taken together, this *in vitro* model is suitable for studying factors preventing EndoMT to evaluate possible therapeutic options.

## PSa03-07

### Polarisiertes Expressions- und Sekretionsprofil von RPE-Einzelaugenkulturen

von der Weppen S.<sup>1\*</sup>, Roeder J.<sup>2</sup>, Klettner A.<sup>2</sup>, Dörschmann P.<sup>2</sup>, Koyama E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Augenklinik Kiel, Kiel, Deutschland;

<sup>2</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Augenklinik Kiel, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Um Augenerkrankungen wie die AMD eingehender zu erforschen, wird die Entwicklung eines Best-Practice-Protokolls für die Nutzung porciner Einzelaugenkulturen des RPE für die ophthalmologische Forschung angestrebt. Ziel dieser Arbeit ist es, das Expressions- und Sekretionsprofil des porcinen RPE in einem polarisierten Einzelaugenkulturmodell zu untersuchen. Dabei werden die RPE-Zellen auf Transwell-Membraneinsätzen kultiviert, um eine intakte monoschichtige RPE mit ihren morphologischen und physiologischen Eigenschaften zu etablieren. Die Transwell-Membraneinsätze unterteilen die Kultur in ein apikales und basales Kompartiment, wodurch eine polarisierte Trennung des RPE ermöglicht werden kann.

**Methodik:** Die Experimente zur Analyse des Expressions- und Sekretionsprofils wurden mittels 12-Transwell-Platten (polarisiertes Modell) durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Beschichtungen (Collagen IV, Fibronectin, Laminin und Poly-D-Lysin) sowie die Reduzierung des Serumgehalts im Medium (10 %, 5 % und 1 %) bei Laminin und unbeschichteten Transwells durchgeführt. Das Zellwachstum und die Barriereigenschaften der Kulturen wurden durch TEER-Messung überwacht. Die Proteinsekretion, Proteinquantität, Polarisation und Expression von Differenzierungsmarkern sowie Tight Junctions wurden mittels ELISA (PEDF, VEGF), Western Blot (RPE65, CLN-19), Kryoschnitten (Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase, BEST1), Immunfärbungen (ZO-1) und der Software CellProfiler analysiert. Zusätzlich wurde die Genexpression typischer RPE-Marker mittels Genearray getestet.

**Ergebnisse:** Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Proteinsekretion im polarisierten Zellformat stark von der Beschichtung abhängig ist. Darüber hinaus zeigt sich bei allen beschichteten Kulturen eine unphysiologische Verteilung von VEGF mit erhöhter Konzentration in der apikalen Domäne, während unbeschichtete Zellen eine physiologische Verteilung mit verstärkter Proteinsekretion in der basalen Domäne aufweisen. Die Ergebnisse zur Proteinquantität zeigen insbesondere bei reduziertem Serumgehalt (1 %, 5 %) eine hohe Anreicherung von RPE65 und CLN-19 in

unbeschichteten Transwells. Die Ergebnisse zur Proteinlokalisierung und Genexpression werden im weiteren Projektverlauf untersucht.

**Schlussfolgerungen:** Für polare Zellformate konnte gezeigt werden, dass Laminin die basale Ausschüttung von VEGF reduziert. Außerdem sind Differenzierung, Tight Junctions und Expression von RPE-Marker vom Serumgehalt und Beschichtung abhängig.

### PSa03-08

#### Modifikation der PVR-Reaktion in Müllerzellen und primärem humanem retinalem Pigmentepithel *in-vitro* durch einen mit Methotrexat beladenen Langzeitmedikamententräger auf Polycaprolactonbasis

Bilal V.\*, Wolf A., Hillenmayer A., Wertheimer C.

Abteilung für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Prittwitzstr. 43, 89075 Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die proliferative Vitreoretinopathie (PVR) ist durch traktive Membranen gekennzeichnet, die zu rezidivierenden Netzhautablösungen und damit zu einer eingeschränkten Visusprognose führen. Während wiederholte Operationen die einzige therapeutische Option bleiben, haben erste Studien vielversprechende Ergebnisse mit der intravitrealen Gabe von Methotrexat (MTX) als Prophylaxe gezeigt. Einen Wirkstoffträger auf Methotrexat-Basis haben wir bereits vorgestellt. In dieser Studie haben wir das Design des Langzeitmedikamententrägers verbessert, indem wir das Trägerpolymer durch Polycaprolacton ersetzt haben, und seine Pharmakodynamik und Wirkung auf Müllerzellen und retinale Pigmentepithelzellen *in vitro* analysiert.

**Methodik:** Der mit Methotrexat beladene Wirkstoffträger wurde nach einem neuen Design mit Polycaprolacton als Trägermatrix entwickelt. Mittels Elektronenmikroskopie wurden zunächst die Ultrastruktur und die Freisetzungskinetik des Wirkstoffträgers mit Hilfe eines okulären pharmakokinetischen Modells bestimmt. Für das Zellkulturmodell wurden primäre humane retinale Pigmentepithelzellen (hrPE) aus Spenderaugen isoliert und zusammen mit immortalisierten Müller-Gliazellen (MIO-M1) unter Standardzellkulturbedingungen kultiviert und inkubiert. Nach 48-stündiger Inkubation mit Methotrexat-beladenem Träger wurde ein Wst-1-Assay zur Messung der Zellviabilität und ein BrdU-Assay zur Kontrolle der Zellproliferation durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die Ultrastruktur des Wirkstoffträgers entspricht der typischen Struktur einer Polycaprolacton-Trägermatrix. Das Freisetzungsprofil des okulären pharmakokinetischen Modells zeigt einen anfänglichen Peak in der Freisetzung von Methotrexat mit einem Steady-State von mehr als 100 Tagen. Im Vergleich zur unbehandelten Kontroll- und PCL-Gruppe zeigten die MTX-exponierten Zellen eine signifikante Reduktion der Zellviabilität (hrPE:  $p < 0,03$ ; MIO-M1:  $p < 0,001$ ) sowie eine Reduktion der Zellproliferation (MIO-M1:  $p < 0,001$ ; hrPE:  $p < 0,09$ ).

**Schlussfolgerung:** Der optimierte, mit Methotrexat beladene Wirkstoffträger könnte möglicherweise eine stabile intraokulare Konzentration über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten und gleichzeitig einen protektiven Effekt gegen PVR in einem Krankheitsmodell mit Müllerzellen und hrPE *in vitro* haben. Weitere Studien müssen zeigen, wie sich diese Ergebnisse klinisch darstellen lassen.

### PSa03-09

#### *In silico* Wirkstoffrepurposing identifiziert COX-2 als Ziel für die Behandlung neovaskulärer Netzhauterkrankungen

Neß J. N.<sup>1,2\*</sup>, Hospach A.<sup>1</sup>, Reinheckel T.<sup>3</sup>, Lange C.<sup>4</sup>, Hug M. J.<sup>5,2</sup>, Agostini H.<sup>1</sup>, Schlunck G.<sup>1</sup>, Wolf J.<sup>1</sup>, Bucher F.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Institut für Pharmazeutische Wissenschaften, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland;

<sup>3</sup>Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland;

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

<sup>5</sup>Apotheke, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragestellung:** Neovaskuläre Netzhauterkrankungen können durch pathologische Angiogenese und Störung der Blut-Retina-Schranke zu Sehverschlechterung führen. Die teils begrenzte Wirksamkeit der VEGF-Antikörper erfordert komplementäre Therapie-Ansätze. Kann ein *in silico* Wirkstoffrepurposing-Ansatz neue therapeutische Ziele identifizieren?

**Methodik:** Transkriptomdaten aus *in vitro* Angiogenese-Assays, Mausmodellen der chorioidalen (Laser-CNV) und retinalen Neovaskularisation (OIR-Modell), humanen Gewebsproben neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) oder proliferativer diabetischer Retinopathie (PDR) wurden mittels *in silico* Wirkstoffrepurposing mit bekannten Zielstrukturen von 1429 zugelassenen Medikamenten abgeglichen und die Medikamente identifiziert, die das krankheitsassoziierte Genexpressionsprofil komplementär beeinflussten. Unterschiedlich selektive COX Inhibitoren und ein genetischer COX-2 Knockdown wurden *in vitro* in 3D Spheroid-Sprouting-Assays unter Verwendung humaner Endothelzellen der Nabelschnurvene (HUVECs) und humaner retinaler mikrovasculärer Endothelzellen (HRMVECs) getestet. Der Einfluss auf die Blut-Retina-Schranke (BRS) wurde mittels Impedanz- und Permeabilitäts-Assays und ZO-1 Färbungen an HRMVEC- und ARPE-19-Zellkulturen *in vitro* untersucht.

**Ergebnis:** Das *in silico* Wirkstoffrepurposing identifizierte COX-2 als Therapieziel zur Behandlung neovaskulärer Netzhauterkrankungen. *In vitro* Daten zeigten eine VEGF-induzierte COX-2-Expression. Die genetische und medikamentöse COX-2-Inhibition führte zu einer signifikanten Reduktion der Sprossung humaner retinaler mikrovasculärer Endothelzellen *in vitro*. COX-Inhibitoren blockierten die VEGF-vermittelte Permeabilitätserhöhung im BRS-Modell. Prostaglandin E2, ein Produkt der COX-2-Aktivität, senkt den elektrischen Widerstand konfluenter retinaler Pigmentepithelzellen, erhöht ihn jedoch in Endothelzellen. Diese gegensätzlichen Effekte deuten auf eine zell-spezifische Rolle von COX-2 bei der Regulation der BRS-Integrität hin.

**Schlussfolgerung:** Das *in silico* Wirkstoffrepurposing ermöglicht ein ressourcenschonendes Hochdurchsatzscreening von tausenden zugelassenen Medikamenten, um vielversprechende Therapiekandidaten zu identifizieren. Ergänzende *in vitro* Versuche sind essentiell, um die angiomodulative Wirkung der Therapiekandidaten funktionell zu validieren. COX-Inhibitoren zeigen eine anti-angiogene und permeabilitätssenkende Wirkung auf mikrovasculäre Endothelzellen *in vitro*.

### PSa03-10

#### Galectin-1 modifies the IGF-1-mediated pAKT signalling pathway in retinal pigment epithelial cells

Ostermaier A.<sup>1\*</sup>, Geerlof A.<sup>2</sup>, Priglinger S.<sup>1</sup>, Priglinger C.<sup>1</sup>, Ohlmann A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany; <sup>2</sup>Helmholtz Zentrum München, München, Germany

**Purpose:** Galectins are lectins that can modify various extra- and intracellular biological functions via binding to  $\beta$ -galactoside moieties. Since the insulin like growth factor 1 [IGF-1] receptor belongs to the family of receptor tyrosine kinases which can interact with galectins, we investigated if

galectin-1 modifies insulin like growth factor 1 [IGF-1] mediated Akt signalling in retinal pigment epithelial [RPE] cells.

**Methods:** Human RPE and galectin-1 deficient immortalized RPE [LGALS1<sup>-/-</sup>/ARPE-19] cells were incubated with human recombinant (hr)-galectin-1 and/or IGF-1. The expression for phosphorylated AKT [pAKT] and the IGF-1 Receptor [IGF1-R] was investigated by western blot analysis. Immunohistochemistry was performed on RPE, ARPE-19 and LGALS1<sup>-/-</sup>/ARPE-19 cells to visualize differences in pAkt and IGF-1 R expression and localization.

**Results:** Following treatment of RPE and LGALS1<sup>-/-</sup>/ARPE-19 cells with IGF-1 an increased signal for pAkt was detected by western blot analysis and immunohistochemistry, which could be substantially reduced by the addition of hr-galectin-1. In line, following treatment with hr-galectin-1 and IGF-1 the expression of IGF1-R was reduced in ARPE-19 control cells. Intriguingly, after incubation of LGALS1<sup>-/-</sup>/ARPE-19 cells the IGF-1 mediated pAkt signaling and the IGF1-R expression was substantially lower than that of native ARPE-19 controls.

**Conclusion:** In summary, hr-galectin-1 has the distinct potential to reduce the IGF1-induced pAKT signaling in RPE cells an effect that is most likely mediated via a reduced expression of the IGF1-R. In contrast, endogenous Galectin-1 seems to be required for the maintenance of normal IGF-1 induced pAkt signaling.

### PSa03-11

#### Lichtstreuung im Glaskörper nach enzymatischer Alterung: Ein in-vitro Modell zur Untersuchung von Glaskörpertrübungen

Muuss M.<sup>1,2\*</sup>, Uhl P.<sup>3</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>Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Symptomatische Glaskörpertrübungen, sogenannte Floater oder Mouches volantes, können nur schwierig im Rahmen von in-vitro Experimenten objektiviert werden. Vorige Studien stellten fest, dass in Augen mit symptomatischen Floatern das Streulicht erhöht ist. Ziel der Studie war die Quantifizierung der Lichtstreuung im Glaskörper nach enzymatischer Verdauung seiner verschiedenen Komponenten, um somit ein in-vitro Modell für Glaskörpertrübungen zu entwickeln.

**Methodik:** 57 bovine Glaskörper wurden mit Hyaluronidase, Kollagenase, Trypsin und Bromelain behandelt, wobei auch Kombinationen von Hyaluronidase + Kollagenase und Hyaluronidase + Bromelain angewendet wurden. Zur objektiven Quantifizierung der Lichtstreuung wurde ein modifizierter OCULUS C-Quant benutzt.

**Ergebnis:** Die Verdauung von Hyaluronsäure erhöhte das Streulicht des Glaskörpers erheblich (mittlere Zunahme um 34,4 deg<sup>2</sup>/sr; P=0,01), wohingegen bei der Anwendung von Kollagenase und Trypsin keine signifikante Änderung des Wertes zu beobachten war. Mit Kollagenase oder Bromelain konnte die Streulichterhöhung bei mit Hyaluronidase vorbehandelten Glaskörpern teils reduziert werden.

**Schlussfolgerung:** Durch den altersbedingten Verlust von Hyaluronsäure entstehen Kollagenkonglomerate im Glaskörper, welche mit einer Zunahme des Streulichtes und von Symptomen assoziiert sind. Dieser Prozess kann durch die enzymatische Verdauung von Kollagen teilweise umgekehrt werden. Mithilfe dieses in-vitro Modells wird eine objektive Quantifizierung und ein statistischer Vergleich der Lichtstreuung durch Glaskörpertrübungen ermöglicht. Dies kann als Ausgangspunkt für die Erforschung pharmakologischer Therapien dienen, wie hier exemplarisch mit der Anwendung von Bromelain demonstriert.

### PSa03-12

#### BestPracticePig: Einfluss des Serumgehalts und von Beschichtungen auf das Expressionsverhalten des retinalen Pigmentepithels im unpolaren Einzelaugenkulturmodell

Tietze N.\*, Roeder J., Klettner A., Dörschmann P.

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Augenklinik Kiel, Kiel, Deutschland

**Fragestellung:** Die Forschung an Zellen des retinalen Pigmentepithels (RPE) ist wichtig im Bestreben, der altersbedingten Makuladegeneration entgegenzuwirken. Im Bereich der Augenheilkunde zeigt das porcine Auge deutliche Gemeinsamkeiten zum humanen Auge auf. Darüber hinaus bietet die Verwendung von Augen aus Schlachtabfällen einen wesentlichen Beitrag zum Tierschutz. Ziel des Projekte BestPracticePig ist es, Standardprotokolle für Einzelaugenkulturen des RPE zu etablieren. In den vorherigen Arbeitspaketen wurden bereits Post-Mortem-Zeit sowie Plattenbeschichtung optimiert. Der Einfluss weiterer Parameter auf die Expression und Sekretion von RPE-Zellen soll nun durch verschiedene Serumgehälter bei unterschiedlicher Beschichtung untersucht werden.

**Methodik:** Zunächst wurden die Zellen mit einem Serumgehalt von 10 % im Medium ausgesät und anschließend mit unterschiedlichen Serumgehältern (1 %, 5 %, und 10 %) weiter kultiviert. Dabei wurde auch der Einfluss der Beschichtung Poly-D-Lysin (PDL) mit unbeschichteten Kulturen verglichen. Die Zellzahl, Erfolgsrate, Morphologie und Konfluenz wurden bestimmt. Zellparameter wurden mittels Immunfluoreszenzfärbung sowie der Software CellProfiler ausgewertet. Überstände wurden abgenommen, um die VEGF-Sekretion mit ELISA zu bestimmen. Die Proteinquantität von RPE65 und Claudin19 (Differenzierungsmarker bzw. Tight-junctionprotein) wurden mittels Westernblot untersucht. Zuletzt wurde die Genexpression durch RPE-Genearrays analysiert.

**Ergebnisse:** Bei Verwendung von PDL und 5 % Serum konnte nach 7 und 14 Tagen Wachstumszeit der höchste Anteil epithelialer Zellen und der geringste Anteil mesenchymaler Zellen und unbewachsener Flächen detektiert werden. Die Proliferation der RPE hat bei Verwendung von 1 % Serum stark abgenommen. Unter PDL und 5 % Serum war der Wachstumsfaktor am größten. Außerdem war unter diesen Bedingungen die Überlebenserfolgsrate am höchsten. Die Konfluenzrate war dagegen mit PDL und 10 % Serum am besten. Die Dauer zum Erreichen der Konfluenz und die VEGF-Sekretion ist unter allen Bedingungen ähnlich. Im Genearray konnten keine signifikanten Genänderungen detektiert werden, außer dass das proangiogene Target *CXCL8* unter PDL und 5 % Serum leicht erhöht war.

**Schlussfolgerungen:** Mit dieser Arbeit konnte ermittelt werden, dass eine Reduktion des Serumgehalts des Mediums auf 5 % bei gleichzeitiger Beschichtung mit PDL nutzbringend für eine erfolgreiche Kultur mit physiologischem Expressions- und Sekretionsmuster ist.

### Mikroinvasive Glaukomchirurgie II // Microinvasive Glaucoma Surgery II

#### PSa04-01

#### Drei-Jahres-Ergebnisse mit dem PAUL-Glaukom-Implantat

Weber C.\*, Hundertmark S., Waltz W., Holz F.G., Mercieca K.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Neben herkömmlichen Glaukom-Drainage-Implantaten, wie dem Baerveldt- bzw. Ahmed-Valve-Implantat, wurde das PAUL Glaukom-Implantat (PGI) als neues, innovatives Therapieverfahren entwickelt. Dieses unterscheidet sich hinsichtlich der geringeren Größe von den bisherigen Präparaten. Erste Ergebnisse bezüglich der Effektivität und Sicher-

heit sind vielversprechend und zeigen eine signifikante Druckreduktion, bisher liegen noch keine Drei-Jahres-Ergebnisse vor.

**Methodik:** Eine Datenbank von Patienten, bei denen eine Implantation eines PGI vorgenommen wurde, wurde erstellt. Die Follow-Up-Daten bezüglich Augeninnendruck (IOD), Lokalthherapie 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 41 Augen von 39 Patienten, die mit einem PGI versorgt wurden, eingeschlossen. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug drei Jahre. Das Implantat senkte den IOD nach drei Jahren signifikant um durchschnittlich 55,2 %. Der durchschnittliche Augeninnendruck lag präoperativ bei 25,78 mmHg, bei 11,81 mmHg nach zwei Jahren und bei 11,25 mmHg nach 3 Jahren. Die Lokalthherapie konnte von 3,22 drucksenkenden Medikamenten auf 0,75 Wirkstoffe nach 3 Jahren gesenkt werden. Die Komplikationsrate war gering. Bei ca. 9 % der Patienten kam es zu einer postoperativen numerischen Bulbushypotonie, die sich im Verlauf stabilisierte. Bei 5 Patienten (12,2 %) kam es aufgrund einer Auflösung der Kollagenmembran über dem Drainageröhrchen zu einer drohenden Bindehauterosion, sodass diese Patienten operativ revidiert werden mussten. Drei Patienten erhielten eine DMEK bei Hornhautdekomensation, davon musste ein Patient im Verlauf eine KPL erhalten.

Bei 16 Augen (39,1 %) wurde eine weitere Drucksenkung von durchschnittlich 19,75 auf 11,50 mmHg durch die Entfernung des intraluminale Prolenefadens erreicht. Diese erfolgte im Mittel nach 4,8 Monaten.

**Schlussfolgerung:** Das PAUL-Glaukom-Implantat stellt im Vergleich mit herkömmlichen Drainage-Implantaten eine sichere Behandlungsmethode dar, senkt erfolgreich den Augeninnendruck auf ein niedriges Niveau und reduziert die Anzahl an drucksenkenden Augentropfen auch nach drei Jahren weiterhin effektiv.

### PSa04-02

#### Ergebnisse des PAUL-Implantats nach erfolgloser Glaukomchirurgie

Theilig T.<sup>1\*</sup>, Ishaq T.<sup>1</sup>, Zintl L.<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

**Fragestellung:** Therapierefraktäre Glaukome stellen im klinischen Alltag eine Herausforderung dar. Da insbesondere voroperierte Augen ein erhöhtes Versagensrisiko für sickerkissenbasierte OP-Techniken aufweisen, bietet das PAUL-Implantat als jüngster Vertreter der Glaukom-Drainage-Implantate eine Therapiealternative. Ziel der Studie ist die Darstellung der Ergebnisse nach PAUL-Implantat bei voroperierten Augen.

**Methodik:** Retrospektiv wurden alle an Glaukom voroperierte Augen mit PAUL-Implantat von 08/22 bis 08/23 mit mindestens 6 Monaten Nachbeobachtung eingeschlossen. Erhoben wurden Glaukomdiagnose, Vor-OPs, präoperativ sowie nach 1,3,6 und 12 Monaten Augeninnendruck (IOD), Anzahl drucksenkender Medikamente (AdM) sowie Komplikationen und erneute OPs. Ein Erfolg trat bei einer IOD-Senkung von  $\geq 20\%$ ,  $\text{IOD} \leq 18$  mmHg und keiner erneuten drucksenkenden OP ein. Ein kompletter Erfolg (KE) lag ohne drucksenkende Medikation vor, ein qualifizierter Erfolg (QE) ohne zusätzliche Medikation im Gegensatz zu präoperativ.

**Ergebnisse:** Es wurden 17 Augen mit folgenden Glaukom-Diagnosen eingeschlossen: 9  $\times$  primäres Offenwinkelglaukom, 2  $\times$  Pseudoexfoliationsglaukom, 2  $\times$  Engwinkelglaukom, 1  $\times$  Uveitis-Glaukom, 2  $\times$  Neovaskularisationsglaukom, 1  $\times$  dysgenetisches Glaukom. Insgesamt wurden 40 Glaukom-Vor-OPs (6  $\times$  Trabekulektomie, 7  $\times$  Preserflo, 10  $\times$  Cyclophotocoagulation (CPC), 5  $\times$  Sickerkissenrevision, 7  $\times$  needling, 1  $\times$  Selektive Lasertrabekuloplastik, 1  $\times$  Kanaloplastik, 1  $\times$  Cypass) mit durchschnittlich 2,4 Vor-OPs pro Auge verzeichnet.

Der IOD wurde von präoperativ durchschnittlich  $24,0 \pm 5,5$  mmHg bei AdM von  $3,2 \pm 1,3$  auf  $14,2 \pm 3,6$  mmHg bei AdM von  $0,5 \pm 0,8$  nach 6 Mo-

naten ( $n = 17$ ) und auf  $14,1 \pm 2,5$  bei AdM von  $0,5 \pm 0,9$  nach 12 Monaten ( $n = 11$ ) gesenkt. Ein kompletter Erfolg lag bei 53 % und ein qualifizierter Erfolg bei 65 % nach 6 Monaten vor, nach 12 Monaten entsprechend 55 % bzw. 73 %. Der intraluminale Faden wurde bei 82 % nach durchschnittlich  $140,5 \pm 97,7$  Tagen entfernt.

Komplikationen waren folgende: 18 % Aderhautamotio, 18 % Hyphäma, 6 % Malignes Glaukom, 6 % im Verlauf spontan regrediente Diplopie, keine Hornhautdekomensation, keine hypotone Makulopathie. Erneut drucksenkend operiert wurde 1  $\times$  (6 %).

**Schlussfolgerungen:** Das Paul-Implantat ermöglicht bei refraktären voroperierten Glaukomen eine effektive IOD- und AdM-Senkung bei akzeptablem Sicherheitsprofil, wo andere Behandlungsmöglichkeiten nur eingeschränkte Erfolgchancen haben.

### PSa04-03

#### Treatment outcomes of PAUL versus Ahmed glaucoma drainage devices

Prinz J.<sup>1,2\*</sup>, Mercieca K.<sup>3</sup>, Förster L.<sup>2</sup>, Hilmers K.<sup>2</sup>, Fuest M.<sup>1</sup>, Bachmann B.<sup>2</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, Cursiefen C.<sup>2</sup>, Prokosch V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany; <sup>2</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Germany; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik Bonn, Bonn, Germany

**Objective:** Glaucoma drainage devices (GDD) are an important treatment option for advanced and complex glaucoma patients. The Paul glaucoma implant (PGI; Advanced Ophthalmic Innovations, Singapore, Republic of Singapore) is a novel valveless GDD. To date, the efficacy and safety of the PGI has not been compared to other common GDDs. The aim of this study was to investigate the outcomes of the PGI versus Ahmed GDD (AGI, New World Medical, Rancho Cucamonga, California, USA) during 18 months of follow-up.

**Methods:** In this retrospective study, 44 eyes of 44 patients undergoing PGI and 30 eyes of 30 patients undergoing AGI were included. Intraocular pressure (IOP), the number of topical antiglaucomatous medications (AGM), and complications were evaluated during 18 months of follow-up. Differences between groups were compared using independent-group t-tests and proportions for categorical variables were compared with the Chi-square test.

**Results:** Compared to preoperatively, IOP was significantly reduced 18 months following PGI ( $12.7 \pm 4.1$  vs.  $28.4 \pm 10.1$  mmHg,  $p < 0.001$ ) and AGI ( $15.6 \pm 4.7$  vs.  $30.7 \pm 7.7$  mmHg,  $p < 0.001$ ). At the 18-month follow-up, AGM were significantly reduced in the PGI ( $0.3 \pm 0.8$ ,  $p < 0.001$ ) and AGI ( $1.8 \pm 1.6$ ,  $p = 0.003$ ) group compared to preoperatively (AGI  $3.7 \pm 1.3$ , PGI  $3.1 \pm 1.3$ ). IOP was significantly lower following PGI than AGI at the 6- ( $p = 0.043$ ) and 18-month ( $p = 0.046$ ) follow-up. AGM were significantly lower after PGI than AGI after 3, 12, and 18 months ( $p = 0.004$ ,  $0.045$ ,  $< 0.001$ ). There was no significant difference in postoperative complications comparing PGI versus AGI, including hypotony (2.3% versus 3.3%), macular edema (0% versus 13.3%), corneal decompensation (4.5% versus 0%), conjunctival erosion (4.5% versus 3.3%), and aqueous misdirection (2.3% versus 0%).

**Conclusion:** PGI and AGI effectively reduced IOP and the number of AGM at 18 months of follow-up. At the 18-month follow-up, IOP and the number of AGM were significantly lower following PGI than AGI. Our results suggest a similar safety profile for PGI and AGI.

### PSa04-04

#### Hydrus® Microstent: Effektivität der Therapie und postoperative Veränderungen der Hornhautmorphologie- 3 und 12 Monatsergebnisse

Esser E. L.\* , Dierse S., Eter N., Merté R.-L., Brücher V. C.

Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Welche Veränderungen zeigen sich in der Effektivität sowie der Endothelzelldicke und der Hornhautdicke drei und zwölf Monate nach der Implantation des Hydrus® Microstents?

**Methodik:** Es wurde eine prospektive Datenerhebung durchgeführt, die vor der Operation, drei Monate und zwölf Monate nach der Hydrus® Microstent Implantation einschließt. Die Einschlusskriterien umfassten neben der Endothelzellzahl und der Hornhautdicke auch den Augeninnendruck (IOD), die Medikation, die Sehschärfe, das Gesichtsfeld, die retinale Nervenfaserschicht (RNFL) und postoperative Komplikationen.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden in dieser Studie bislang 45 Augen konsekutiv eingeschlossen. Zum Zeitpunkt des 3-Monats-Follow-ups wurden 31 Augen eingeschlossen, während sich zum Zeitpunkt des 12-Monats-Follow-ups 15 Augen vorgestellt haben (Stand 04/2024).

Der durchschnittliche IOD lag präoperativ bei  $20,55 \pm 5,36$  mmHg und postoperativ bei  $13,65 \pm 3,27$  mmHg, ( $p < 0,001$ ) nach drei Monaten bzw.  $14,00 \pm 3,50$  mmHg ( $p < 0,001$ ) nach 12 Monaten. Die lokale drucksenkende Therapie konnte von  $2,64 \pm 1,04$  Wirkstoffen auf  $1,25 \pm 1,47$  Wirkstoffe ( $p = 0,003$ ) nach 12 Monaten gesenkt werden. Ebenfalls zeigte die Endothelzelldicke (EZD) keine signifikante Veränderung über den gesamten Zeitraum (präoperativ  $2596,89 \pm 516,86$  Zellen/mm<sup>2</sup>, postoperativ 12M.:  $2503,71 \pm 260,82$  Zellen/mm<sup>2</sup>,  $p = 0,277$ ). Die Hornhautdicke zeigte weder zu Monat 3 noch zu Monat 12 eine signifikante Veränderung (präoperativ  $552,57 \pm 45,38$  µm, postoperativ 12M.:  $556,60 \pm 40,30$  µm,  $p = 0,967$ ).

Zum Zeitpunkt der DOG wird die Anzahl der eingeschlossenen Augen höher sein.

**Schlussfolgerung:** Der Hydrus® Microstent erweist sich als sichere Behandlungsoption, die den Augeninnendruck effektiv reduziert und damit dem Fortschreiten des Glaukoms entgegenwirkt. Zusätzlich konnten wir keine signifikante Verringerung der EZD oder Veränderung der Hornhautdicke innerhalb eines Zeitraums von 12 Monaten feststellen.

#### PSa04-05

### Histopathological findings of failed blebs after microinvasive bleb surgery with the XEN Gel Stent and Preserflo MicroShunt

Voykov B.\*, Süßkind D., Neubauer J.

Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany

**Fragestellung:** Long-term success of filtration surgery is limited by the formation of postoperative bleb fibrosis. The goal of our study was to evaluate the histopathological changes of failed blebs after XEN Gel Stent and Preserflo MicroShunt implantation.

**Methodik:** This was retrospective study of patients who underwent incisional bleb revision surgery after XEN Gel Stent and Preserflo MicroShunt implantation. Samples of the removed fibrotic tissue were analyzed morphologically concerning the formation of tight and loose connective tissue and the presence of inflammation and blood vessels. The samples were also immunohistochemically analyzed with the respective primary antibodies concerning the differentiation of fibroblasts from myofibroblasts and the presence of blood, lymphatic vessels, and macrophages.

**Ergebnis:** The study included 36 eyes of patients with different types of glaucoma. Histological analysis revealed an increase in activated fibroblasts and macrophages in all specimens and a parallel orientation of fibroblasts in a minor part of the sample in 60% of the specimens. No pronounced inflammatory reaction in the form of lymphocytic or granulocytic infiltration was observed. The comparison of specimens from uveitic glaucoma and primary open-angle glaucoma patients revealed no significant differences.

**Schlussfolgerung:** This histological analysis of fibrotic blebs demonstrate that both XEN Gel Stent and Preserflo MicroShunt do not induce a foreign body reaction of the Tenon capsule and the conjunctiva. The histological pattern of the failed blebs was similar to that seen after trabeculectomy.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Bogomil Voykov Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: AbbVie; Santen Referententätigkeit: AbbVie; Santen

#### PSa04-06

### Paul-Drainage-Implantat in kindlichen und komplizierten Sekundärglaukomen

Schuart C.\*, Thieme H.

Universitätsklinikum Magdeburg, Augenklinik, Magdeburg, Deutschland

**Fragestellung:** Das Paul-Drainage-Implantat ist ein neuartiges Implantat zur Regulierung des Augeninnendruckes bei therapierefraktären Glaukomen. Anders als die Vorgängerimplantate hat es weniger Risiko für Bulbushypotonien durch ein deutlich kleineres Schlauchlumen und die veränderte Implantationstechnik mit intraluminalen Prolene-Fäden. Bislang sind wenig Daten zu diesem Implantat insbesondere in der Indikation bei kindlichem oder kompliziertem Sekundärglaukom bekannt.

**Methodik:** Wir berichten über die ersten 20 Paul-Drainage-Implantate bei 16 Patienten, die zwischen Januar 2023 und März 2024 in unserer Klinik implantiert wurden. Bei 12 der 16 Patienten lagen ein kongenitales, juveniles oder Aphakieglaukom vor und das Alter lag zwischen 2 und 56 Jahren mit einem Median von 7,5 Jahren. Die 4 Patienten mit Sekundärglaukomen vorwiegend nach diversen netzhautchirurgischen Eingriffen, waren deutlich älter (42–78 Jahre). Alle Patienten erhielten ein Paul-Drainage-Implantat im temporal oberen Quadranten nach Applikation von Mitomycin.

**Ergebnis:** In 5 Augen (3 Erwachsene, 2 Kinder) kam es früh postoperativ zu deutlichem Augendruckanstieg auf Werte nahe 40 mmHg die sich medikamentös nicht ausreichend senken ließen. Bei diesen Patienten wurde der Prolenefaden im Schlauch um ca. die Hälfte zurückgezogen und somit der Kammerwasserabfluss gesteigert. Der Augeninnendruck ließ sich dadurch senken.

Bei 3 Augen kam es zu postoperativer deutlicher Bulbushypotonie mit Vorderkammerabflachung und Kontakt des Schlauches zum Hornhautendothel. In diesen Fällen wurde Healon in die Vorderkammer eingegeben und der Augeninnendruck dadurch stabilisiert. In allen Fällen wurde der Prolenefaden ca. 6 Wochen nach OP komplett gezogen, um den Augeninnendruck stabil niedrig zu halten.

**Schlussfolgerung:** Mit zunehmender Anzahl implantierter Paul-Drainage-Implantate wächst die Kenntnis um die speziellen therapeutischen Interventionen bei den seltenen Glaukomformen. Es zeigt sich, dass bei diesem Patientengut das Risiko für Vernarbung und Druckanstieg deutlich erhöht ist und somit der Faden wahrscheinlich deutlich früher gezogen werden muss als beim primären Offenwinkelglaukom.

#### PSa04-07

### 2-Jahresdaten nach filtrierender Chirurgie mittels Trabekulektomie, XEN-Gel-Stent und Preserflo-Microshunt

Zintl L.<sup>1\*</sup>, Theilig T.<sup>1</sup>, Ishaq T.<sup>1</sup>, Meller D.<sup>1</sup>, Hasan S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik Jena, Jena, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik Mannheim, Mannheim, Deutschland

**Fragestellung:** Neben der Trabekulektomie (TE), die als Goldstandard der filtrierenden Chirurgie gilt, kamen in den letzten Jahren neue stentbasierte filtrierende Eingriffe auf den Markt hinzu. Langzeit-Vergleichsdaten fehlen hier jedoch. Ziel unserer Studie ist, die Ergebnisse nach TE bzw. nach Implantation von XEN-Gel-Stent (XEN) oder Preserflo-Microshunt (Preserflo) zu vergleichen.

**Methodik:** Retrospektiv wurden Augen mit primärem Offenwinkelglaukom und Pseudoexfoliationsglaukom, die eine TE, XEN oder Preserflo erhalten haben, eingeschlossen. Der postoperative Augeninnendruck (IOD), die Anzahl der drucksenkenden Medikamente (AdM) und die Erfolgsraten (IOD  $\leq 18$  mmHg ohne drucksenkende Medikation + 20 % Drucksenkung zum Ausgangsdruck) wurden zwischen den Gruppen nach 12 und 24 Monaten verglichen. Needling, Revision oder ein 2. Glaukom-Eingriff wurden als Misserfolg bewertet.

**Ergebnisse:** Es wurden 115 Augen nach TE, 78 nach XEN und 38 nach Preserflo eingeschlossen. Präoperativ waren die Gruppen im Hinblick auf das Alter, Geschlecht, Voroperationen, IOD und AdM vergleichbar ( $p > 0,05$  für alle). 12 Monate postoperativ sank der IOD von  $22,0 \pm 6,0$  auf  $12,0 \pm 4,3$  in der TE, von  $20,9 \pm 5,0$  auf  $14,3 \pm 5,0$  in der XEN und von  $20,7 \pm 4,8$  auf  $13,7 \pm 4,5$  mmHg in der Preserflo-Gruppe. Nur der Unterschied zwischen der TE und dem XEN war signifikant ( $p = 0,003$ ). Die AdM war zwischen den Gruppen vergleichbar. Die Erfolgsraten lagen bei 58,6 % nach TE, bei 27,8 % nach XEN, und bei 62,1 % nach Preserflo. Diese waren nach TE und Preserflo signifikant höher als nach XEN ( $p \leq 0,002$ ). Nach 24 Monaten lag der IOD bei  $13,2 \pm 4$  in der TE,  $14,2 \pm 3,5$  in der XEN-, und  $13,2 \pm 3,3$  mmHg in der Preserflo-Gruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant. Die AdM war ebenfalls vergleichbar. Die Needlings- bzw. Revisionsrate lag bei 12,8 % in der TE, 53,1 % in der XEN und 23,1 % in der Preserflo-Gruppe. Ein 2. Glaukom-Eingriff wurde bei 3,8 % der Augen nach TE, bei 12,5 % nach XEN und bei 13,1 % nach Preserflo durchgeführt. Die Erfolgsraten lagen nach 24 Monaten bei 53 % in der TE-, 18 % in der XEN und 53 % in der Preserflo-Gruppe, diese waren nach TE bzw. nach Preserflo signifikant höher als nach XEN ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Zwei Jahre nach OP zeigten die TE, der XEN und der Preserflo vergleichbare IOD-Werte. Jedoch konnten nach TE und nach Preserflo signifikant höhere Erfolgsraten und niedrigere Needlings- bzw. Revisionsraten verglichen mit dem XEN beobachtet werden.

### PSa04-08

#### Vergleich des augeninnendrucksenkenden Effekts von Minimalinvasiver Glaukomchirurgie (MIGS) iStent inject W und Hydrus – Die 12 Monats – Real Life Daten

Weich C.\*, Merté R.-L., Eter N., Brücher V. C.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

**Fragestellung:** Weltweit werden seit dem Beginn der 2000er Jahre Glaukompatienten operativ mit minimalinvasiven glaukomchirurgischen Implantaten (MIGS) versorgt. Hierbei zeigten insb. Patienten in frühen Stadien einer Glaukomerkrankung ein gutes Ansprechen sowohl auf die alleinige MIGS Operation als auch auf eine kombinierte MIGS- und Katarakt-Operation. Seit 2021 wird in unserer Klinik neben dem iStent inject W Implantat auch das Hydrus Implantat bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom und sekundärem Offenwinkelglaukom behandelt. Die vorliegende Arbeit vergleicht die Real Life Daten der Implantate nach 12 Monaten.

**Methodik:** In dieser monozentrischen, retrospektiven Arbeit analysierten wir die elektronischen Patientenakten (FIDUS, Arztservice Werte, Darmstadt, Deutschland) aller Patienten, die zwischen dem 01.01.2021 und dem 01.01.2023 mit einer kombinierten Katarakt und Hydrus (Alcon, Freiburg, Deutschland) Operation oder einer kombinierten Katarakt mit iStent inject W (Glaukos, Aliso Viejo, USA) versorgt wurden. Eingeschlossen in die Arbeit wurden die Patienten, die keinen glaukomchirurgischen Vorgeingriff hatten, eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 12 Monaten aufwiesen, sowie eine präoperative ausführliche Glaukomdiagnostik inkl. Gesichtsfeldmessung erhielten. Die Daten wurden hinsichtlich der relativen IOD (intraokularer Druck) Senkung nach 12 Monaten und auf die Reduktion der lokalen antiglaukomatösen Therapie analysiert und in drei Subgruppen (vollständiger Erfolg, teilweiser Erfolg, Misserfolg) eingeteilt. **Ergebnisse:** Die statistische Analyse zeigte in der Hydrus Gruppe eine signifikante IOD Senkung nach 12 Monaten ( $n = 17$ ; Wilcoxon Test;  $p < 0,001$ ). In der iStent Gruppe konnte keine signifikante IOD Senkung nachgewiesen werden ( $n = 17$ ; Wilcoxon Test;  $p > 0,1$ ). Die relative IOD Senkung nach 12 Monaten zeigte ebenfalls einen signifikanten Unterschied zugunsten der Hydrus Gruppe (Mann Whitney U Test;  $p < 0,1$ ). Die durchschnittliche Reduktion der lokalen antiglaukomatösen Wirkstoffe unterschied sich statistisch nicht und lag in der Hydrus Gruppe bei 1,64 und in der iStent Gruppe bei 1,00 Wirkstoffen (Mann Whitney U Test;  $p > 0,1$ ). In der Hydrus Gruppe zeigten 4 Patienten einen vollständigen und 10 Patienten einen

teilweisen Erfolg; bei 3 Patienten lag ein Misserfolg vor. In der iStent Gruppe zeigte sich bei jeweils 4 Patienten ein Erfolg und teilweise Erfolg, bei 9 Patienten lag ein Misserfolg vor.

**Schlussfolgerung:** In dem in dieser Studie untersuchten Kollektiv zeigte sich im Vergleich beider Implantate ein statistischer Unterschied hinsichtlich der relativen IOD Senkung, ohne Hinweise für eine höhere Reduktion der Lokaltherapie. Die Ergebnisse zeigen, dass das Hydrus Verfahren im „Real-Life-Setting“ eine statistisch signifikant bessere IOD Senkung bietet als der iStent inject W.

### PSa04-09

#### Positive Ergebnisse zu Sicherheit und Wirksamkeit drei Jahre nach Implantation eines supraziliären Drainage-Implantats bei Patienten mit Offenwinkelglaukom

Lindner E.<sup>1\*</sup>, Fea A.<sup>2</sup>, Denis P.<sup>3</sup>, Hirneiss C.<sup>4</sup>, Flowers B.<sup>5</sup>, Singh I. P.<sup>6</sup>, Ahmed I. I. K.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Landeskrankenhaus Graz, Graz, Austria; <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Chirurgiche–Clinica Oculistica, Turin, Italy; <sup>3</sup>Hôpital de la Croix-Rousse, Lyon, France; <sup>4</sup>Ludwig-Maximilians-Universität, Munich, Germany; <sup>5</sup>Ophthalmology Associates, Fort Worth, USA; <sup>6</sup>The Eye Centers of Racine and Kenosha, Racine, USA; <sup>7</sup>John Moran Eye Center, University of Utah, Salt Lake City, USA

**Question:** Presentation of the safety and effectiveness profile 3 years after implantation of a novel implant (MINIject®; iSTAR Medical, Wavre, Belgium) for minimally invasive glaucoma surgery (MIGS), which is implanted internally into the supraciliary space in patients with open-angle glaucoma that was uncontrolled by medication.

**Methodology:** The MINIject implant was implanted in phakic and pseudophakic eyes in the standalone procedure as part of 3 prospective studies (STAR-I, II, III). The drug washout studies were conducted in 66 patients at 11 sites in Europe, Asia and Central America over a 2-year period. In the STAR-GLOBAL study, follow-up continued annually for 3 to 5 years. Outcomes were measured by intraocular pressure (IOP), IOP-lowering medications, adverse events, and corneal endothelial cell density (ECD).

**Results:** The 3-year follow-up was completed by 48 patients (72.7% of patients who completed the STAR I–III trials). The mean daily IOP before implantation was  $23.6 \pm 3.4$  mmHg with a mean of  $2.2 \pm 1.1$  IOP-lowering medications ( $n = 48$ ). After 2 years, mean daily IOP was  $13.5 \pm 3.8$  mmHg ( $-10.2$  mmHg,  $-42.2\%$ ;  $p < 0.0001$ ) with  $1.1 \pm 1.3$  medications. At 3-year follow-up, mean diurnal IOP was  $15.1 \pm 4.1$  mmHg ( $-8.5$  mmHg,  $-35.6\%$ ;  $p < 0.0001$ ) with  $1.4 \pm 1.5$  medications; 90% of patients achieved IOP reduction  $\geq 20\%$  from baseline, IOP  $\leq 18$  mmHg was achieved in 85% of patients, and 42% of patients were medication-free at 3 years. The most common adverse events since baseline in these 48 patients included: anterior chamber inflammation (22.9%) and transient loss of visual acuity, hyphema, conjunctival hemorrhage, and cataract development (6.3% each). The mean central ECD loss at 3-year follow-up was 4.7%, with only one patient having a loss greater than 30%.

**Conclusion:** The MINIject resulted in a significant reduction in IOP and the need for IOP-lowering medication up to 3 years after implantation in an ethnically diverse patient cohort. The MIGS supraciliary implant provides a pad-free treatment option for patients with medically uncontrolled primary open-angle glaucoma who require a low target IOP, regardless of lens condition.

## PSa04-10 Real Life Ergebnisse zur Sicherheit und Wirksamkeit eines supraziliaren Drainage-Implantats nach 6 Monaten (STAR-LIFE)

Grisanti S.<sup>1\*</sup>, Lim S.<sup>2</sup>, Dick B.<sup>3</sup>, Klabe K.<sup>4</sup>, Lübke J.<sup>5</sup>, Mansouri K.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Augenheilkunde, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>St. Thomas Hospital, London, Großbritannien; <sup>3</sup>Universitätsaugenklinik, Knappschafts-Krankenhaus, Bochum, Deutschland; <sup>4</sup>Breyer, Kaymak & Klabe Augenchirurgie, Düsseldorf, Deutschland; <sup>5</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland; <sup>6</sup>Swiss Glaucoma Research Foundation, Lausanne, Schweiz

**Fragestellung:** Analyse von Sicherheit und Wirksamkeit des supraziliaren Drainage-Implantats MINject® (iSTAR Medical, Belgien) für die minimal-invasive Glaukomchirurgie (MIGS), das unter Routinebedingungen ab interno bei Patienten mit Offenwinkelglaukom implantiert wurde.

**Methodik:** Die STAR-LIFE-Studie ist eine multizentrische Register-Studie mit einer Nachbeobachtung von bis zu 2 Jahren. Eingeschlossen wurden phake und pseudophake erwachsene Patienten mit Offenwinkelglaukom, bei denen die supraziliare Implantation des MINject® erfolgte. Die Patienten wurden gemäß der Standardtherapie des Arztes weiterbehandelt. Es erfolgte kein Wash-Out. Primärer Endpunkt war die Meldung unerwarteter/schwerwiegender meldepflichtiger Ereignisse. Sekundäre Endpunkte waren Änderung des IOD (intraokularer Druck) und IOD-senkende Medikation im Vergleich zum Ausgangswert. Die ersten 100 Patienten mit Follow-Up von 6 Monaten wurden hier ausgewertet.

**Ergebnisse:** In dieser Analyse der STAR-LIFE-Studie wurden 100 Patienten an 11 Standorten in Deutschland, Großbritannien, der Schweiz und Österreich bis zu 6 Monate nachbeobachtet. Der mittlere Ausgangsdruck vor Implantation des MINject® betrug  $21,6 \pm 8,2$  mmHg bei im Mittel  $2,8 \pm 1,2$  IOD-senkenden Medikamenten. Nach 6 Monaten ( $n = 100$ ) lag der mittlere Tages-IOD bei  $13,6 \pm 6,5$  mmHg. Das entspricht einer statistisch signifikanten IOD-Senkung von  $6,9$  mmHg bzw.  $26,9\%$  ( $p < 0,0001$ ) bei gleichzeitig signifikanter Reduktion der drucksenkenden Medikation auf  $0,9 \pm 1,2$  Wirkstoffe. Das entspricht einer Reduktion um  $1,9$  Wirkstoffe, bzw.  $70,0\%$  ( $p < 0,0001$ ). Insgesamt  $61\%$  der Patienten erreichten eine IOD-Senkung von  $\geq 20\%$  gegenüber dem Ausgangswert,  $53\%$  erreichten einen IOD  $\leq 18$  mmHg, und  $56\%$  der Patienten waren medikationsfrei. Es gab keine unerwarteten oder schwerwiegenden meldepflichtigen Ereignisse.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Auswertung der STAR-LIFE-Studie zeigt 6 Monate nach supraziliärer Implantation des MINject® eine signifikante Senkung des IOD von im Mittel  $6,9$  mmHg ( $26,9\%$ ). In der Routineanwendung einer MIGS ist das primäre Ziel u. a., die Belastung der Patienten durch Augentropfen zu verringern oder zu eliminieren. Eine komplette Medikamentenfreiheit erreichten in der vorliegenden Studie mehr als die Hälfte der Patienten. Insgesamt konnte eine signifikante Reduktion der Medikation um im Mittel  $1,9$  Medikamente ( $70,0\%$ ). Dieses supraziliare MIGS-Verfahren bietet eine wirksame Filterkissen-freie Behandlungsoption für Glaukompatienten.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Swaantje Grisanti Studien-Teilnahme: ja, iSTAR Medical

## PSa04-11 Effektivität der Augeninnendrucksenkung und Kosteneffektivität der kombinierten Kataraktoperation und der ab interno Mikrohook-Trabekulotomie mit dem Ivanov®-Spatel – einem wiederverwendbaren und sicheren MIGS-Verfahren

Schiller S. I.\*

Augenklinik der Universität Marburg, Marburg, Deutschland

**Fragestellung:** Erste unabhängige Überprüfung und Verifizierung der bisher vorliegenden Daten zur Effektivität und Sicherheit einer Katarakt-

operation in Kombination mit einer Trabekulotomie ab interno mit dem Ivanov®-Spatel, Abschätzung der Kosteneffektivität im Vergleich zu anderen MIGS-Verfahren

**Methodik:** Diese monozentrische, nicht randomisierte, retrospektive Studie untersuchte 219 Augen von 159 Patienten mit Glaukom und Katarakt, die sich einer kombinierten Phakoemulsifikation und ab interno Trabekulotomie mit dem Ivanov®-Spatel unterzogen hatten: jeweils 214 Augen (Durchschnittsalter  $69,69 \pm 7,81$ ;  $54,21\%$  weiblich) 6 Monate und 113 Augen (Durchschnittsalter  $69,39 \pm 7,71$ ,  $55,75\%$  weiblich) 12 Monate postoperativ. Der Augeninnendruck und die Anzahl der topischen Glaukommedikamente vor und nach der Operation wurden ausgewertet.

**Ergebnis:** Nach 6 Monaten lag die Senkung des Augeninnendrucks bei  $7,75 \pm 7,71$  mm Hg bzw.  $38,91\%$  ( $p < 0,001$ ) und die Reduktion der Anzahl der topischen Glaukommedikamente bei  $1,07 \pm 1,48$  bzw.  $46,93\%$  ( $p < 0,001$ ); respektive nach 12 Monaten lagen die Werte bei  $6,99 \pm 8,15$  mm Hg bzw.  $35,81\%$  ( $p < 0,001$ ), sowie  $0,73 \pm 1,56$  bzw.  $30,80\%$  ( $p < 0,001$ ). In allen statistischen Analysen erwies sich der präoperative Augeninnendruckwert als der stärkste prädiktive Faktor für die absolute Senkung des Augeninnendrucks bzw. der Druckdifferenz ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Verschiedene Glaukom-Subtypen konnten erfolgreich, sicher und kostengünstig behandelt werden. Die Daten der eigenen Arbeitsgruppe verifizieren und belegen erstmals und unabhängig die bisherigen Ergebnisse von Ivanov et al.

Anmerkung der Autorin: wichtige Unterpunkte für den Vortrag:

- Augeninnendrucksenkung und „outflow facility“.
- Abhängigkeit des Augeninnendruck senkenden Effektes von der Inzisionsstrecke. Bringt mehr Inzisionsstrecke mehr IOD-Senkung? (nein)
- Analyse der Effektivität und Wirtschaftlichkeit der Konkurrenzprodukte im Vergleich. (Der Ivanov®-Spatel ist wiederverwendbar und damit deutlich wirtschaftlicher bei gleicher Effizienz.)

## PSa04-12 Prospektive Analyse und Verlaufsbeobachtung von Patch-Grafts nach Implantation eines Glaukom-Drainage-Implantats mittels Vorderabschnitts-OCT

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>Zentrum für Augenheilkunde – Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** Evaluierung der hochauflösenden optischen Kohärenztomographie (OCT) des vorderen Augenabschnitts zur Verlaufsbeobachtung von Patienten, bei denen eine PAUL®-Glaukom-Implantat-Operation durchgeführt wurde.

**Methodik:** Prospektive Analyse von Patch-Grafts, die bei Patienten implantiert wurden, die sich einer PAUL®-Glaukom-Implantat-Operation unterzogen haben. In regelmäßigen Abständen wurden OCT-Untersuchungen des vorderen Augenabschnitts durchgeführt, um die quantitativen und morphologischen Aspekte der Patch-Grafts mit dem Heidelberg ANTERION® Swept-Source-OCT zu messen.

**Ergebnis:** 26 Augen von 26 Patienten wurden eingeschlossen. Bei allen Patienten wurde Tutopatch®-Perikard als Patch-Material zur Abdeckung des Implantats verwendet. Bei fünf Augen ( $19,2\%$ ) kam es zu einer Exposition des Implantats. Die durchschnittliche Dicke des Patch-Materials betrug  $1239 \mu\text{m}$  ( $SD = 307 \mu\text{m}$ ) direkt nach der Implantation und nahm im Laufe der Zeit auf  $1066 \mu\text{m}$  ( $SD = 353 \mu\text{m}$ ) nach 3 Monaten und  $825 \mu\text{m}$  ( $SD = 471 \mu\text{m}$ ) nach 6 Monaten ab. Beim Vergleich von Patienten mit und ohne Exposition wurden keine signifikanten Unterschiede in der durchschnittlichen Patch-Dicke über dem Implantat direkt nach der Operation festgestellt ( $p = 0,476$ ). Signifikante Unterschiede in der durchschnittlichen Dicke wurden jedoch nach 3 Monaten ( $p = 0,013$ ) und 6 Monaten ( $p = 0,005$ ) beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Die OCT des vorderen Augenabschnitts ist eine genaue und vergleichbare Methode zur Verlaufskontrolle von Patienten, die während einer PAUL®-Glaukom-Implantat-Operation ein Patch-Graft im-

plantiert bekommen. Die OCT könnte künftig dazu beitragen Patienten zu identifizieren, bei denen ein Risiko für eine Implantat-Exposition besteht, und somit zu einer Änderung des Patientenmanagements bei diesen Patienten führen. Eine rasche Abnahme der Patch-Graft-Dicke nach 3 Monaten könnte ein Risikofaktor für eine spätere Implantat-Exposition sein, sodass diese Patienten genauer überwacht werden könnten, um eine potenzielle diagnostische Lücke zwischen einer frühen und einer späten Exposition zu vermeiden, wobei letztere ein höheres Risiko für eine Blebitis und eine daraus resultierende Endophthalmitis aufweist. Darüber hinaus könnten in künftigen Studien spezielle OCT-Protokolle verwendet werden, um verschiedene Arten von Patch-Grafts einschließlich neuer Patch-Materialien zu bewerten.

### Kornea – Grundlagen // Cornea—Basic Science

#### PSa05-01

##### Transient receptor potential channel ankyrin receptor 1 (TRPA1) and cannabinoid receptor 1 (CB1) crosstalk in human corneal endothelial cells (HCEC-12)

Li A.\*, Mergler S., Pleyer U.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

**Introduction:** Corneal endothelial functions depending on  $Ca^{2+}$  signaling are crucial for the physiology and transparency of the cornea. The role of  $Ca^{2+}$  permeable temperature sensitive transient receptor potential channels (thermo-TRPs) in maintaining such activity is not fully elucidated. Functional cannabinoid receptor 1 (CB1) triggering thermo-TRPs could be already confirmed in all corneal cells types.

**Objectives:** This study was undertaken to probe for the functional expression of such pathways in human corneal endothelial cells (HCEC). Specifically, functional TRP ankyrin 1 (TRPA1) channel crosstalk with CB1 was investigated. Our aim was to gain insight into the use of these new targets and their modulatory potential as possible treatments for endothelial diseases.

**Methods:** We used HCEC-12, an immortalized population derived from whole corneal endothelium. Fluorescence calcium imaging was used to detect intracellular calcium concentration. Whole-cell recordings were obtained using the planar patch-clamp technique (Port-a-Patch; Nanion®, Munich, Germany). Scratch assay was used to detect the effects of aforementioned agonists and antagonists on wound healing.

**Results:** The TRPA1 channel agonists cinnamaldehyde (1 mM/L) and icilin (100  $\mu$ M/L) or the CB1 agonist WIN55,212-2 (10  $\mu$ M/L) led to increases in intracellular calcium ( $n=26$ ,  $p<0.005$ ;  $n=105$ ,  $p<0.005$ ;  $n=27$ ,  $p<0.005$ ). This effect could be blocked by the TRPA1 blockers A967079 (20  $\mu$ M,  $n=28$ ,  $p<0.005$ ), HC030031 ( $n=46$ ,  $p<0.005$ ) or by the CB1 blocker AM251 (25  $\mu$ M). Similarly, whole-cell currents increased with the same agonists and could be also suppressed in the presence of the same TRP channel blockers as well as AM251 (25  $\mu$ M) ( $p<0.005$ ). Scratch assay analyses revealed that cinnamaldehyde (100  $\mu$ M/L) and WIN55,212-2 slowed down wound healing. On the other hand, the TRPA1 antagonist can promote faster wound healing.

**Conclusions:** TRPA1 activity could be detected for the first time in HCEC-12. Its modulation by temperature and crosstalk with CB1 underlies essential homeostatic mechanisms contributing to the support of corneal endothelial function under different ambient conditions.

#### PSa05-02

##### Wirkung von Antioxidantien wie Ascorbinsäure auf die Kalzium-Homöostase, das Zellvolumen und die Zellmigration humaner Hornhautendothelzellen (HCEC-12)

Homsi L.\*, Mergler S., Pleyer U.

Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus-Virchow-Klinikum, Klinik für Augenheilkunde, experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Deutschland

**Fragestellung:** Humane Hornhautendothelzellen (HCEC) sind für die Aufrechterhaltung der Hornhauttransparenz entscheidend. Calcium ist ein wichtiger sekundärer Botenstoff, welcher Prozesse wie die Apoptose und das Zellüberleben reguliert. Transient Rezeptor Potenzial Kanäle (TRP-Kanäle) in den HCEC sind essentiell bei der Regulation der  $Ca^{2+}$ -Homöostase. Der CB1 Rezeptor ist in HCEC exprimiert und kann den TRP-Kanal vermittelten  $[Ca^{2+}]_i$  Anstieg beeinflussen. Medikamentöse Therapien für die Behandlung der endothelialen Dysfunktion sind aktuell Gegenstand der Forschung. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage ob L-Ascorbinsäure (Asc) eine Wirkung auf die intrazelluläre Calciumkonzentration ( $[Ca^{2+}]_i$ ) in HCEC hat. Außerdem soll der Crosstalk zwischen Asc und dem CB1 Rezeptor untersucht werden.

**Methodik:** Mittels Fluoreszenz Calcium-Imaging wurde das Fluoreszenzratio f340/f380 in kultivierten Hornhautendothelzellen (HCEC-12) gemessen, welches proportional zu  $[Ca^{2+}]_i$  ist. Es wurde geprüft, ob Asc einen Anstieg von  $[Ca^{2+}]_i$  in HCEC-12 bewirkt. Außerdem wurde mittels spezifischer TRP-Blocker untersucht, ob die TRPV1-, TRPM8- und TRPV4 Kanäle involviert sind. Weiterhin wurde der Crosstalk zwischen Asc und dem CB1 Rezeptor sowie die Beteiligung von TRPV1, TRPV4 und TRPM8 Kanäle untersucht.

**Ergebnisse:** Die Applikation von 1 mM Asc führte zu einem Anstieg der  $[Ca^{2+}]_i$ . Bei dem Experiment ohne  $Ca^{2+}$  in der Testlösung führte die Gabe von 1 mM Asc hingegen nicht zu einem  $[Ca^{2+}]_i$  Anstieg. Nur der TRPV1-Blocker AMG-9810 (20  $\mu$ M) verursachte eine signifikante Reduktion des  $[Ca^{2+}]_i$  Anstiegs. Bei der Gabe von 1 mM ASC nach Präinkubation von 10  $\mu$ M WIN 55,2212 konnte ein starker Anstieg von  $[Ca^{2+}]_i$  gemessen werden, der den ASC und WIN vermittelten Anstieg übertrifft. Die TRPV1, TRPM8, TRPV4, und CB1 Blocker führten zu einer signifikanten Reduktion von  $[Ca^{2+}]_i$ .

**Schlussfolgerung:** Es konnte damit erstmals eine Wirkung von Asc auf die Calciumregulation in HCEC-12 mit Beteiligung des TRPV1 Kanals nachgewiesen werden. Der Effekt ist auf den Einstrom von  $Ca^{2+}$  aus dem Extrazellulärraum zurückzuführen. Es konnte zudem gezeigt werden, dass in HCEC zwischen dem CB1 Rezeptor und den TRPV1, TRPM8 und TRPV4 Kanälen ein Crosstalk besteht, der zu einer Verstärkung des Asc vermittelten  $[Ca^{2+}]_i$  Anstiegs führt. Es sollten potenzielle pharmakologische Einsatzmöglichkeiten z.B. bei der Fuchs Endothel Dystrophie oder bei Hornhaut Transplantat Medien exploriert werden.

#### PSa05-03

##### Transient receptor potential channels (TRP) modulated by TGF- $\beta$ in human corneal endothelial cells and their relevance for the pathophysiology of corneal wound healing

Li L.\*, Strauß O., Stefan M.

Charité Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Germany

**Objectives:** Cytokines and growth factors are related with process of cornea wound healing. Among them, TGF-beta 1 is one of the primary factors and mediates the process of human cornea fibrosis. Corneal fibrosis is implicated with  $Ca^{2+}$  signals and decrease the transparency of cornea, which can lead gradual loss of vision. Transient receptor potential channels (TRPs) are involved in the regulation of intracellular calcium concen-

tration and expressed on the cornea endothelial cells. Therefore, we aim to investigate if TRP channels mediates cornea wound healing response to TGF- $\beta$  1 and the functional expression of TRPV channels and TGF-beta1 in human corneal endothelial cells.

**Methods:** Vitro human cornea endothelial (HCEC) cell model was established. Intracellular calcium fluorescence imaging, cell volume measurements and Planar patch clamp were used. HEK293-derived TGF-beta 1 was mainly used. In addition, specific modulators such as WIN55,212-2(WIN), AM251 and capsazepine and A967979 were used as blockers.

**Results:** TGF-beta1 (50 ng/mL) induced cornea endothelial cells' Ca<sup>2+</sup> transients and their cell volumes were changed. The TRPV1 channel blocker capsazepine (CPZ, 10uM) as well as the TRPA1 blockers A967979 (20uM) suppressed TGF-beta1 Ca<sup>2+</sup> increases. TGF-beta1's effect was also decreased by adding WIN (10uM) as a bloker. In and outward currents induced by application of those drugs were detected using the planar patch-clamp technique.

**Conclusions:** TGF-beta1 enhance the calcium ion influx pathways through TRP channels. TRPV1 and TRPA1 may be the targets for decreasing the cornea endothelial cells' fibrosis during the cornea Wound process.

### PSa05-06

#### Lösliches BCMA im Tränenfilm als Ursache cornealer Nebenwirkungen von Belantamab, einem Antikörper-Wirkstoff-Konjugat zur Behandlung des Multiplen Myeloms

Kampik D.<sup>1\*</sup>, Theuersbacher J.<sup>1</sup>, Munawar U.<sup>2</sup>, Regensburger A.-K.<sup>1</sup>, Seifert F.<sup>1</sup>, Kortüm M.<sup>2</sup>, Haider M. S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; <sup>2</sup>Medizinische Klinik und Poliklinik II, Uniklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Belantamab Mafadotin, ein neuartiges antibody drug conjugate (ADC) zur Behandlung des Multiplen Myeloms (MM), verursacht eine epitheliale mikrozystische Keratopathie mit oft schwerer Visusminderung. Ziel-Antigen des ADCs ist das von Plasmazellen exprimierte BCMA. Wird BCMA a) im Tränenfilm sekretiert und b) in der Cornea exprimiert? Lässt sich die Toxizität von Belantamab auf corneale Epithelzellen hemmen?

**Methodik:** In 7 gesunden Probanden sowie in 10 MM-Patienten wurden Serum und Tränenfilm mittels ELISA auf BCMA untersucht. Die Tränenflüssigkeit wurde mit Polivinyl-Schwämmchen im Fornix gesammelt und abzentrifugiert. Mittels qRT-PCR wurde die Telomerase-immortalisierte humane corneale Epithelzelllinie hTCEpi (Evercyte, Wien, A) auf BCMA-mRNA untersucht und mit 3 MM-Zelllinien (AMO1, OPM2 und L363) verglichen. Der alamarBlue-Assay (Thermo-Fischer) diente zur Zytotoxizitätsmessung.

**Ergebnis:** Lösliches BCMA im Serum wurde an drei Gruppen untersucht: Bei Gesunden zeigt sich die geringste Konzentration von im Median 12,9 (8,8–18,9) ng/ml. Bei MM-Patienten im Stadium der stabilen Erkrankung fanden sich signifikant höhere Werte, 39,0 (5,8–56,1) ng/ml ( $p=0,0067$ ). MM-Patienten im Stadium der Progression zeigten die höchsten Werte: 1544 (162,6–3607) ng/ml ( $p=0,0185$ ).

Lösliches BCMA im Tränenfilm korrelierte mit den Serum-Werten: bei Gesunden 1,5 (0,4–2,9) ng/ml; MM mit stabiler Erkrankung: 2,7 (0,2–7,7) ng/ml ( $p=0,3426$ ); MM mit Progression: 621,3 (23,0–937) ng/ml, signifikant erhöht gegenüber beiden anderen Gruppen ( $p=0,0106$ ).

In cornealen hTCEpi-Zellen konnte keine BCMA-mRNA nachgewiesen werden ( $2^{-\Delta\Delta CT}=0,000054$ ). In den drei MM-Zelllinien hingegen zeigten sich signifikant höhere Werte für BCMA-mRNA ( $2-6 \times 10^5$ -fach,  $p < 0,0001$ ).

In hTCEpi-Zellen verursachte Belantamab in Konzentrationen von 1 bis 10.000 nM trotz Abwesenheit des Ziel-Antigens einen Dosis-abhängigen Zelluntergang. Eine Vorbehandlung der hTCEpi-Zellen mit dem Pinozytosis-Inhibitor EIPA reduzierte diese Toxizität von 34,5 % auf 15,5 % ( $p < 0,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Das Ziel-Antigen BCMA der Antikörper-Therapie mit Belantamab wird in den Tränenfilm sekretiert und erklärt so die cornealen

Nebenwirkungen. Dieser Mechanismus ist wahrscheinlich Pinozytose-vermittelt. Auch wenn Belantamab kürzlich vom Markt genommen wurde, ist die Pathogenese cornealer Nebenwirkungen wichtig für andere ADCs, die derzeit in klinischen Studien getestet werden.

### PSa05-07

#### mRNA-Lipidnanopartikel als Carrier in der Augenheilkunde (als anti-apoptotische Strategie)

Lukas L.<sup>1\*</sup>, Stähle S.<sup>1</sup>, Dunne C.<sup>2</sup>, Gkionis L.<sup>2</sup>, Merten A.<sup>1</sup>, Trostan P.<sup>1</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Pantherna Therapeutics GmbH, Hennigsdorf, Deutschland

**Hintergrund:** Bei der Lagerung von Spenderhornhäuten in Augenbanken treten verschiedene Probleme auf, die den Erhalt der Integrität und Transparenz der Hornhaut gefährden können. Der Verlust von Hornhautendothelzellen durch Apoptose spielt dabei eine zentrale Rolle. Es wurden mehrere Strategien untersucht, um den Verlust der empfindlichen Endothelzellschicht zu verhindern. Dazu gehört die Überexpression von anti-apoptotischen Proteinen, die den programmierten Zelltod von kornealen Endothelzellen verhindern können. Lipidnanopartikel (LNP) sind vielversprechende nicht-virale Carrier, die Nukleinsäuren wie mRNA in Zellen funktional einschleusen. Ziel dieser Studie ist es, die Verwendung von LNPs mit unterschiedlichen physiko-chemischen Eigenschaften als Trägersystem zu untersuchen, um mRNA effektiv in kornealen Endothelzellen einzubringen und so die Genexpression zu beeinflussen.

**Methoden:** Es wurden 12 verschiedene Formulierungen von Lipidnanopartikeln (LNP, Pantherna Therapeutics GmbH) mit GFP-kodierender mRNA untersucht. Für diese Studie wurden humane korneale Endothelzellen (HCEC-12, DMSZ) verwendet, die in Medium (Ham's F12 + 199; 1:1) mit 5 % FCS und 1 % Antibiotikum kultiviert wurden. Die Zellkompatibilität wurde mit dem MTS-Assay getestet. Die Transfektionseffizienz und die Bewertung der Fähigkeit, Endothelzellen zu schützen, wurden mittels Durchflusszytometrie und konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie quantifiziert.

**Ergebnisse:** Eine definierte LNP-Formulierung zeigte sich am besten als Carrier für HCEC-12-Endothelzellen geeignet. Im Vergleich dazu zeigten klassische LNP nur eine geringe Transfektionsrate von ca. 20 %. Die Transfektion führte zu keiner zytotoxischen Reaktion in HCEC-12-Zellen. Eine hohe Transfektionseffizienz (MW  $\pm$  SD % Zellen mit GFP-signal;  $87,75 \pm 2,65$ ) und -stabilität bis zu 48 h konnte in den Zellen nachgewiesen werden.

**Zusammenfassung:** Durch die Verwendung von Lipidnanopartikelträgern als nicht-virales Deliverysystem können synthetisch hergestellte mRNA-Moleküle ohne Schaden in die Zelle gelangen. Dadurch könnte die Integrität der Endothelzellen in Spenderhornhäuten unter Verwendung geeigneter Target-mRNAs verbessert und die Erfolgsquote von Hornhauttransplantationen erhöht werden.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Lasse Lukas Firmenbeteiligungen: Pantherna Therapeutics GmbH

### PSa05-08

#### Penetration von ultrakleinen Gold-Nanopartikeln (2 nm) in Keratozyten und in die menschliche Hornhaut *in vitro*

Bauer D.<sup>1\*</sup>, Wolff N.<sup>2</sup>, Kasper M.<sup>1</sup>, Wu X.<sup>1</sup>, Wang B.<sup>1</sup>, Gareiss-Lok A.<sup>3</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1</sup>, Krawczyk A.<sup>4</sup>, Epple M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Ophtha-Lab, Münster, Deutschland; <sup>2</sup>Anorganische Chemie und Center for Nanointegration Duisburg-Essen (CENIDE), Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Hornhautbank München, München, Deutschland; <sup>4</sup>Klinik für Infektiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

**Fragestellung:** In dieser Studie wurde untersucht, ob ultrakleine Gold-Nanopartikel in der Lage sind, primäre humane Keratozyten oder humane Corneas *in vitro* zu penetrieren.

**Methodik:** Keratozyten wurden aus humanen korneoskleralen Ringen isoliert, in DMEM/F12 kultiviert und nach vier Passagen für *in vitro* Experimente verwendet. Ausgewählte menschliche Corneas ( $N=5$ ), die nicht für eine Hornhauttransplantation geeignet waren, wurden für *ex-vivo*-Experimente verwendet. Die Penetration von fluoreszierend markierten ultrakleinen Gold-Nanopartikeln (Kerndurchmesser 2 nm; hydrodynamischer Durchmesser 3–4 nm) in die Keratozyten wurde mittels konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie untersucht, wobei der gelöste Fluoreszenzfarbstoff (FAM-Alkyne) als Kontrolle diente. Für die Penetrationsstudien wurden menschliche Corneas in zwei Hälften geschnitten. Eine Hälfte wurde mit ultrakleinen Gold-Nanopartikeln, die mit AF647 (AU-AF647) markiert waren, behandelt. Die andere Hälfte wurde mit dem gelösten fluoreszierenden Farbstoff (AF647) als Kontrolle für 1 h ( $N=2$ ), 6 h ( $N=2$ ) oder 24 h ( $N=1$ ) behandelt. Von diesen Geweben wurden mittels Kryomikrotom Gewebeschnitte angefertigt (7  $\mu\text{m}$ ) und mittels konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie untersucht.

**Ergebnisse:** Die Keratozyten nahmen die Gold-Nanopartikel leicht auf, während der gelöste Fluoreszenzfarbstoff (FAM-Alkin) sich nicht in den Zellen akkumulierte. Die fluoreszenzmarkierten Nanopartikel drangen auch leicht in die Cornea ein, während der gelöste Farbstoff allein nicht in das Gewebe eindrang.

**Schlussfolgerungen:** Zusammen mit den Beobachtungen, dass solche sehr kleinen Nanopartikel leicht in Keratozyten und sogar in den Zellkern eindringen können, weisen diese Daten darauf hin, dass ultrakleine Nanopartikel die Cornea passieren können. Ebenso sind diese Partikel so klein, dass Licht weder gestreut noch absorbiert wird. Dieses unterstreicht das große Potenzial von ultrakleinen Gold-Nanopartikeln für den Einsatz als Medikamententräger in der Augenheilkunde mit einem breiten Anwendungsspektrum.

### PSa05-09

#### Eingehende Analyse der molekularen Mechanismen, die den Unterschieden in der Gefäßbildung und der Entzündungsreaktion bei zwei extremen CC-Stämmen zugrunde liegen, unter Verwendung der Bulk-RNAseq

Clahsen T.<sup>1,2\*</sup>, Büttner C.<sup>3</sup>, Bock F.<sup>1,2</sup>, Hatami N.<sup>1</sup>, Nüst F.<sup>1</sup>, Gabriel T.<sup>1</sup>, Balmer L.<sup>4,5</sup>, Morahan G.<sup>5</sup>, Reiß A.<sup>3</sup>, Cursiefen C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für Molekulare Medizin, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Humangenetik, Erlangen, Deutschland; <sup>4</sup>Zentrum für Diabetesforschung, Nedlands, Australien; <sup>5</sup>Zentrum für Präzisionsmedizin, Joondalup, Australien

**Fragestellung:** Lymphangiogenese ist an verschiedenen Krankheiten wie der Abstoßung von Hornhauttransplantaten, und der Tumormetastasierung beteiligt. Die gesunde Hornhaut ist ein avaskuläres Gewebe mit einer ausgeprägten limbalen lymphatischen Gefäßarkade. Wie bereits gezeigt, beeinflusst der genetische Hintergrund die Architektur dieser limbalen lymphatischen Arkade und die korneale Lymphangiogenese bei Mäusen erheblich. Eignen sich die Collaborative Cross (CC)-Population, die aus einer Reihe genetisch unterschiedlicher Gründerstämme hervorgegangen sind, für die Identifikation neuer Modulatoren der Lymphangiogenese?

**Methoden:** Flachpräparate naiver Hornhäute von 9 verschiedenen CC-Mäusen wurden mit dem Lymphgefäßmarker LYVE-1 angefärbt und die Gefäßfläche analysiert. In vivo wurden drei 11-0-Nylonnähte für 14 Tage in das Hornhautstroma von BOON- (niedrig-lymphangiogen) und NUK-Mäusen (hoch-lymphangiogen) gesetzt. Vierzehn Tage nach dem entzündlichen Insult durch Einsetzen der Fäden wurde die Gesamtfläche der eingewachsenen Gefäße in der Hornhaut bestimmt. Aus naiven und entzündeten zentralen Hornhäuten wurde RNA extrahiert und eine Gesamt-RNAseq durchgeführt.

**Ergebnis:** Der Vergleich der verschiedenen CC-Stämme zeigt signifikante Unterschiede in der lymphatisch vaskularisierten Fläche bei den hier analysierten CC-Linien. Zwei der identifizierten extremen Linien, die niedrig-lymphangiogene BOON und die hoch-lymphangiogene NUK, wurden anschließend genauer analysiert. Beide Linien zeigten einen deutlichen

Anstieg der entzündungsinduzierten Lymphangiogenese im Vergleich zu ihren naiven Kontrollen. Bei der Analyse der, mittels RNA-Seq identifizierten, Gene mit signifikantem Interaktionseffekt (adj.  $p$ -Wert  $\leq 0,01$ ) unter Verwendung von GO-Anreicherung fanden wir eine besonders auffällige Anreicherung, die ausschließlich bei der neuronalen Entwicklung, bei neuronalen Prozessen, der sensorischer Wahrnehmung, dem Ionentransport und der synaptischer Signalübertragung beteiligt sind.

**Schlussfolgerung:** Der Vergleich der extrem hoch lymphangiogenen NUK mit der extrem niedrig lymphangiogenen BOON sowohl unter naiven als auch unter entzündlichen Bedingungen zeigt deutlich, dass CC-Mäuse ein leistungsfähiges Instrument zur Identifizierung neuer endogener Modulatoren der Lymphangiogenese sind. Die hier identifizierten Gene können genutzt werden, um neue therapeutische Ziele für Augenerkrankungen zu entwickeln, die mit einer pathologischen Lymphangiogenese einhergehen.

### PSa05-10 (ePoster)

#### Experimentelle klinische und pathomorphologische Studie zur Wirksamkeit des Ersatzes des Stroma der porcinen Hornhaut durch intralamelläre und lamelläre Keratoplastik

Kogan B.\*

Filatov Institut für Augenheilkunde und Gewebetherapie der Nationalen Akademie der medizinischen Wissenschaften der Ukraine, Odessa, Ukraine

**Fragestellung:** Das Problem des zunehmenden Mangels an Keratoplastikspendern gewinnt von Jahr zu Jahr an Bedeutung. In diesem Zusammenhang wird die Möglichkeit entwickelt, Analoga der nativen menschlichen Hornhaut für Keratoplastiken zu verwenden. Die Dezellularisierung von Xenokornea ist eine der Richtungen in der Entwicklung.

Ziel der Studie ist die Untersuchung der klinischen Wirksamkeit der cornealen stromalen Äquivalenz (CSE) in Abhängigkeit von der Dezellularisationsmethode der porcinen Hornhaut durch intralamelläre und lamelläre Keratoplastik.

**Methodik:** Jede Gruppe umfasste 5 Kaninchen der Rasse Chinchilla (10 Augen).

Nach intralamellärer und lamellärer Keratoplastik der CSE von fünf Dezellularisierungsvarianten wurde eine antimikrobielle und antiinflammatorische Therapie durchgeführt und die Tiere über einen Zeitraum von einem Monat täglich untersucht, um den Zustand der CSE und der Hornhaut zu beurteilen. Die histologische Färbung der Paraffinschnitte erfolgte mit Hämatoxylin-Eosin.

Das CSE wurde aus der Hornhaut enukleierter Schweineaugen durch fünf Varianten der Dezellularisierung gewonnen.

1. Ultraschallbehandlung (CD 3800A, 50 W), 2 % Triton X-100 Lösung
2. Ultraschallbehandlung (CD 3800A, 50 W), 0,1 % Papain-Lösung
3. Ultraschallbehandlung (CD 3800A, 50 W), 0,1 % Trypsinlösung
4. 0,5 % Natriumdodecylsulfat, Ultraschallbehandlung (CD 3800A, 50 W), 0,1 % Papainlösung
5. Ultraschallbehandlung (CD 3800A, 50 W), 0,5 % Natriumdodecylsulfat-Lösung.

**Ergebnis:** Eine vergleichende Analyse der Ergebnisse der klinischen Beobachtungen zeigte, dass das Transplantat nach der Methode mit 0,5 % Natriumdodecylsulfat, Ultraschallbehandlung (CD 3800A, 50 W), 0,1 % Papainlösung nach intralamellärer Keratoplastik in allen Fällen einen Monat lang transparent blieb, nach lamellärer Keratoplastik in 87,5 % der Fälle. Es ist anzumerken, dass die meisten Transplantate trübe und die Ödeme ausgeprägter waren, wenn CSE in Kombination mit anderen Methoden verwendet wurde.

**Schlussfolgerung:** Die Studie ermöglicht die Empfehlung der Verwendung eines Transplantats nach Dezellularisierung der porcinen Kornea mit der vierten Methode für die lamelläre und insbesondere die intralamelläre Keratoplastik. Weitere präklinische Studien sind in Planung.

## PSa05-11 (ePoster) Oxidative Stressindikatoren bei der Xenokeratoplastik im Experiment

Kogan B.\*, Kolomiichuk S.

Filatov Institut für Augenheilkunde und Gewebetherapie der Nationalen Akademie der medizinischen Wissenschaften der Ukraine, Odessa, Ukraine

**Fragestellung:** Oxidativer Stress beeinflusst die Pathogenese und das Fortschreiten von Komplikationen bei entzündlichen Erkrankungen und chirurgischen Verletzungen der Gewebe des Sehorgans. Die Intensivierung von Peroxidationsprozessen führt zur Freisetzung proinflammatorischer Verbindungen, zur Störung der Mikrozirkulation und der Kollagenstruktur und trägt zum Fortschreiten degenerativer Prozesse im Augengewebe bei.

Ziel der Untersuchung ist die Bestimmung von Peroxidationsprodukten in der Tränenflüssigkeit von Kaninchen während einer Xenokeratoplastik unter Verwendung des Bioflavonoids Quercetin.

**Methodik:** Zellfreie corneal Stromaäquivalente (CSE) wurden aus enukleierten Schweineaugen gewonnen. Ein Teil der CSE wurde für 3 h in einer Quercetin-Lösung inkubiert. Untersuchungen wurden an Chinchillakaninchen durchgeführt. An einem Auge des Tieres wurde unter Vollnarkose eine lamelläre oder intralamelläre CSE-Keratoplastik durchgeführt. Das zweite Auge blieb intakt (ein Kontrollauge), in das eine Kochsalzlösung geträufelt wurde. Während des Experiments erhielt ein Teil der Tiere über 30 Tage viermal täglich Quercetin-Instillationen. Jeden zweiten Tag wurde der klinische Zustand des vorderen Augenabschnitts beurteilt und in der Tränenflüssigkeit der Kaninchen die Konzentration von Malondialdehyd (MDA) und Dienkonjugaten (DK) bestimmt.

**Ergebnis:** Wir konnten zeigen, dass die MDA-Konzentration in der Tränenflüssigkeit von Tieren, bei denen eine CSE ohne Quercetin-Instillation durchgeführt wurde, um 32,5 % und die DK-Konzentration um 28,4 % im Vergleich zu intakten Augen erhöht war ( $p < 0,05$ ). Dies ist mit der Entwicklung von oxidativem Stress im kornealen Bindehautepithel nach Keratoplastik assoziiert. Ein erhöhter MDA-Spiegel in der Tränenflüssigkeit kann als Biomarker für Peroxidationsprozesse angesehen werden, deren Produkte zu entzündlichen und degenerativen Erkrankungen führen. Die beobachteten Veränderungen im MDA- und DK-Gehalt waren weniger ausgeprägt, wenn CSE mit zusätzlicher Vorinkubation mit Quercetin appliziert wurde, insbesondere wenn eine Instillation von Quercetin über 30 Tage durchgeführt wurde.

**Schlussfolgerung:** Die Verwendung des Bioflavonoids Quercetin mit reparativen Eigenschaften zur Verringerung der Schwere des Entzündungsprozesses in der Hornhaut nach einer Transplantation wurde experimentell nachgewiesen.

## Kornea – KI & Aniridie // Cornea—AI & Aniridia

### PSa06-01 Eigenserum-Augentropfen beschleunigen den Epithelschluss und reduzieren Sicca Symptomatik bei Aniridie assoziierter Keratopathie

Fries F.N.<sup>1,2</sup>, Obst J.<sup>1,2</sup>, Della Volpe Waizel M.<sup>1</sup>, Hall J.<sup>1,3</sup>, Berger T.<sup>2</sup>, Náray A.<sup>1,4</sup>, Munteanu C.<sup>2</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>, Lagali N.<sup>5</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Szentmáry N.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; <sup>3</sup>MVZ Prof. Neuhann, München, Deutschland; <sup>4</sup>Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Ungarn; <sup>5</sup>Department of Biomedical and Clinical Sciences, Faculty of Medicine, Linköping University, Linköping, Schweden

**Fragestellung:** Im Rahmen der Aniridie assoziierter Keratopathie mit tendenziell zunehmender Limbusstammzelleninsuffizienz kommt es mitunter zu therapierefraktären Erosionen der Kornea. Aufgrund der dadurch

hervorgerufene persistierender Schmerzsymptomatik wird die Lebensqualität der Betroffenen deutlich eingeschränkt. Ziel dieser Studie ist ein Vergleich der Effekt von etablierten Standardtherapien (wie z.B. Hyaluronsäure-haltigen Tränenersatzmitteln oder Dexpanthenol-basierten Augensalben) mit individuellen Ansätzen in Form von Eigenserum-Augentropfen und Amnionmembrantransplantation bei Aniridie assoziierter Keratopathie.

**Methodik:** Unsere retrospektive Studie umfasste 42 Patienten mit Aniridie assoziierter Keratopathie die zwischen Juni 2003 und Januar 2024 behandelt wurden. Die erhielten entweder lediglich eine Standardtherapie oder zusätzlich Eigenserum-Augentropfen ggf. in Kombination mit Amnionmembrantransplantation. Als Therapieerfolg wurde ein kompletter Epithelschluss über mindestens 4 Wochen gewertet.

**Ergebnisse:** Unter 4-wöchiger Standardtherapie zeigte sich bei 24 % der Patienten ein Epithelschluss wohingegen die Patienten, welche zusätzlich Eigenserum-Augentropfen oder Eigenserum-Augentropfen in Kombination mit einer Amnionmembrantransplantation erhielten in 67 % einen Epithelschluss aufwiesen. In 4 Fällen waren mehrfache Amnionmembrantransplantationen notwendig, in 2 Fällen konnte auch nach 4-monatiger Therapie kein stetiger Epithelschluss erwirkt werden.

**Schlussfolgerungen:** Insbesondere bei Aniridie assoziierter Keratopathie und damit verbundener Einschränkung der Lebensqualität durch Schmerzen stellen Eigenserum-Augentropfen allein oder in Kombination eine effektive Therapieoption dar. Eine Aufnahme in den Leistungskatalog der Krankenversicherung kann den Zugang zu dieser Therapie erleichtern und Therapiezeit verkürzen.

### PSa06-02 Die Aey80-Mutation im Pax 6-Gen verursacht einen altersabhängigen Aniridie-Phänotyp im Mausmodell

Hadrian K.<sup>1,2\*</sup>, Zhang W.<sup>1</sup>, Mestanoglu M.<sup>1</sup>, Volatier T.<sup>1</sup>, Amarie O.V.<sup>3</sup>, Habré de Angelis M.<sup>3,4</sup>, Bock F.<sup>1,2</sup>, Cursiefen C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für Molekulare Medizin (ZMMK), Universität zu Köln, Köln, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für experimentelle Genetik, Helmholtz Zentrum München, München, Deutschland; <sup>4</sup>Deutsches Zentrum für Diabetesforschung, München, Deutschland

**Fragestellung:** Kongenitale Aniridie ist eine seltene genetische Erkrankung, welche durch eine unvollständige Entwicklung des Auges gekennzeichnet ist, und Iris, Fovea und Sehnerv unterschiedlich stark beeinträchtigt sein können. Betroffene leiden unter einer verminderten Sehschärfe und einer erhöhten Lichtempfindlichkeit, einhergehend mit einer progressiven Keratopathie sowie der Auszubildung eines Glaukoms. Dies führt häufig zur Erblindung im frühen Erwachsenenalter. Die Ätiologie der Aniridie wird mit über 600 heterozygoten, pathogenen Variationen des Transkriptionsfaktors *Paired Box 6* (*Pax6*) in Verbindung gebracht, einem zentralen Regulator der Entwicklung des Auges. Das Ziel dieser Studie ist die Charakterisierung eines Mausmodells (*Aey80: abnormality of the eye*), welches eine Mutation im *Pax6*-Allel mit einem deutlichen Augenphänotyp aufweist.

**Methodik:** Es wurden heterozygote *Aey80*-Mäuse im Alter von 7, 10, 26 und 45 Wochen untersucht und mit altersgleichen Wildtyp-Kontrollen verglichen. Mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) wurden die Hornhautdicke und strukturelle Anomalien wie die Länge der Iris und die Tiefe der vorderen Augenkammer untersucht. Die Invasion von Blut- und Lymphgefäßen wurde mittels Immunfluoreszenzfärbung mit Anti-CD31 und Anti-Lyve1 bestimmt. Der intraokulare Druck (IOD) wurde mittels Tonometrie gemessen.

**Ergebnis:** Mäuse mit einer heterozygoten Mutation im *Pax6*-Allel zeigen eine deutlich reduzierte Irislänge und Vorderkammertiefe. Darüber hinaus zeigte sich in Flachpräparaten der Hornhaut ein massives Einwachsen von Lymphgefäßen, wobei das Einwachsen von Blutgefäßen weniger ausgeprägt war. Es konnte zudem eine altersabhängige, signifikante Veränderung der Hornhautdicke bestimmt werden sowie eine signifikante Erhöhung des IODs gemessen werden.

**Schlussfolgerung:** Die Aey80-Mutation führt zu einem altersabhängigen, Aniridie-ähnlichen Phänotyp, der durch eine veränderte Iris und eine reduzierte Vorderkammergröße gekennzeichnet ist. Sie führt zu einer Veränderung der Hornhautdicke und einem erheblichen Einwachsen von Lymphgefäßen in die Hornhaut, begleitet von einem erhöhten Augeninnendruck. Diese Ergebnisse zeigen die zentrale Rolle von Pax6 bei der Aufrechterhaltung der strukturellen Integrität und Funktionalität des Auges in verschiedenen Entwicklungsstadien. Das Aey80-Mausmodell bietet wertvolle Einblicke in die Pathogenese der Aniridie und ermöglicht die Entwicklung neuer Behandlungsstrategien.

PSa06-03

Effect of the anti-psychotropic drugs ritanserin and duloxetine on gene expression of primary aniridia and healthy human limbal stromal cells, *in vitro*

Li Z.<sup>1\*</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>, Fries F.N.<sup>2,1</sup>, Suiwal S.<sup>1</sup>, Chai N.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Shi L.<sup>3</sup>, Amini M.<sup>1</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Congenital Aniridia Research, Homburg/Saar, Germany; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Anhui No; <sup>4</sup>Provincial People's Hospital, Hefei/Anhui, China

**Purpose:** To investigate the effect of the anti-psychotropic drugs ritanserin and duloxetine on gene expression of primary human limbal stromal cells of congenital aniridia and healthy subjects, *in vitro*.

**Methods:** Primary human limbal stromal cells were isolated from aniridia (AN-LSCs) (*n*=8) and healthy corneas (LSCs) (*n*=8) and were cultured either in low-glucose serum-free cell culture medium (LGSF-medium) or in normal-glucose serum-containing cell culture medium (NGSC-medium). Each LSC culture was treated by 4 µM ritanserin or duloxetine, for 24 h, respectively. PAX6, FOSL2, TGF-β1, ACTA2A1, LUM, COL1A1, COL5A1, DSG1, FABP5, ADH7 and ABCG2 expression was determined by qPCR and Western blot.

**Results:** In AN-LSCs with LGSF-medium, PAX6 mRNA expression significantly increased (*p*=0.007), TGF-β1 and FOSL2 mRNA expression significantly decreased following ritanserin treatment (*p*=0.005; *p*=0.038). In addition, TGF-β1 protein level was downregulated after both treatment types (*p*=0.02, *p*=0.007), FABP5 protein level was upregulated (*p*=0.019), using ritanserin. In LSCs with LGSF-medium, ACTA2A1 mRNA expression was significantly downregulated after both treatment types (*p*=0.028; *p*=0.031), FABP5 mRNA expression was significantly upregulated (*p*=0.003) after ritanserin treatment. α-SMA protein was downregulated (*p*=0.013), FABP5 protein was upregulated (*p*=0.029), through duloxetine. In LSCs with NGSC-medium, LUM, FABP5 and ADH7 mRNA and protein were significantly increased (*p*=0.025, *p*=0.003, *p*=0.047 and *p*=0.024, *p*=0.013, *p*=0.039), using ritanserin.

**Conclusions:** Our study confirmed that the anti-psychotropic drugs ritanserin and duloxetine change PAX6 and TGF-β1 gene expression in AN-LSCs cultured in LGSF-medium. These drugs have impact on retinoic acid signaling pathways and keratocyte characteristic markers both in LSCs and AN-LSCs, using different culture media.

PSa06-04

Increased glucose concentration modifies TGF-β1 and NFκB signaling pathways in aniridia limbal fibroblasts, *in vitro*

Li Z.<sup>1\*</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>, Fries F.N.<sup>1,2</sup>, Suiwal S.<sup>1</sup>, Chai N.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Shi L.<sup>3</sup>, Amini M.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Congenital Aniridia Research, Homburg/Saar, Germany; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Anhui No; <sup>4</sup>Provincial People's Hospital, Hefei/Anhui, China

**Purpose:** To determine the impact of increased glucose concentration on gene expression of primary healthy human limbal fibroblasts (LSCs) and congenital aniridia human limbal fibroblasts (AN-LSCs), *in vitro*.

**Methods:** LFCs (*n*=8) and AN-LFCs (*n*=8) were isolated and cultured in serum containing DMEM, including either normal glucose (NG, 17.5 mmol/L) or increased glucose (IG, 70 mmol/L) concentration for 48 h or 72 h, respectively. TGF-β1, ACTA2A1(α-SMA), Smad 2/3, hypoxia markers such as NFκB, iNOS, HIF-1α, oxidative stress markers such as Nrf2 and Catalase mRNA and protein expression were analyzed using qPCR and Western blot.

**Results:** In IG medium for 48 h, TGF-β1 mRNA expression was significantly lower (*p*=0.001, *p*<0.001), Nrf2 (*p*=0.001, *p*=0.001) and catalase (*p*=0.001, *p*=0.001) mRNA expression was significantly higher in LFCs and AN-LFCs, than using NG medium. In addition, in IG medium for 48 h, Smad 2, Smad 3, NFκB, HIF-1α mRNA expression was significantly lower in AN-LFCs, than in NG medium (*p*=0.003, *p*=0.002, *p*=0.008, *p*=0.020). At this time-point in IG medium, at protein level, TGF-β1, Smad2/3 and NFκB were significantly lower in AN-LFCs, than in NG medium (*p*=0.041, *p*=0.002, *p*=0.012). In IG medium for 72 h, TGF-β1 was significantly higher (*p*<0.001, *p*<0.001) and Nrf2 (*p*=0.001, *p*=0.001) and catalase (*p*<0.001, *p*<0.001) mRNA were significantly lower in LFCs and AN-LFCs, than in NG medium. At this time-point, in IG medium, NFκB mRNA was significantly higher (*p*<0.001) in LFCs, than in NG medium. In IG medium for 72 h, TGF-β1 and NFκB protein were significantly lower in AN-LFCs, than in NG medium (*p*<0.001, *p*<0.001).

**Conclusions:** Our study confirmed that high glucose concentration has an impact on TGF-β1 and NFκB signaling both in AN-LFCs and LFCs. Using increased glucose concentration for 48 h NFκB signaling is downregulated, but it is upregulated after 72 h, in AN-LFCs.

**Key words:** Limbal fibroblasts cells; hypoxia; oxidative stress; transforming growth factor; aniridia associated keratopathy.

PSa06-05

Expression of antioxidative and inflammatory markers in the siRNA based aniridia limbal epithelial cell model under hypoxic stress, *in vitro*

Hsu S.-L.<sup>1\*</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>, Fries F.N.<sup>2</sup>, Li Z.<sup>1</sup>, Chai N.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Amini M.<sup>1</sup>, Suiwal S.<sup>1</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Congenital Aniridia Research, Saarland University, Homburg/Saar, Germany; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany

**Objective:** We aimed to evaluate antioxidative and inflammatory gene and protein expression levels in the small interfering RNA (siRNA) PAX6 aniridia limbal epithelial cell model under hypoxia, triggered by cobalt chloride (CoCl<sub>2</sub>).

**Methods:** Primary human limbal epithelial cells (LECs) were acquired from the limbal region of healthy donors (*n*=8, age: 82.7 ± 6.9 (72–90) years, 4 (50%) males) and were cultured in keratinocyte growth medium. PAX6 gene was knocked down by 24-hours-siRNA treatment to mimic PAX6 haploinsufficiency in congenital aniridia. To induce hypoxia, 50 µM and 75 µM CoCl<sub>2</sub> treatment was applied for 48 h, after siRNA treatment.

We analyzed hypoxia-inducible factor 1 subunit alpha (HIF-1α), nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells (NF-κB), interleukin-1β (IL-1β), interleukin 6 (IL-6), interleukin 8 (IL-8), vascular endothelial growth factor (VEGF), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPX), and peroxiredoxin 6 (PRDX-6) gene expression using real-time quantitative polymerase chain reaction (RT-qPCR), and NF-κB, IL-1β, IL-6, IL-8 and VEGF protein expression using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) or western blot.

**Results:** None of the analysed gene expressions differ between control and PAX6 knockdown LECs, with or without CoCl<sub>2</sub> treatment. After 50 µM CoCl<sub>2</sub> treatment, HIF-1α mRNA expression was downregulated in both control (*p*=0.01) and PAX6 knockdown LECs (*p*<0.01) and this treatment upregulated IL-1β and downregulated IL-6 mRNA expression in PAX6 knockdown

LECs ( $p=0.03$ ;  $p<0.01$ ). In addition, through 50  $\mu\text{M}$   $\text{CoCl}_2$  treatment, IL-8 protein expression was downregulated in control LECs ( $p<0.01$ ). 75  $\mu\text{M}$   $\text{CoCl}_2$  treatment downregulated HIF-1 $\alpha$  mRNA ( $p<0.01$ ) and IL-8 mRNA and IL-8 protein expression in control LECs ( $p<0.01$ ;  $p=0.03$ ), but upregulated CAT mRNA expression in PAX6 knockdown LECs ( $p=0.02$ ).

**Conclusion:** Our study reveals altered antioxidative and inflammation related gene expressions in PAX6 knockdown LECs. The effect of PAX6 knockdown and its interaction with inflammatory pathways still needs to be elucidated in the future. This might shed light on potential therapeutic avenues in congenital aniridia patients.

## PSa06-06

### Kongenitale Aniridie – Gen- und Proteinexpression von Limbusfibroblasten in einer indirekten Kokultur mit limbalen Epithelzellen

Berger M.<sup>1,2\*</sup>, Fries F.N.<sup>1,2</sup>, Berger T.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Suiwal S.<sup>1</sup>, Amini M.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Hintergrund und Zielsetzung:** Bei der kongenitalen Aniridie, die meist auf einer Mutation im PAX6-Gen basiert, kommt es häufig aufgrund einer Limbusstammzellinsuffizienz zu einer Aniridie-assoziierten Keratopathie (AAK). Unter homöostatischen Bedingungen wird das Überleben, die Proliferation und Differenzierung der limbalen Epithelstammzellen unter anderem durch Interaktion mit spezialisierten Nischenzellen, wie sie im limbalen Hornhautstroma vorzufinden sind, gewährleistet. Ziel der Arbeit war die Untersuchung einer differenziellen Gen- und Proteinexpression von limbalen Fibroblasten in einer indirekten Kokultur mit Epithelzellen der Limbusregion, um die Interaktion dieser Zelltypen im Kontext der kongenitalen Aniridie zu analysieren.

**Methoden:** Limbusfibroblasten von gesunden Hornhautspendern (LFC) ( $n=6$ ) und von Patienten mit AAK (AN-LFC) ( $n=5$ ) wurden isoliert und für 48 h in einer indirekten Kokultur mit konditioniertem Medium von primären Limbusepithelzellen (LEC-CM) oder von einer Aniridie-Zelllinie (LW-CM) inkubiert. Die Genexpressionsanalyse erfolgte mittels qPCR von IL6, CCL2, COL1A1, COL4A1 und ACTA2. Die Proteinexpression der Biomarker IL6 und VEGFA wurde mittels ELISA untersucht. Die statistische Auswertung erfolgte unter Verwendung einer Two-way ANOVA.

**Ergebnisse:** In der LFC-Gruppe führte die Behandlung mit LEC-CM zu einer Hochregulierung der Gen- ( $p=0,04$ ) und Proteinexpression ( $p<0,0001$ ) von IL6. Hingegen ergab sich in der AN-LFC-Gruppe unter Inkubation mit dem LW-CM keine Veränderung der Gen- ( $p=0,39$ ) oder Proteinexpression von IL6 ( $p=0,29$ ). Analog hierzu zeigte sich nur in der LFC-Gruppe mit dem LEC-CM eine Zunahme der CCL2-Genexpression ( $p=0,006$ ) und in der AN-LFC-Gruppe mit LW-CM keine Veränderung ( $p=0,65$ ). Es konnten keine signifikanten Unterschiede der Genexpression für COL1A1 und COL4A1 zwischen den LFC- und AN-LFC-Gruppen festgestellt werden. Im Vergleich zur zugehörigen Kontrollgruppe konnte in der AN-LFC-Population mit LW-CM eine verminderte Genexpression von ACTA2 ( $p=0,04$ ) und mit LEC-CM eine signifikant verminderte Proteinexpression von VEGFA ( $p=0,01$ ) erfasst werden.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Studie verdeutlicht Unterschiede der gesunden und Aniridie-Fibroblasten, sowie eine veränderte Interaktion zwischen Fibroblasten und Epithelzellen der Limbusregion bei der kongenitalen Aniridie. Diese Dysregulation könnte einen Beitrag zur Entwicklung der AAK leisten.

## PSa06-07

### FABP5 is modulating differentiation and VEGFa, IL-6, PAX6 and FOSL-2 expression under inflammatory conditions in limbal epithelial cells (LECs)

Amini M.<sup>1\*</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>, Fries F.N.<sup>2</sup>, Li Z.<sup>1</sup>, Chai N.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Suiwal S.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Congenital Aniridia Research, Homburg/Saar, Germany; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Homburg/Saar, Germany

**Introduction and purpose:** Congenital aniridia is a rare disease, predominantly characterized by PAX6 haploinsufficiency. Fatty acid binding protein 5 (FABP5), cytokeratin 3 (KRT3), alcohol dehydrogenase 7 (ADH7) and aldehyde dehydrogenase 1A1 (ALDH1A1) downregulation has been reported in limbal epithelial cells (LECs) of congenital aniridia subjects, as well as in PAX6 siRNA knockdown model using human primary LECs. Congenital aniridia is characterized by a progressive, sight threatening aniridia associated keratopathy (AAK) with progressive limbal stem cell deficiency and an inflammatory environment. Our purpose was to examine the effect of the PAX6 downstream gene FABP5 knockdown and additional inflammatory stimuli on gene expression of LECs.

**Methods:** Human primary LECs were isolated from corneoscleral rims of 7 donors and FABP5 knockdown was achieved via siRNA transfection using Lipofectamine 2000. Furthermore, 48 h after transfection, cells were incubated with either 2 mg/ml lipopolysaccharides (LPS) or 1 ng/ml IL-1b, overnight. Gene expression of PAX6, TP53, TP63, FOSL2, FOXC1, PPARg, NFkB, IL-1a, IL-1b, IL-6, PTGES2, KRT3, KRT12, CRABP2, ABCG2, VEGFa, MAPK1, MAPK3, AKT1, MMP2 and MMP9 has been determined using qPCR and Western blot.

**Results:** There was a significant KRT3 mRNA and protein downregulation following FABP5 knockdown, compared to controls ( $p=0.005$ ;  $p=0.024$ ). Gene expression analysis of the cells revealed an exclusive role of FABP5 upon inflammation. Using LPS or IL-1b, in LECs with FABP5 knockdown, IL-6 and KRT3 mRNA were downregulated ( $p\leq 0.007$ ). In addition, LPS treatment of LECs with FABP5 knockdown led to MAPK3 mRNA downregulation ( $p=0.024$ ). With IL-1b stimulation of FABP5 knockdown LECs, PAX6, KRT3 and FOSL2 mRNA were downregulated ( $p=0.018$ ;  $p<0.0001$ ,  $p=0.023$ ) and VEGFa and CRABP2 mRNA were upregulated ( $p=0.047$ ;  $p=0.040$ ). IL-1b treatment of LECs with FABP5 knockdown led to KRT3 and PAX6 protein level downregulation ( $p=0.034$ ;  $p=0.013$ ).

**Conclusions:** Our results suggest a critical role of FABP5 protein in AAK progression by controlling gene and protein expression levels involved in LEC differentiation. Inflammatory conditions turn on a role of FABP5 in AAK development, with an impact on VEGFa, IL-6, PAX6 and FOSL-2 modulation, beside an effect on LEC differentiation.

## PSa06-08

### Algorithmus zur Detektion und Klassifizierung kornealer Pathologien in der Scheimpflug Tomographie – ein Deep Learning Ansatz

Hartmann L. M.\* , Freisenich T., Wolf A., Wertheimer C. M.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragestellung:** Die korneale Tomographie stellt einen Standard der Bildgebung zur Beurteilung für korneale Pathologien mit Brechkraftveränderungen dar, kann aber teilweise für nicht-spezialisierte Augenärzte schwierig zu interpretieren sein. Neuronale Netzwerke als Teilbereich des Deep Learning werden zunehmend in vielen klinischen Bereichen eingesetzt, besonders aufgrund ihrer Fähigkeit, Informationen aus multidimensionalen Datensätzen zu extrahieren. Das Ziel unserer Studie war es, ein neuronales Netzwerk zur Detektion und Klassifikation kornealer Pathologien in der Tomographie zu entwickeln.

**Methoden:** Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Studie, die von der zuständigen Ethikkommission genehmigt wurde. Nach einer

strikten Qualitätskontrolle wurden insgesamt 13.567 Tomographie-Aufnahmen (OCULUS Pentacam) eingeschlossen. Die kompletten Roh-Daten sowie die Krümmung der Vorderfläche und die Höhendaten wurden automatisch exportiert. Diese Daten wurden mittels einer selbst entwickelten Heatmap in einem Annotations-Tool dargestellt und durch zwei erfahrene Spezialisten in folgende Kategorien eingeordnet: Normal, regulärer Astigmatismus, irregulärer Astigmatismus, Keratokonus, andere Ektasien, Z. n. refraktiver Chirurgie, Pterygium und Fehler. Nach der Annotation wurde der Datensatz in ein Trainingsdatensatz, einen Validierungsdatensatz und einen Testdatensatz eingeteilt.

**Ergebnisse:** Das neuronale Netzwerk wurde anhand des Trainings- sowie des Validierungsdatensatzes trainiert. Die Genauigkeit der Detektion und der Klassifikation wurde dann anhand des bis dato unbekanntes Testdatensatzes erhoben. Die Genauigkeit der Detektion und Klassifizierung kornealer Pathologien durch das neuronale Netzwerk betrug 87 %.

**Schlussfolgerung:** Hier zeigen wir, dass mittels eines neuronalen Netzwerkes die Detektion und Klassifikation kornealer Pathologien in der Tomographie mit einer Genauigkeit von 87 % möglich ist. Solche deep learning-Ansätze könnten in der Zukunft Augenärzten bei der Beurteilung kornealer Pathologien unterstützen.

### PSa06-09

#### Deep-Learning-basierte Segmentierung stromaler Nerven in großen konfokalemikroskopischen Volumen

Sperlich K.<sup>1,\*</sup>, Richter J.<sup>1</sup>, Löffler F.<sup>2</sup>, Bohn S.<sup>1</sup>, Stachs O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>RAYLYTIC Software GmbH, Leipzig, Deutschland

**Fragestellung:** Der korneale subbasale Nervenplexus ist insbesondere wegen seines Potentials als Biomarker von großem Interesse. Dabei wird der stromale Nervenplexus oft vernachlässigt. Ein Grund dafür liegt in der Herausforderung derart große Volumen aufzunehmen. Mit einem hexapodbasierten Ansatz konnte kürzlich demonstriert werden, dass die ex vivo Aufnahmen großer Volumina möglich sind (über  $2 \times 2 \times 0,4 \text{ mm}^3$ ). Die manuelle Segmentierung der stromalen Nerven erfordert einen übermäßig großen zeitlichen Aufwand. Für eine morphologische Beschreibung der 3D-Nervenstruktur müssen daher zunächst automatisierte Methoden der Segmentierung entwickelt werden. In diesem Beitrag wird ein Deep-Learning-basierter (DL) Segmentierungsansatz präsentiert.

**Methodik:** Ein Hexapod (Aktuator für Rotation und Translation) bewegt definiert einen Bulbushalter mit einem frisch enukleierten Schweineauge unter einem stationären konfokalen Laser-Scanning-Mikroskop. So entstehen insgesamt 64 Volumina ( $8 \times 8$ -Anordnung Einzelvolumina von  $300 \times 300 \times 400 \mu\text{m}^3$  und einer Auflösung von ca.  $0,8 \mu\text{m}/\text{pixel}$ ), die nach einer Volumenregistrierung ein großes Volumen ergeben. Eine manuelle Segmentierung eines solchen Volumens wird genutzt, um ein 2,5D U-Net-basiertes DL-Modell mit einem Supervised-Learning-Ansatz zu trainieren. Die Trainingsdaten werden dabei geeignet augmentiert, um die Generalisierung des Modells zu erhöhen.

**Ergebnisse:** Das resultierende DL-Modell segmentiert die stromalen Nerven des Schweineauges mit einem Intersection over Unit (IoU) von 92 %. IoU gibt dabei das Flächenverhältnis aus richtig-positiv erkannten Nerven zur Summe aus richtig-positiv, falsch-negativ und falsch-positiv erkannten Nerven an. Ein visueller Vergleich der Bilddaten mit den manuell und automatisch segmentierten Datensätzen zeigt entsprechend nur geringe Unterschiede.

**Schlussfolgerungen:** Das DL-Modell segmentiert stromale Nerven im Schweineauge zufriedenstellend gut und kann mittels Machine Learning Operations stetig verbessert werden. Damit entfällt der hohe Aufwand der manuellen Segmentierung. Eine direkte Anwendung auf Aufnahmen anderer Spezies ist nicht sofort möglich, aber durch entsprechende Trainingsdaten adaptierbar. Diese Methode ebnet den Weg zur automatisierten Segmentierung und damit zur morphologischen Charakterisierung des stromalen Nervenplexus. Es bleibt abzuwarten, ob und welche Bio-

marker sich perspektivisch bei einer möglichen Translation in die humane Anwendung ableiten lassen.

### PSa06-10

#### KI-basierte Segmentierung von kornealen Epithelzellen in konfokalmikroskopischen Aufnahmen

Bushe L.<sup>1,\*</sup>, Glamann J.<sup>1,2,3</sup>, Allgeier S.<sup>4</sup>, Yamachui Sitcheu A. J.<sup>4</sup>, Reichert K.-M.<sup>4</sup>, Mikut R.<sup>4</sup>, Bohn S.<sup>1,5</sup>, Stachs O.<sup>1,5</sup>, Sperlich K.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland; <sup>2</sup>Faculty of Medicine, University of Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>3</sup>Faculty of Informatics, University of Heilbronn, Heilbronn, Deutschland; <sup>4</sup>Institute for Automation and Applied Informatics, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Deutschland; <sup>5</sup>Department Life, Light & Matter, University of Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Das sogenannte Trockene Auge (Dry Eye) stellt eine erhebliche Beeinträchtigung der Lebensqualität von Millionen von Menschen weltweit dar. Trotz seiner Häufigkeit ist die Pathophysiologie nicht vollständig verstanden. Die konfokale Korneamikroskopie bietet den in vivo Zugang zur zellulären Struktur und könnte eine Einschätzung des Grades ermöglichen oder einen Therapieerfolg belegen. Dazu ist es jedoch erforderlich, Normwerte zur Charakterisierung der Epithelzellen zu erheben und mit morphologischen Parametern von Erkrankten zu vergleichen. Da dies händisch einen sehr großen Aufwand erfordert, soll in diesem Beitrag eine KI-basierte Methode zum Segmentieren von Epithelzellen vorgestellt werden.

**Methodik:** Als Datenbasis diente eine zufällige Auswahl von 32 Einzelbildern aus konfokalmikroskopischen Volumenaufnahmen des Epithels. Diese wurden mithilfe von EPySeg, einem open source Paket zur Segmentierung von 2D-Epithelgeweben, verarbeitet. Anschließend wurden fehlerhaft erkannte oder unerkannte Zellgrenzen entfernt bzw. ergänzt. Bildbereiche, in denen keine Zellgrenzen eingezeichnet werden konnten, wurden entfernt. Dieser Datensatz wurde nun verwendet, um das EPySeg-Modell weiter zu trainieren und seine Fähigkeiten zu verbessern. Zur Bewertung dieses neuen Modells, wurde die Metrik „Intersection over Union“ (IoU) herangezogen.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zu EPySeg müssen nach dem Segmentieren mit unserem neuen Modell weniger Zellgrenzen korrigiert werden. Das Ergänzen fehlender Zellgrenzen verbesserte den IoU-Wert für untrainierte Bilder im Durchschnitt um ca. 35 %. Das Entfernen der von EPySeg falsch eingezeichneten Zellgrenzen und die Bereinigung von nicht abgedeckten Bildpixeln, ergab eine zusätzliche Verbesserung von bis zu 27 %. Bei unscharfen Grenzen ist es schwieriger, die Leistung des Modells allein anhand des IoU-Werts zu bewerten, da die genaue Position der Grenze weniger klar definiert ist.

**Schlussfolgerungen:** Die Segmentierung kornealer Epithelzellen in konfokalmikroskopischen Volumenaufnahmen mittels KI ist vielversprechend. So sind nach visueller Kontrolle nur noch wenig Zellgrenzen manuell zu korrigieren. Das neue Modell soll nun verwendet werden, um weitere Bilder vorzusegmentieren, um nach visueller Kontrolle als neuer und größerer Trainingsdatensatz zu dienen. Gelingt die Segmentierung zuverlässig, könnten morphologische Parameter an großen Datensätzen als Normdaten erfasst werden.

## PSa06-11 Interobserver and Intraobserver Agreement for the Detection of Corneal Neovascularization Area Using a Manual Annotation Tool: ImageJ

Mergen B.<sup>1,2\*</sup>, Safi T.<sup>1,3</sup>, Kilicaslan N. A.<sup>4</sup>, Simsek E.<sup>2</sup>, Daas L.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center (UKS), Homburg/Saar, Germany; <sup>2</sup>University of Health Sciences, Basaksehir Cam and Sakura City Hospital, Department of Ophthalmology, Istanbul, Turkey; <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, University Medical Center, Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Germany; <sup>4</sup>Cerrahpasa Medical Faculty, Istanbul University-Cerrahpasa, Istanbul, Turkey

**Objectives:** This study aimed to investigate interobserver and intraobserver agreement in calculating corneal neovascularization (CoNV) area in patients with CoNV using ImageJ, a manual annotation tool.

**Methods:** Slit lamp images of 120 eyes of 120 patients with CoNV from a tertiary referral hospital were analyzed in the study. Four observers, two experienced and two inexperienced, calculated CoNV area (%) using ImageJ. Interobserver and intraobserver agreements were assessed via intraclass correlation coefficient (ICC) analysis. Intraobserver agreement was evaluated by recalculating areas 2 weeks later. Duration of area calculation for each eye was recorded.

**Results:** While mean CoNV area differed significantly among four observers ( $36.3 \pm 21.3\%$ ,  $35.1 \pm 21.9\%$ ,  $35.8 \pm 18.5\%$ ,  $33.2 \pm 16.8\%$ ,  $p < 0.001$ ), interobserver ICC analysis revealed a good agreement (ICC = 0.882; 95% CI: 0.847–0.911,  $p < 0.001$ ). Intraobserver ICC analysis showed good to excellent reliability for both experienced (ICC: 0.859 and 0.982,  $p < 0.001$ ) and inexperienced observers (ICC: 0.820 and 0.948,  $p < 0.001$ ), despite significant changes in CoNV area for 2 observers during the second measurement ( $4.5 \pm 6.1\%$ ,  $5.1 \pm 4.0\%$ ;  $p < 0.001$ ). Experienced observers completed calculations more quickly ( $61.2 \pm 8.7$  vs  $107.4 \pm 41.6$  sec,  $p < 0.001$ ) and the calculations were faster at the second round ( $84.3 \pm 37.9$  vs  $60.4 \pm 25.1$  sec;  $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** Our findings demonstrate good to excellent intraobserver and interobserver agreement in quantifying CoNV area with ImageJ software, affirming its reliability in clinical settings. However, there is a recognized need for improved repeatability and efficiency, thus warranting further investigation into artificial intelligence-supported algorithms for CoNV area calculation.

## Katarakt und Refraktive Chirurgie // Cataract and Refractive Surgery

### PSa07-01 Geschlechtsspezifische Parameter des vorderen Augenabschnitts und axiale Länge

Chychko L.<sup>1\*</sup>, Hassel O.<sup>1</sup>, Blöck L.<sup>1</sup>, Savini G.<sup>2</sup>, Fernandez J.<sup>3</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; <sup>2</sup>I.R.C.C.S.-G.B. Bietti Foundation, Rom, Italien; <sup>3</sup>QVision Vithas Hospital Almeria, Almeria, Spanien

**Fragestellung:** Die Untersuchung von Parametern des vorderen Augenabschnitts ist in zahlreichen Studien erfolgt. Allerdings wurden diese Parameter selten auf geschlechtsspezifischer Basis bewertet, obwohl anatomische Variationen die Wirksamkeit von Sehkorrekturverfahren und die Auswahl von Intraokularlinsen beeinflussen können. Die vorliegende Arbeit trägt dazu bei, geschlechtsspezifische Unterschiede besser zu verstehen und maßgeschneiderte diagnostische und Behandlungsstrategien zu entwickeln, um den einzigartigen Bedürfnissen von Männern und Frauen gerecht zu werden.

**Methodik:** Es wurde eine retrospektive Analyse von Daten aus drei Studienstandorten durchgeführt, wobei ausschließlich gesunde phake Augen ohne vorherige refraktive Operationen einbezogen wurden. Alle Augen wurden mittels des Pentacam AXL Wave vermessen. Eine Vielzahl von Parametern des vorderen Augenabschnitts sowie die Achsenlänge wur-

den auf geschlechtsspezifische Abhängigkeit getestet. Dazu gehören die Vorderkammertiefe (ACD), der Vorderkammerwinkel (ACA), das Vorderkammervolumen (ACV), die zentrale Hornhautdicke (CCT), die dünnste Hornhautdicke (TCT), der Unterschied zwischen CCT und TCT (CTdiff), das Verhältnis von hinterer zu vorderer Hornhautkrümmung (B/F-Verhältnis), die Hornhautoptische Densitometrie der hinteren Hornhaut in einer 2 mm Zone (COD), die horizontale Weiß-zu-Weiß-Distanz (HWTW) sowie die Pupillengröße unter photopischen und mesopischen Bedingungen. Ein unabhängiger t-Test wurde verwendet, um statistisch signifikante Unterschiede festzustellen.

**Ergebnis:** Die Studie umfasste 1075 Augen (ein Auge pro Teilnehmer). Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede wurden für mehrere Parameter festgestellt, darunter die Pupillengröße tagsüber und nachts, der Unterschied zwischen CCT und TCT, die Vorderkammertiefe, das Vorderkammervolumen, die horizontale Weiß-zu-Weiß-Distanz und die Achsenlänge. Für andere Parameter wie CCT, TCT, ACA, B/F-Verhältnis und COD wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Die Analyse von zwölf Parametern zeigte signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei mehr als der Hälfte dieser Parameter. Dies unterstreicht die Bedeutung geschlechtsspezifischer Bedingungen in der Augenheilkunde, deren klinische Relevanz jedoch weiter diskutiert werden muss.

### PSa07-02 IOL Master 700® vs ANTERION®: which one better predicts the post-operative spherical equivalent?

Martins P.\*, Cabanas J., Machado Soares R., Sousa-Neves F.  
Unidade Local de Saúde de Gaia e Espinho, Porto, Portugal

**Research question:** This study aims to assess and compare the accuracy in predicting the residual spherical equivalent following cataract surgery of two devices: the IOL Master 700 (Zeiss®) and the ANTERION platform (Heidelberg Engineering®).

**Methods:** Prospective, non-controlled study of healthy patients who underwent cataract surgery with spherical TECNIS Eyhance® intraocular lens (IOL) implantation. Exclusion criteria encompassed patients with corneal astigmatism > 1D, high myopia (refractive error > -6.00D or axial length of > 26.5 mm) or other ocular pathology. Pre-operatively the dominant eye was determined; IOL power calculations were performed with the SRK/T formula based on the IOL Master 700 measurements, with the dominant eye targeted to emmetropia and the non-dominant eye to -0.50D. The predicted post-operative spherical equivalent (SE) for the implanted IOL was recorded for the IOL Master 700 and ANTERION; comparisons between devices and with the post-operative refractive SE were performed with the Wilcoxon Signed Ranks Test. Agreement between devices was assessed using Bland-Altman analysis and the Intraclass Correlation Coefficient (ICC).

**Results:** Forty-two patients (84 eyes)–29 female–with a mean age of  $72.4 \pm 5.8$  years were included in the study. Mean predicted SE was  $-0.04 \pm 0.12$  in IOL Master 700,  $0.17 \pm 0.17$  in ANTERION and the post-operative SE was  $0.005 \pm 0.3$  for dominant eyes; for non-dominant eyes, mean predicted SE was  $-0.45 \pm 0.14$  for IOL Master 700,  $-0.29 \pm 0.18$  for ANTERION and the post-operative SE was  $-0.25 \pm 0.35$ . No significant differences were found between the mean predicted and post-operative SE with the ANTERION platform ( $Z = -1.78$ ,  $p = 0.074$ ); however, the same parameter was found to be statistically significant when analysing the IOL Master data ( $Z = -2.8$ ,  $p = 0.005$ ).

Mean absolute difference between the IOL Master predicted and the post-operative SE was  $0.28 \pm 0.23$  (variance = 0.051) while the ANTERION platform yielded a mean absolute difference of  $0.29 \pm 0.19$  (variance = 0.038). No differences were found when comparing the two mean absolute differences ( $z = -0.663$ ,  $p = 0.51$ ). The two devices showed good agreement in predicting SE (ICC = 0.838).

**Conclusion:** Modern optical biometry devices are capable of accurate and precise measurements that allow for optimal IOL power calculations. The

IOL Master 700 and the ANTERION platform yielded similar results regarding the predicted SE and are excellent tools in the preoperative planning of cataract surgery.

### PSa07-03

#### The influence of lens position, vault prediction, and posterior cornea on phakic posterior chamber intraocular lens power

Wendelstein J.<sup>1,2,3\*</sup>, Langenbacher A.<sup>4</sup>, Taneri S.<sup>5</sup>, Dick B.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>IROC AG, Zürich, Switzerland; <sup>2</sup>Kepler Universitätsklinikum, Linz, Austria; <sup>3</sup>Institut für Experimentelle Ophthalmologie der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany; <sup>4</sup>Institut für Experimentelle Ophthalmologie der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany; <sup>5</sup>St. Franziskus Hospital, Münster, Germany; <sup>6</sup>Universitätsklinik, Bochum, Germany

**Background:** Achieving precise refractive outcomes in phakic posterior chamber intraocular lens (pIOL) implantation is crucial for patient satisfaction. This study investigates factors affecting pIOL power calculations, focusing on myopic eyes, and evaluates the potential benefits of advanced predictive models.

**Design:** Retrospective, single-center, algorithm improvement study.

**Methods:** Various variations with different effective lens position (ELP) algorithms were analyzed. The algorithms included a fixed constant model, and a multiple linear regression model and were tested with and without incorporation of the posterior corneal curvature (Rcp). Furthermore, the impact of inserting the postoperative vault, the space between the pIOL and the crystalline lens, into the ELP algorithm was examined, and a simple vault prediction model was assessed.

**Results:** Integrating Rcp and the measured vault into pIOL calculations did not significantly improve accuracy. Transitioning from constant model approaches to ELP concepts based on linear regression models significantly improved pIOL power calculations. Linear regression models outperformed constant models, enhancing refractive outcomes for both ICL and IPCL pIOL platforms.

**Conclusions:** This study underscores the utility of implementing ELP concepts based on linear regression models into pIOL power calculation. Linear regression based ELP models offered substantial advantages for achieving desired refractive outcomes, especially in lower to medium power pIOL models. For pIOL power calculations in both pIOL platforms we tested with preoperative measurements from a Scheimpflug device, we found improved results with the LION  $1_{ICL}$  formula and LION  $1_{IPCL}$  formula. Further research is needed to explore the applicability of these findings to a broader range of pIOL designs and measurement devices.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Jascha Wendelstein Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Carl Zeiss Meditec AG Referententätigkeit: Alcon, Bausch und Lomb, Carl Zeiss Meditec, Johnson Johnson Vision, Rayner

Andere: ESCRS Peter Barry Fellowship Grant

### PSa07-04

#### Prediction of IOL decentration, tilt and axial position using anterior segment OCT data

Wendelstein J.<sup>1,2,3\*</sup>, Langenbacher A.<sup>3</sup>, Hoffmann P.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IROC AG, Zürich, Switzerland; <sup>2</sup>Kepler Universitätsklinikum, Linz, Austria; <sup>3</sup>Institut für Experimentelle Ophthalmologie der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany; <sup>4</sup>Augen und Laserklinik Castrop Rauxel, Castrop Rauxel, Germany

**Background:** Intraocular lenses (IOLs) require proper positioning in the eye to provide good imaging performance. This is especially important for premium IOLs. The purpose of this study was to develop prediction models for estimating IOL decentration, tilt and the axial IOL equator position (IOLEQ) based on preoperative biometric and tomographic measures.

**Methods:** Based on a dataset ( $N=250$ ) containing preoperative IOLMaster 700 and pre-/postoperative Casia2 measurements from a cataractous population, we implemented shallow feedforward neural networks and multilinear regression models to predict the IOL decentration, tilt and IOLEQ from the preoperative biometric and tomography measures. After identifying the relevant predictors using a stepwise linear regression approach and training of the models (150 training and 50 validation data points), the performance was evaluated using an  $N=50$  subset of test data.

**Results:** In general, all models performed well. Prediction of IOL decentration shows the lowest performance, whereas prediction of IOL tilt and especially IOLEQ showed superior performance. According to the 95% confidence intervals, decentration/tilt/IOLEQ could be predicted within 0.3 mm/1.5°/0.3 mm. The neural network performed slightly better compared to the regression, but without significance for decentration and tilt.

**Conclusion:** Neural network or linear regression-based prediction models for IOL decentration, tilt and axial lens position could be used for modern IOL power calculation schemes dealing with 'real' IOL positions and for indications for premium lenses, for which misplacement is known to induce photic effects and image distortion.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Jascha Wendelstein Beratungstätigkeit/Advisory Boards/Gutachten: Carl Zeiss Meditec AG Referententätigkeit: Alcon, Bausch und Lomb, Carl Zeiss Meditec, Johnson Johnson Vision, Rayner

Andere: ESCRS Peter Barry Fellowship Grant

### PSa07-05

#### Vergleich der refraktiven Ergebnisse nach Katarakt-Operation mit den Biometriesystemen IOL Master 500 und IOL Master 700: Eine retrospektive Analyse

Arens S.<sup>1\*</sup>, Lapp T.<sup>2,1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup>St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland

**Hintergrund:** Die Kataraktoperation mit Implantation einer Intraokularlinse (IOL) ist einer der häufigsten chirurgischen Eingriffe weltweit. Präzise und korrekte biometrische Messungen sind entscheidend für die Patientenzufriedenheit und die Minimierung des postoperativen Bedarfs an visuellen Hilfsmitteln.

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie ist der Vergleich der refraktiven Ergebnisse von Kataraktpatienten nach Operationen mit den Biometriesystemen IOL Master 500 und IOL Master 700, die unterschiedliche optische Technologien zur Erfassung verschiedener Augenparameter nutzen. Als Zielvariable wurde die Abweichung des sphärischen Äquivalentes von der Zielrefraktion ausgewählt.

**Methodik:** In diese retrospektive Studie wurden 2994 Augen von Kataraktpatienten eingeschlossen, die in unserer Klinik operiert wurden. Die Verlaufsuntersuchungen wurden bei niedergelassenen Augenärzten aus dem Augennetz Südbaden erfasst. Mittels mehrfaktorieller Regressionsanalysen wurde der Einfluss spezifischer Kovariaten auf die Abweichung des sphärischen Äquivalents vom angestrebten Refraktionsziel untersucht.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen keinen statistisch signifikanten Unterschied in den refraktiven Ergebnissen zwischen den beiden Biometriesystemen, wobei der IOL Master 700 einen leichten Vorteil aufwies. Die mittlere Abweichung des sphärischen Äquivalents vom Refraktionsziel betrug  $-0,25$  Dioptrien für den IOL Master 500 und  $-0,31$  Dioptrien für den IOL Master 700 ( $p=0,086$ ). Patientenalter und Geschlecht erwiesen sich ebenfalls als signifikante Prädiktoren für das postoperative refraktive Ergebnis.

**Schlussfolgerungen:** Beide Biometriesysteme, IOL Master 500 und IOL Master 700, liefern hervorragende Ergebnisse bei der Vorhersage der postoperativen Refraktion nach Kataraktoperationen. Der Unterschied im postoperativen Refraktionsergebnis zwischen den beiden Geräten ist klinisch nicht relevant. Dennoch können diese subtilen Unterschiede für die Weiterentwicklung und Optimierung der IOL Master Technologie von Bedeutung sein.

## PSa07-06

### Beurteilung eines neuartigen Intraokularlinsen-Simulators: Korrelation mit objektiven Qualitätsdaten

Labuz G.\*, Wu Z., Khoramnia R., Auffarth G.

Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Die korrekte Auswahl der Patienten bei der Presbyopiekorrektur mittels Intraokularlinsen ist der Schlüssel beim Erreichen einer postoperativen Zufriedenheit. Die Verwendung eines Simulators, mit dem die Patienten ihr postoperatives Sehvermögen erleben können, kann zu einer IOL-Auswahl führen, die den individuellen Bedürfnissen der Patienten besser entspricht. Der RALV (1stQ GmbH) ist ein neuartiger IOL-Simulator, der den Patienten ein realistisches Seherlebnis vermittelt. Das System hat erst vor kurzem die CE-Kennzeichnung erhalten, und die erste Bewertung läuft derzeit. Bisher wurde die Übereinstimmung der bereitgestellten IOL-Simulationen mit ihren objektiven Eigenschaften noch nicht validiert, was Gegenstand der aktuellen Studie ist.

**Methodik:** In die Studie wurden die monofokale Basis Z B1AWY0, AddOn Trifocal A4DWOM und Basis Z Trifocal B1EWYN IOL (alle von 1stQ GmbH) einbezogen. Zunächst wurde die optische Qualität der IOL mit der Modulationsübertragungsfunktion (MTF) bewertet. Die Fläche unter der MTF wurde gemessen, woraus die Sehschärfe berechnet wurde. Dieser Wert wurde für den Vergleich herangezogen. Die von fünf Probanden durchgeführte Bewertung der IOL mit dem RALV-System steht noch aus. Nach dem Einsetzen jeder der untersuchten IOL in den IOL-Simulator werden Messungen der Sehschärfe und der Defokuskurve durchgeführt. Pro Proband werden drei Messungen durchgeführt.

**Ergebnis:** Die MTF-Messung der monofokalen IOL zeigte einen Peak in der Ferne. Im Gegensatz dazu zeigten die beiden Trifokallinsen eine bessere optische Leistung im Nah- und Zwischenbereich. Der Nahpeak der Trifokallinse lag bei 30 cm und die Sehschärfe betrug 0,01 logMAR, die Nahsehschärfe der AddOn-Linse lag bei 0,05 logMAR, wobei der Peak bei 33 cm auftrat. Die vorhergesagten Defokuskurven der optischen Bank und des IOL-Simulators werden verglichen, und die Korrelationsparameter sowie die Reproduzierbarkeit der gemessenen inter- und intraindividuellen Ergebnisse werden angegeben.

**Schlussfolgerung:** Die Tests auf der optischen Bank bestätigten die gute optische Qualität und den erweiterten Fokusbereich der Kapselsack- und Sulcus-implantierten Trifokallinsen. Diese Pilotstudie mit dem RALV IOL-Simulator wird Aufschluss über die Übereinstimmung der simulierten Erfahrung mit den optischen Qualitätsparametern sowie über die Durchführbarkeit der Anwendung und die Reproduzierbarkeit der erzielten visuellen Ergebnisse geben.

## PSa07-07

### Cataract Surgery with Toric IOL Implantation in patients after corneal transplantation: a case series

Kazaishvili T.\*, Sitnik H.

The Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of Educational Institution „Belarusian State Medical University“, Minsk, Belarus

**Objectives:** Cataract and postkeratoplasty astigmatism are the most common causes of decreased visual acuity in patients after corneal transplantation in the presence of clear graft. The purpose of our study was to analyze the results of cataract surgery with toric IOL implantation in 9 patients after corneal transplantation.

**Methods:** 9 patients (11 eyes) with decreased visual acuity due to cataract were included in the study, 5 patients previously underwent PKP, 4–DALK. There were 4 men, 5 women, mean age–46.3, varied from 20 to 74. The follow-up period was from 4 months to 3 years. The refraction was myopic in all cases. Median value of Ks was 49.7 D (min 44D, max 56.7), Kf–43.5 D (min 39 D, max 48.3), cylinder–5.4 D (min 1.32 D, max 7.6 D). Pre-op VA varied from hand movement to 0.1, mean ECD was 1490 cells/mm<sup>2</sup>. Each

case was treated individually and several tools and formulas were used for IOL calculation. The discrepancy of the results was observed when comparing keratometry measured with the use of different tools. In IOL power and axis of the cylinder calculation the advantage was given to the results of corneal topography in most of the cases. Hydrophilic Acrylate IOL was implanted in all cases, the cylinder value varied from 1.5 to 5.75 D.

**Results:** The surgery and postoperative period were uneventful. Prolonged use of topical steroids for prevention of corneal rejection was administered during 1.5–3 months postop. Corneal transplants remained clear, and ECD and VA was stable. Postoperative VA considerably improved in all cases. 8 eyes gained more than 4 lines of UCVA in Snellen chart, 3 eyes added 3 lines. BCVA varied from 0.7 to 1.0. The residual astigmatism depended on the initial value and consisted of 0.5–2.75D. All patients were satisfied with the changes of the quality of vision and were able to tolerate glasses.

**Conclusions:** Cataract surgery and toric IOL implantation after previous PKP or DALK require thorough approach in IOL calculation, refractive outcomes and their stability can be unpredictable. Toric IOL implantation showed good stable outcomes even in cases of high postkeratoplasty astigmatism, considerable improvement both UCVA and BCVA.

## PSa07-08

### Implantable collamer lens (ICL) Implantation zur Myopiekorrektur: Beeinflusst das Geschlecht das Ergebnis?

Lorger A.\*, Siedlecki J., Luft N., Dirisamer M., Priglinger S., Mayer W.

LMU Augenklinik, München, Deutschland

**Fragestellung:** Das Ergebnis keratorefraktiver Chirurgie kann, z.B. aufgrund hormoneller Schwankungen, vom Geschlecht abhängen. Ziel dieser Studie war der Vergleich der Ergebnisse der Implantable collamer lens-Implantation (ICL) bei Myopie und myopem Astigmatismus zwischen Männern und Frauen.

**Methoden:** Insgesamt wurden 80 konsekutive Augen, die eine einzeitige ICL-Implantation erhalten hatten, in die Studie eingeschlossen. Darunter waren 44 Augen (55 %) von 22 weiblichen Patientinnen und 36 Augen (45 %) von 18 männlichen Patienten. Alle untersuchten Parameter, darunter der unkorrigierte (UDVA) und korrigierte (CDVA) Fernvisus, die manifeste Refraktion, das refraktive sphärische Äquivalent (SEQ), der Astigmatismus, die Endothelzellzahl (ECD) sowie der Augeninnendruck (IOD) waren bei beiden Gruppen präoperativ vergleichbar. Zusätzlich wurden postoperativ das ICL-Vaulting sowie Symptome des Trockenen Auges untersucht.

**Ergebnisse:** Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum war bei Frauen und Männern vergleichbar ( $1,0 \pm 0,8$  vs.  $1,1 \pm 0,6$  Jahre;  $p=0,29$ ). Das mittlere präoperative SEQ betrug  $-7,3 \pm 1,8$  Dioptrien (D) in der weiblichen Gruppe und  $-6,8 \pm 2,3$  D in der männlichen Gruppe ( $p=0,34$ ) und verbesserte sich vergleichbar auf  $0,00 \pm 0,30$  D und  $-0,10 \pm 0,30$  D ( $p=0,18$ ). Es konnten keine Unterschiede im Wirksamkeitsindex (1,1 weiblich vs. 1,1 männlich,  $p=0,48$ ) und Sicherheitsindex (1,2 weiblich vs. 1,2 männlich,  $p=0,32$ ) festgestellt werden. Kein Auge (0 %) verlor 2 Zeilen oder mehr UDVA ( $p>0,99$ ). Auch Endothelzellzahlverlust (1,4 % weiblich vs. 1,1 % männlich,  $p=0,22$ ), Vaulting (90 Grad:  $386,1 \pm 219,3$   $\mu\text{m}$  weiblich vs.  $326,9 \pm 133,9$   $\mu\text{m}$ ,  $p=0,16$ ) und Augeninnendruck ( $p=0,37$ ) waren vergleichbar. Subjektiv wurden von den weiblichen Patienten postoperativ häufiger (18 % vs. 5 %) ein trockenes Auge bzw. Fremdkörpergefühl angegeben, dieser Unterschied war aber bei kleiner Stichprobengröße nicht signifikant.

**Schlussfolgerung:** Myopiekorrektur mittels ICL scheint bei Frauen und Männern gleichermaßen wirksam, vorhersehbar und sicher zu sein. Größere Studien sind erforderlich, um diese Ergebnisse, v. a. bezüglich potenzieller Unterschiede in der Wahrnehmung einer Sicca-Symptomatik, weiter zu prüfen.

PSa07-09

### Iatrogene Progression durch refraktive Chirurgie trotz simultanem Crosslinking bei Keratokonus

Reuter J.\*, Seitz B., Daas L., Hamon L.

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

**Einleitung:** Das UV-A Crosslinking (CXL) stellt aufgrund seiner photochemischen Stabilisierung des Hornhautstromas die Therapie erster Wahl bei progressivem Keratokonus (KK) dar. Der KK geht in der Regel mit einem irregulären Astigmatismus und einer refraktiven Myopisierung einher, deshalb ist es für Patienten und Chirurgen interessant, das CXL mit einer minimalinvasiven keratorefraktiven Chirurgie zu kombinieren, um gleichzeitig den Visus zu verbessern. Ist es dennoch immer sicher? Wir berichten über eine Patientin, die nach einem simultanen CXL + Laser Epithelial Keratomileusis (LASEK) an beiden Augen eine Verstärkung Progression aufwies.

**Kasuistik:** Eine 25-jährige Patientin stellte sich zur Fragestellung einer perforierenden Keratoplastik bei fortgeschrittenem KK vor. Vor fünf Jahren wurde ein CXL mit kombinierter LASEK an beiden Augen simultan in Bulgarien durchgeführt. Der unkorrigierter Visus (UCVA) betrug 0,2 rechts und <0,05 links. Spaltlampenmikroskopisch zeigte sich beidseits eine ausgeprägte parazentrale Hornhautverdünnung, ein Fleischerring, sowie stromale Hornhautnarben. Die optische Kohärenztomographie der Hornhaut bestätigte eine reduzierte Pachymetrie von 294 µm rechts und 360 µm links. Die Tomographie zeigte einen ausgeprägten irregulären Astigmatismus von 4,7 D rechts und 9,1 D links. Wir stellten die Diagnose einer iatrogenen Progression des KK nach kombiniertem CXL und LASEK. Wir führten eine perforierende Excimerlaser-Keratoplastik (8,0/8,1 mm) links durch. Zwei Jahren postoperativ, nach Entfernung der Hornhautfäden in Bulgarien, betrug der bestkorrigierte Visus 0,5 links. Rechts zeigte sich eine weitere Abnahme auf <0,05, weshalb wir ebenfalls eine Excimerlaser-PKP durchführten.

**Schlussfolgerungen:** Das Vorhandensein eines KK oder einer verdächtigen Hornhaut stellt aufgrund des hohen Risikos einer Progression bzw. einer iatrogenen Keratektasie eine relative Kontraindikation für eine keratorefraktive Chirurgie dar. In den letzten Jahren wurden bei bekanntem KK nach Stabilisierung durch gleichzeitige oder vorherige Durchführung eines Crosslinkings vermehrt oberflächliche ablativ Eingriffe wie die photorefraktive Keratektomie (PRK) oder LASEK durchgeführt. Diese Kasuistik veranschaulicht die potentielle Gefahr dieser Methoden und die Erforderlichkeit von besonders strengen Auswahlkriterien.

PSa07-10

### Functional outcomes after automated customized ray-tracing based LASIK vs. wavefront optimized LASIK in myopia and myopic astigmatism: an intraindividual comparison

Khoramnia R.\*, Naujokaitis T., Blöck L., Fabian K., Kessler L., Auffarth G.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

**Purpose:** The automated customized femtosecond laser-assisted in situ keratomileusis (LASIK) procedure wavelight plus (Alcon) uses ray-tracing ablation profile calculation based on ocular wavefront, corneal tomography and ocular biometry data instead of manifest refraction data to determine the ablation profile. The purpose of the study is to evaluate the functional outcomes after the automated customized LASIK treatment in comparison to the wavefront optimized (WFO) LASIK.

**Methods:** In a prospective, double-blinded, contralateral-eye randomized study 30 patients in total will be enrolled. The wavelight plus Sightmap (Alcon) measurements of corneal tomography, biometry and ocular wavefront were performed preoperatively. One eye per patient was treated with wavelight plus, the fellow eye received WFO LASIK. In this ongoing study, 12 patients were already treated. Manifest refraction, uncorrected

(UDVA) and corrected (CDVA) distance visual acuity were assessed both preoperatively and at one month after surgery. So far, the data of the patients who completed the one-month follow up were evaluated. For statistical analysis, the Wilcoxon test for paired variables was used, with  $p < 0.05$  considered statistically significant.

**Results:** The mean ( $\pm$ standard deviation) patient age was  $35 \pm 6$  years. The preoperative UDVA, CDVA, manifest refraction spherical equivalent (MRSE) and refractive cylinder were similar in both study groups, with MRSE of  $-3.74 \pm 1.51$  in the wavelight plus and  $-3.78 \pm 1.52$  D in the WFO groups. Postoperatively, monocular UDVA was  $-0.05 \pm 0.11$  and  $-0.08 \pm 0.11$  logMAR, CDVA  $-0.13 \pm 0.07$  and  $-0.14 \pm 0.08$  logMAR, MRSE  $0.09 \pm 0.34$  and  $-0.06 \pm 0.23$  D, refractive cylinder  $-0.25 \pm 0.18$  and  $-0.19 \pm 0.21$  D after wavelight plus and WFO LASIK, respectively ( $p > 0.05$  for all comparisons). All eyes were within  $\pm 0.5$  D of MRSE, and 88% of eyes in both groups achieved 20/20 UDVA. No eyes lost one or more Snellen lines of CDVA and 25% of the eyes in both groups gained one Snellen line of CDVA.

**Conclusions:** Both the automated customized ray-tracing based LASIK and the wavefront-optimized LASIK had good efficacy and safety, with comparable outcomes achieved with both treatments. At ESCRS, the three months data of the entire cohort will be presented.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Ramin Khoramnia

Referententätigkeit: Alcon, Hoya

Studien-Teilnahme: Alcon, Hoya

PSa07-11

### Automatische Ausmessung des Skleralspornwinkels vor und nach ICL-Implantation mittels Vorderabschnitt-OCT

Hoffmann T.\*, Duncker T.

Institut für Augenheilkunde Halle, Halle/Saale, Deutschland

**Fragestellung:** Die Implantation von phaken Hinterkammerlinsen (ICL, Implantable Collamer Lens, Staar Surgical) ist ein etabliertes refraktiv-chirurgisches Verfahren zur Korrektur eines breiten Spektrums von Refraktionsfehlern. Es stellt eine Alternative zu laserchirurgischen Verfahren dar, mit dem Vorteil, dass der Eingriff grundsätzlich reversibel ist. Das Hinzufügen der ICL in den Raum zwischen Iris und Linsenvorderfläche sorgt für eine Veränderung der anatomischen Verhältnisse im vorderen Augenabschnitt und kann bei Patienten mit hohem postoperativen Vault (Abstand von ICL zu natürlicher Linse) zu einer Engwinkelsituation führen.

Ziel dieser Studie ist es, mit Hilfe des Vorderabschnitt-OCTs (Anterion, Heidelberg Engineering) das Ausmaß der Verengung des Kammerwinkels nach ICL-Implantation bei einer größeren Kohorte systematisch zu untersuchen.

**Methodik:** Bei 367 Augen (241 weiblich, 126 männlich) wurde der Kammerwinkel im horizontalen OCT-Schnittbild ( $0-180^\circ$ , Anterion, Metrics App) vor und ~4 Wochen nach ICL-Implantation verglichen. Hierzu wurde die automatische Skleralsporkennung der HEYEX-Software verwendet und der SSA-500 (scleral spur angle at 500 µm from scleral spur), jeweils nasal und temporal bestimmt.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich präoperativ durchschnittlich ein nasaler SSA-500 von  $52,2^\circ$  (Range:  $17-79^\circ$ ) und temporal von  $52,3^\circ$  (Range:  $20-77^\circ$ ). Postoperativ wurde ein Mittelwert des SSA-500 von  $34,9^\circ$  (Range:  $10-59^\circ$ ) nasal und  $32,5^\circ$  (Range:  $5-58^\circ$ ) temporal ermittelt. Dies entspricht einer durchschnittlichen Abnahme des SSA-500 nasal um  $17,3^\circ$  und temporal um  $19,8^\circ$ .

**Schlussfolgerungen:** Die automatische Skleralsporkennung der HEYEX-Software funktioniert in der Regel auch nach ICL-Implantation sehr gut. Diese Funktion der Software kann bei ICL-Patienten helfen, eine Engwinkelsituation frühzeitig zu erkennen und ggf. die Indikationsstellung für einen ICL-Tausch bei hohem postoperativen Vault erleichtern. Der Einsatz des Vorderabschnitt-OCTs verspricht, die Sicherheit und das postoperative Management bei ICL-Patienten weiter zu verbessern.

## Tumoren des vorderen Augenabschnittes und andere Tumoren // Tumours of the anterior segment of the eye and other tumours

### PSa08-01

#### Topische Betablocker-Therapie bei subkonjunktivalem Hämangiom

Becker A.-L.\*, Sokolenco E., Framme C.

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Hier präsentieren wir den interessanten Fallverlauf eines 27-jährigen Patienten mit de novo-Entstehung eines subkonjunktivalen Hämangioms ohne zugrundeliegende Systemerkrankung.

**Anamnese:** Bei Erstvorstellung berichtete der Patient über eine vor ca. drei Monaten spontan aufgetretene, rötliche Bindehautveränderung am linken Auge. Die Läsion sei in der Größenausdehnung seitdem stabil geblieben, lediglich die Farbintensität habe zwischenzeitlich etwas nachgelassen. Kopfschmerzen, Augenschmerzen oder eine Beeinträchtigung des Sehvermögens bestünden nicht. Der Patient sei anamnestisch ansonsten gesund.

**Befund:** Es zeigte sich beidseits ein Visus von 1,2 cc bei normwertigem Augeninnendruck. In der Spaltlampenuntersuchung sahen wir am linken Auge ein erweitertes subkonjunktivales Gefäßkonvolut inferior, klinisch vereinbar mit einem kapillären Hämangiom.

**Therapie und Verlauf:** Erfreulicherweise zeigte sich die subkonjunktivale vaskuläre Läsion nach Applikation von Timolol 0,5 %-Augentropfen zweimal täglich im Rahmen einer Verlaufskontrolle vier Monate nach Erstvorstellung klinisch vollständig rückläufig. Der Patient berichtete, dass die Läsion bereits drei Wochen nach Beginn der topischen Betablocker-Therapie nicht mehr sichtbar gewesen sei, woraufhin er die Augentropfen eigenständig abgesetzt habe.

**Diskussion:** (Sub-)konjunktivale Hämangiome sind seltene, gutartige Tumore der Bindehaut, die entweder isoliert auftreten oder assoziiert sein können mit anderen okulären kapillären Hämangiomen (z. B. im Rahmen eines Sturge-Weber-Syndroms). Diese Tumore sind meist kongenitalen Ursprungs und häufig innerhalb der ersten sieben Lebensjahre selbstlimitierend. Eine de novo-Entstehung im Erwachsenenalter – wie in unserem Fall – wurde bislang selten beschrieben. In Anlehnung an die Systemtherapie mit Propranolol bei Kindern mit kutanen Hämangiomen gibt es bislang nur wenige Einzelfallberichte über eine erfolgreiche Therapie (sub-)konjunktivaler kapillärer Hämangiome mit Timolol-Augentropfen.

### PSa08-02

#### Reversible ocular adverse effects in melanoma treatment with mek/brf inhibitors: a case report

Vasović D.\*, Rašić D., Marjanović I.

University Eye Hospital Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia

**Anamnesis:** The aim of this report is to underscore the importance of systematic eye examinations for patients undergoing specific cancer therapies.

**Findings:** This case report documents the experience of a 57-year-old female patient treated with cobimetinib/vemurafenib (MEK/BRAF inhibitors) for eight months after skin melanoma surgery.

**Therapy and course:** The patient initially presented with reduced visual acuity, recorded as 20/40 in one eye and 20/30 in the other. Clinical assessment revealed bilateral pigmented keratic precipitates (KPs), 2+ anterior chamber cells, posterior synechia, 3+ vitritis, and subretinal fluid in the macula. These symptoms raised concerns about adverse effects from the melanoma treatment or potential ocular melanoma metastasis. Suspending cobimetinib/vemurafenib treatment for a period of 3 weeks led to a significant improvement in the patient's symptoms and visual acuity,

which returned to 20/20. Subsequent follow-up indicated the patient remained in good health, with no evidence of metastatic disease and a continued resolution of initial ocular symptoms.

**Discussion:** This case highlights the ocular adverse effects associated with the use of MEK/BRAF inhibitors, specifically cobimetinib/vemurafenib, in melanoma therapy. It demonstrates the critical need for timely and thorough ocular monitoring in patients receiving such treatments. The swift improvement in symptoms after halting therapy underscores the potential reversibility of these adverse effects. Additionally, the lack of metastatic progression in this patient points to the efficacy of careful follow-up. This report emphasizes the necessity for interdisciplinary collaboration between oncology and ophthalmology specialists to promptly detect and manage treatment-related ocular side effects, thus protecting the patient's vision and overall health.

### PSa08-03

#### Retrospektive Auswertung einer histologischen Datenbank zur Charakterisierung von Risikofaktoren für Basalzellkarzinomrezidive

Sonntag S. R.<sup>1\*</sup>, Beach R.<sup>1</sup>, Griesmer S.<sup>1</sup>, Tohme J.<sup>1</sup>, Mohi A.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Yang S. H.-Y.<sup>2</sup>, Kakkassery V.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, UKSH Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Dermatologie, UKSH Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Chemnitz, Chemnitz, Deutschland

**Fragestellung:** Das Basalzellkarzinom (BCC) ist der häufigste maligne Tumor des Augenlides. Die vollständige Resektion des Tumors mit anschließender Rekonstruktion und die Vermeidung von Rezidiven sind unabdingbar für die Aufrechterhaltung der Augenlidfunktion. Ziel dieser Studie war es daher, Risikofaktoren für das Auftreten von einmalig bis immer wieder auftretenden BCC-Rezidiven (rBCCs) zu ermitteln.

**Methodik:** Die Studie wurde nach positiver Bewertung durch die Ethikkommission der Universität Lübeck und in Einklang mit den ethischen Standards der Deklaration von Helsinki durchgeführt. Alle in der dermatohistologischen Datenbank registrierten BCCs der Augenlidregion der Jahre 2011 bis 2021 wurden retrospektiv auf folgende Risikofaktoren hin untersucht: Alter, Geschlecht, Tumordicke und -durchmesser, Lokalisation, histologischer Subtyp/Aggressivität und R1-Situation. Zudem wurde überprüft, ob die zuvor als signifikant ermittelten Risikofaktoren ebenfalls ursächlich waren für wiederkehrende Rezidive.

**Ergebnisse:** Es konnten die Daten von 474 primären BCCs (pBCCs) und 33 rBCCs erhoben werden. Signifikante Risikofaktoren für das Auftreten von Rezidiven waren die R1-Situation ( $p < 0,001$ ), Tumorkontinuität ( $p = 0,035$ ) und aggressiver Subtyp ( $p = 0,041$ ). 10 der 33 rBCCs zeigten trotz des vorliegenden R0 Status der Tumore ein erneutes Rezidiv. Auffällig war hierbei, dass in allen 10 Fällen ein aggressiver Subtyp vorlag, welcher somit der Hauptrisikofaktor für wiederkehrende Rezidive war ( $p = 0,020$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere retrospektive Auswertung zeigt, dass eine vollständige Resektion des Tumors der sicherste Weg zur Vermeidung von BCC-Rezidiven ist. Nichtsdestotrotz kommt es trotz vollständiger Resektion bei einigen der Patienten zu wiederkehrenden Rezidiven, deren Ursache primär in der Aggressivität des Tumors begründet zu sein scheint. Weitere immunhistochemische Analysen dieser Tumore erscheinen sinnvoll, um Patienten mit wiederkehrenden Rezidiven ggf. künftig frühzeitig erkennen zu können und neue Therapien zu entwickeln.

### PSa08-04

#### Maligne Orbitainvasion aus den Nasennebenhöhlen

Siljak I.\*, Refae S., Németh C. G., Voßmerbäumer U.

Klinikum Frankfurt Höchst, Frankfurt/Main, Deutschland

**Fragestellung:** Eine unklare mediale weitestgehend indolente periokuläre Schwellung mit initial V.a. eine Dakryozystitis, welche sich als maligne

Orbitainvasion aus den Nasennebenhöhlen herausstellte, zeigt in diesem anschaulichen Fall, welche differentialdiagnostischen Überlegungen und umfelddiagnostischen Methoden bei einer Lidschwellung bedacht werden sollten.

**Methodik:** Fallbericht über eine Patientin, welche sich erstmals mit einer Schwellung am rechten medialen Kanthus vorstellte, welche wie eine klassische Dakryozystitis imponierte. Im weiteren Verlauf kam es zu einer raschen Befundexazerbation und mittels Biopsie konnte die zunächst als infektiös bewertete Läsion als schlussendlich mittelgradig differenziertes gering verhornendes Plattenepithelcarcinom identifiziert werden. Zudem eine Aufarbeitung der Differentialdiagnosen und der Prävalenz anhand Literaturrecherche.

**Ergebnis Fallbericht:** Die Erstvorstellung der Patientin (73 Jahre) erfolgte im Notdienst bei indolenter Schwellung am medialen Unterlid seit einer Woche. Links war anamnestisch vor ca. 15 Jahren eine Enukleation bei okulärem Melanom durchgeführt worden (nun Prothesenenophthalmus). Die Patientin lehnte eine stationäre Aufnahme ab und es erfolgte somit zunächst eine probatorische Antibiotikose mit Cefuroxim p. o. Wenige Tage später erfolgte eine Kontrolle, bei der die Patientin erneut eine stationäre Aufnahme und Abklärung ablehnte. Eine Besserung zeigte sich zu diesem Zeitpunkt nicht. Einen Monat später stellte sich die Patientin erneut vor, nun mit bläulich livider sowie indurierter Schwellung über die gesamte rechte Orbita bis an die Stirn ziehend sowie Verdrängung des Bulbus nach lateral. In der Bildgebung zeigte sich ein von den Nasennebenhöhlen ausgehender inhomogener Tumor mit Infiltration der rechten Orbita bis in den Bulbus.

**Schlussfolgerung:** Bei einer Lidschwellung müssen je nach Lokalisation unterschiedliche differentialdiagnostische Überlegungen hinzugezogen werden. Eine bildgebende Diagnostik kann bei Unklarheit entscheidend sein und sollte ggf. frühzeitig in Betracht gezogen werden. Ein interdisziplinäres Vorgehen ist unter Umständen unumgänglich und bei medialen Läsionen sollte im Zweifel eine HNO-ärztliche, radiologische und onkologische Mitbeurteilung erfolgen. In unserem Fall war auch eine psychologische Vorstellung erfolgt, da bei einem solch progressiven Befund davon aufgegangen werden muss, dass psychosoziale Faktoren zu einer reduzierten Compliance geführt hatten.

### PSa08-05

#### Retrospektive Analyse von Plattenepithelkarzinomen der Lider und Bindehaut von 2002 bis 2023.

von Glasenapp M.\*, Borrelli M., Geerling G.

Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Hintergrund:** Malignome der Lider und Bindehaut stellen eine seltene, jedoch signifikante Herausforderung in der onkologischen und ophthalmologischen Versorgung dar. Ziel der Untersuchung war die Erhebung der Inzidenz, klinischen Verläufe und Therapiemodalitäten bei Plattenepithelkarzinomen (PEK) der Periokularregion und der Bindehaut.

**Methoden:** Über die Diagnosen „Plattenepithelkarzinom des Lides“ und „Plattenepithelkarzinom der Bindehaut“ wurden alle Patienten im Zeitraum von 1/2002 bis 12/2023 einer Universitätsaugenklinik identifiziert. Es wurden die Inzidenz, klinischen und histologischen Charakteristika, diagnostischen und therapeutischen Strategien sowie der Langzeitverlauf analysiert. Des Weiteren wurde der Therapieerfolg, das Auftreten von Rezidiven, Langzeitkomplikationen, Überlebenszeit, Komorbiditäten sowie die Therapieantwort untersucht.

**Ergebnisse:** Von 2002 bis 2023 wurden insgesamt 84 Patienten (51 Männer, 33 Frauen) mit einem mittleren Alter von  $66,9 \pm 17,1$  Jahren (Min 6–Max 91 Jahre) mit der Diagnose Plattenepithelkarzinom identifiziert. Die Lokalisation des Tumors (Bindehaut oder Lider, rechtes oder linkes Auge) war im Wesentlichen gleichverteilt. Die jährliche Inzidenz betrug im Durchschnitt  $3,73 \pm 2,19$  (min 0–max 8) Fälle pro Jahr. Komplikationen, einschließlich Rezidive, werden vorgestellt. Die primäre Therapie war in der Regel die exzisionale Biopsie, die auch der Diagnosesicherung diente. Als adjuvante Therapie wurden Interferon-alpha und Mitomycin C und

seit 2022 auch 5-Fluorouracil Augentropfen bei Bindehauttumoren eingesetzt. Systemisch applizierte Checkpoint-Inhibitoren wie Cemiplimab wurden erst seit 2022 und nur in ausgewählten Fällen bei weit fortgeschrittenem Befund und bei Versagen anderer Therapieformen verwendet.

**Fazit:** Das PEK der Periokularregion und Bindehaut ist ein seltener Tumor, der auch in unserer Kohorte bei älteren männlichen Patienten, vermutlich durch Sonnenlichtexposition, häufiger als bei Frauen auftritt. Der Goldstandard bleibt die chirurgische Therapie. Das Spektrum der topischen adjuvanten Therapie hat sich aufgrund veränderter Verfügbarkeit der Medikamente in jüngster Zeit gewandelt. Zusätzlich kommen selten, aber zunehmend neue Formen der systemischen Therapie zum Einsatz. Daher ist es wichtig, dass Augenärzte mit diesen modernen Therapiemethoden vertraut sind.

### PSa08-06

#### Einsatz von individualisierter Elektronen-Oberflächenstrahlentherapie in der Behandlung von konjunktivalen malignen Melanomen

Martynov A.<sup>1\*</sup>, Dalbah S.<sup>1</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Jabbarli L.<sup>1</sup>, Manthey A.<sup>1</sup>, Le Guin C.<sup>1</sup>, Sokolenko E.<sup>1,2</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Stuschke M.<sup>3,4</sup>, Westkemper H.<sup>1,5</sup>, Guberina M.<sup>4,3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, MHH Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie, Universitätsklinikum Essen, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) West, Essen, Deutschland; <sup>4</sup>Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung, DKTK, DKFZ, Heidelberg, Partnerstandort Essen, Essen, Deutschland; <sup>5</sup>Artemis Augenklinik Tausendfensterhaus, Duisburg, Deutschland

**Fragestellung:** Patienten mit einem konjunktivalen malignen Melanom, die aufgrund der Tumorausbreitung oder anatomischen Besonderheiten keine adjuvante Brachytherapie zur Reduktion der lokalen Rezidivwahrscheinlichkeit erhalten konnten, wurden mit Elektronen und individualisierter Kollimation hochkonformal additiv oder adjuvant bestrahlt.

**Methodik:** Nach der Tumorexzision mit histologischer Diagnosesicherung und einem Bindehaut-Mapping zur Definition der Tumorausbreitung, wurde eine individuelle Maske angefertigt. Es erfolgte die hochpräzise Quadrantenbestrahlung mit maximaler Aussparung der nicht-betroffenen Augenabschnitte. Dabei wurden Sekundär- und Tertiärkollimatoren und bei Bedarf Blockplatten verwendet, um die Dosis für den Bulbus maximal zu reduzieren. Die angewandten Dosen betragen 50–60 Gy (50,4–60,4), mit täglichen Fraktionen von 1,8–2,5 Gy pro Fraktion und Online-Onboard-Supervision. Eine hochkonformale und homogene Dosisapplikation erfolgte gemäß Dosiskalkulationen, Verifikationen und Messungen.

**Ergebnis:** Es wurden 12 Augen von 12 Patienten im Alter von  $62,7 \pm 17,6$  (SD in Jahren) behandelt. Das Follow-Up betrug 21 Monate  $\pm 10,6$  (SD in Monaten). Bei 2 Augen (16,6%) entwickelten sich lokoregionäre Out-Field-Rezidive nach 26 bzw. 32 Monaten. Es zeigten sich keine In-Field-Rezidive. Unter der Bestrahlung kam es zu konjunktivaler Reizung in 9 Fällen (CTC-AE Grad 1). Es wurde 1 Fall von verstärkter Vernarbung mit einer konjunktivalen Schrumpfung beobachtet. Eine Sicca-Symptomatik zeigte sich in 5 Fällen im Rahmen des Follow-Up (TEM  $> 3 \times$  tgl). Visus blieb weitestgehend stabil:  $0,69 \pm 0,31$  (vor)  $0,67 \pm 0,30$  (nach). Im Beobachtungszeitraum zeigten sich kein Sekundärglaukom und keine Kataraktentwicklung. Alle Augen wurden erhalten.

**Schlussfolgerung:** Die individualisierte Elektronen- und Oberflächenradiotherapie ermöglicht bei der Behandlung von komplexen konjunktivalen Melanomen eine sichere Dosisdistribution und -applikation mit guter lokaler Tumorkontrolle. Die lokalen Nebenwirkungen sind gut behandelbar. Aussagen zur Metastasierung und späten Nebenwirkungen lassen sich im Rahmen des vorliegenden Follow-Up nicht abschließend beantworten. Hierzu ist eine weitere Nachbeobachtung notwendig. Es sollen außerdem weitere Patienten eingeschlossen werden.

## PSa08-08

### Trends in treatment management of iris melanoma over the past three decades: a paradigm shift

Jabbarli L.<sup>1\*</sup>, Rating P.<sup>1</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Foerster A. M.<sup>1</sup>, Guberina M.<sup>2</sup>, Flühs D.<sup>2</sup>, Bornfeld N.<sup>1</sup>, Wulff J.<sup>3</sup>, Koska B.<sup>3</sup>, Timmermann B.<sup>3</sup>, Stuschke M.<sup>2</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Fiorentzis M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany; <sup>2</sup>Universitätsklinik Essen, Klinik für Strahlentherapie, Essen, Germany; <sup>3</sup>Universitätsklinik Essen, Westdeutsches Protonentherapiezentrum, Essen, Germany

**Objective:** Iris melanoma (IM) is a rare ocular tumor, representing only 4% of all uveal melanomas. Proton beam irradiation (PBI), brachytherapy (BT) and surgical excision are common available treatment modalities. In advanced cases, enucleation might be necessary as initial treatment, or during the disease course. In this study, we analyzed the treatment trends for IM and outcome results of patients with IM over 30 years observational period.

**Methods:** A retrospective study of patients with IM treated at our center between 1993 and 2023 was conducted. The study endpoints were the changes in treatment modalities and their relation to the functional outcome assessed as last visual acuity, globe preservation and local recurrence. The effect of time trends was analyzed in 10 years intervals: 1993–2002 vs 2003–2012 vs 2013–2023.

**Results:** We have identified 153 patients (mean age: 58.8 years; 52.9% females) with IM treated at our institution. There were no changes in demographic pattern. The median post-treatment follow-up time was 28.0 months (interquartile range [IQR]: 9–74.5 months). The case load has increased over time (mean: 3.4/2.9/8.2 cases annually in each decade). We observed a clear shift in therapy management of IM with significant increase of PBI rate (26.5%/65.5%/82.2%,  $p < 0.0001$ ), and decrease of BT (50.0%/27.6%/15.6%,  $p < 0.0001$ ), surgical excision (26.5%/10.3%/2.2%,  $p < 0.0001$ ) and primary enucleation (14.7%/3.4%/2.2%,  $p = 0.018$ ) rates. In addition, secondary glaucoma rate also decreased over the observational period (57.1%/25.9%/22.2%,  $p = 0.006$ ). There was an improvement in treatment results regarding the local recurrence (11.1%/3.4%/1.1%,  $p = 0.043$ ), secondary enucleation (5.9%/0%/0%,  $p = 0.029$ ), and visual acuity (median LogMar: 0.4/0.2/0.2,  $p = 0.022$ ). Finally, the positive effect of treatment period on the visual outcome could be confirmed in the multivariate analysis ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusions:** Our study showed a paradigm shift in the management of IM over the past three decades toward PBI. The advances in treatment concepts have contributed to improvement of anatomical and functional outcome the observational period.

## PSa08-09

### Merkel cell carcinoma of the eyelids-report of three challenging cases

Klett A.\*

Tallinn Central Hospital Eye Cliniv, Tallinn, Estonia

**Introduction:** Merkel cell carcinoma of the eyelids is a rare, highly malignant aggressive neuroendocrine tumor of the skin with the potential for regional and distant metastasis. While Merkel cells were initially believed to arise from epidermal tissue with neuroendocrine differentiation (1,3), recent literature suggests that these tumors often exhibit non-epithelial cell and sarcomatous features, indicating a potential stem cell origin (3).

**Methods:** We report three cases of Merkel cell carcinoma (MCC) of the eyelids treated between 2002 and 2022. The records of three patients with histologically confirmed MCC were retrospectively analyzed.

**Results:** None of the patients demonstrated clinical evidence of lymph node involvement or metastasis at the time of initial presentation. Each case was staged according to the initial clinical presentation using AJCC TNM staging for MCC, 7th edition. Two patients underwent wide surgical

excision. In one case, additional radiotherapy was administered due to tumor-free margins of only 3 mm.

Currently, two patients are under observation without recurrence since the wide excision of the tumor. The third patient received only brachytherapy without surgery.

**Conclusion:** MCC is a rare malignant disease, but its clinical features play a crucial role in diagnosis. Due to the rapid growth and aggressiveness of the tumor, a multidisciplinary approach is needed. Interestingly, the literature reports cases of histologically confirmed complete spontaneous regression following nonradical excision of the tumor (7). This phenomenon underscores the significance of the immune system in MCC, highlighting its potential immunologic mechanisms (7).

## PSa08-10

### Bilaterales Plattenepithelkarzinom mit Orbitabeteiligung

Loi Y.M.\*, Holtmann C., Borrelli M., Geerling G.

Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik Düsseldorf, Deutschland

**Anamnese:** Eine 47-jährige Patientin mit Atopie stellte sich bei bds. biop-tisch gesichertem Plattenepithelkarzinom (PECA) der Bindehaut vor, rechts mit V.a. auf eine Orbitabeteiligung. Es war bereits 4× Cemiplimab ohne Ansprechen gegeben worden. Als selbstständige Friseurin mit 2 Kindern und bds. Befund lehnte sie eine Exenteratio ab.

**Befund:** Rechts zeigte sich eine Bindehautinjektion mit einer Raumforderung (RF) des gesamten Unterlidfornix bis zur Lidkante. Eine Motilitätseinschränkung in allen Richtungen ergab den Hinweis auf eine Orbitainvasion. Links zeigte sich eine kleinere RF im unteren Fornix. Der Visus war bds. 1,0. Zudem lag eine papilläre Konjunktivitis subtarsal unter beiden Oberlidern vor. Eine HPV- und HIV-Infektion sowie Metastasen wurden ausgeschlossen. Eine humangenetische Abklärung und das molekulare Tumorboard ergaben keine Hinweise auf ein genetisch bedingtes Tumorsyndrom.

**Therapie und Verlauf:** Wir führten nach Bindehautmapping bds. eine vollständige Tumorresektion (R0) am linken Unterlid und eine adjuvante topische 5-Fluorouracil (5-FU)-Therapie durch. Für das rechte Auge wurde interdisziplinär im Tumorboard eine erneute, adjuvante Cemiplimabgabe in Vorbereitung auf eine Resektion vereinbart, da ein Ansprechen bei positiver PD-L1-Expression im Tumor zu erwarten war. Zusätzlich wurde eine systemische Chemotherapie mit Doxetaxel und Cisplatin empfohlen, die die Patientin jedoch ablehnte. Die Patientin erhielt 2 Zyklen Cemiplimab vor und nach der Tumorexzision (R0) sowie eine neoadjuvante und adjuvante topische 5-FU-Therapie rechts. Bei voller Oberlidfunktion und gutem Lidschluss war der Visus nach Tumorresektion bds 1,0. Aktuell erfolgen alle 3 Monate Kontrollen mit Staging. Die Unterlidrekonstruktion steht aus.

**Diskussion:** Ein beidseitiges PECA mit V.a. einseitige Orbitainvasion ist selten, hier evtl. durch die Atopie bzw. chronische berufliche Toxin-Exposition erklärbar. Die traditionell in dieser Situation gewählte Exenteratio orbitae wurde ausgeschlossen, insb. da eine chronische Konjunktivitis unter dem Oberlid ein prognostischer Risikofaktor für einen Dritttumor darstellt. Cemiplimab hat seit 2019 als einziger PD-1-Inhibitor in Deutschland eine Zulassung für die Behandlung von lokal fortgeschrittenen oder metastasierten kutanen PECA. Da sich das kutane und konjunktivale PECA in ihrer Ätiopathogenese sehr ähneln, kann eine off-label-Therapie zum Bulbuserhalt eine Alternative darstellen. Der langfristige Verlauf bleibt abzuwarten.

### Strabismus, Amblyopie, Kinderophthalmologie // Strabismus—Amblyopia—Pediatric Ophthalmology

PSa09-01

#### Informiertheitsgrad der Patienten nach Aufklärung zur Augenmuskeloperation

Beisse C.\*, Beisse F.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Fragestellung:** Bei der Betreuung der Patienten rund um eine Schieloperation entsteht in der Praxis immer wieder der Eindruck, dass wesentliche Aspekte der Aufklärung nicht erinnert oder richtig verstanden wurden. Im Rahmen einer Befragungsstudie sollte überprüft werden, ob dieser Eindruck sich mit objektiven Daten belegen lässt.

**Methodik:** Nach der Aufklärung zur Augenmuskeloperation, welche durch den Operateur anhand einer vorgegebenen Checkliste durchgeführt wurde, wurden 120 Patienten (oder deren Eltern) durch eine Doktorandin mittels eines standardisierten Fragebogens interviewt. Der Bogen umfasste 2 Fragen zur Person, 5 Fragen zum Empfinden und 20 Fragen zur Informiertheit. Diese bezogen sich unter anderem auf Organisatorisches, Operationsdetails, Erfolgsaussichten, Risiken und Nachsorge. Die Interviewdauer betrug ca. 10 min.

**Ergebnis:** Ausgewählte Items und der Prozentrang der Richtigerantworten werden im Folgenden aufgeführt: ambulante versus stationäre Durchführung (100 %), Narkoseform (93 %), Verbesserungsmöglichkeit der Sehschärfe (83 %), Verbesserung des 3-D-Sehens (69 %), Veränderung der Brillenwerte nach OP (75 %), Okklusionsbehandlung nach OP (55 %), Anwendung von Augentropfen nach OP (97 %). Über alle Fragen gemittelt, ergab sich ein Gesamtscore von 84 % Richtigerantworten. Sowohl die Höhe des Schulabschlusses als auch die Tätigkeit in einem medizinischen Beruf zeigten keinen Einfluss auf das Ergebnis.

**Schlussfolgerung:** Die Patienten erwiesen sich als überraschend gut informiert über die anstehende Operation. Einschränkend muss jedoch bemerkt werden, dass die Befragung unmittelbar nach der Aufklärung erfolgte und dass im Rahmen der Studie ein hoher Standardisierungsgrad der Aufklärung mit erhöhtem Zeitaufwand bestand. Somit stellt sich die Frage, ob in Fällen von schlechter Informiertheit der Patienten, die Aufklärung durch den Operateur gegebenenfalls unzureichend ist.

PSa09-02

#### Einfluss der Atemwegssicherung durch Larynxmaske versus endotracheale Intubation auf PONV und postoperatives Delir bei pädiatrischen Strabismusoperationen

Wykrota A. A.<sup>1\*</sup>, Morinello E.<sup>2</sup>, Käsmann-Kellner B.<sup>1</sup>, Mudassar H.<sup>1</sup>, Bremer P.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Fries F. N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Strabismus betrifft rund 3 % aller Kinder. In etwa 80 % der Fälle kann durch chirurgische Eingriffe ein ästhetisch zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden. Postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV) sind bei Strabismusoperationen ein häufiges Problem, das zu weiteren postoperativen Komplikationen führen kann. Die Frage, ob die Verwendung einer Larynxmaske anstelle eines endotrachealen Tubus die Häufigkeit von PONV nach Strabismusoperationen beeinflussen kann, wurde bislang nicht untersucht. Ziel dieser Studie war es, die Inzidenz von klinisch signifikanter postoperativer Übelkeit und Erbrechen sowie das Auftreten von postoperativem akutem Delir zu bewerten.

**Methodik:** In dieser randomisierten, kontrollierten, doppelblinden Parallelgruppenstudie wurde die Wirksamkeit und Sicherheit der Verwendung

einer Larynxmaske im Vergleich zur Intubationsnarkose hinsichtlich der Prävention von PONV bei pädiatrischen Strabismusoperationen beurteilt. Insgesamt 180 Kinder im Alter von 4 bis 18 Jahren wurden in die Studie aufgenommen. Bei 90 Patienten sicherte eine Larynxmaske (LAMA) die Atemwege, bei 90 Patienten wurde ein Endotrachealtubus verwendet. Bei allen Patienten wurde eine totale intravenöse Anästhesie (TIVA) angewendet und eine Prophylaxe gegen PONV mit gewichtsadaptiertem Dexamethason und Ondansetron durchgeführt. Die Inzidenz von Übelkeit und Erbrechen wurde im Aufwachraum sowie 6 und 24 h nach der Operation anhand des POVOC-Scores bewertet. Das Auftreten von postoperativem akutem Delir wurde im Aufwachraum mit dem Locatelli-Score erfasst. Zusätzlich wurde die Distanz der Rücklagerung bzw. Resektion der Augenmuskeln dokumentiert.

**Ergebnis:** Im Aufwachraum entwickelte keiner der Patienten Übelkeit oder Erbrechen. Vierzehn Kinder (9 weiblich, 5 männlich – davon 9 mit Intubationsnarkose und 5 mit LAMA) zeigten akutes Delir im Aufwachraum. Nur 9 Patienten (5 weiblich und 4 männlich – 4 ITN, 5 LAMA) entwickelten 6 h nach der Operation Übelkeit und Erbrechen ( $p=0,25$  Fishers Exact Test). 24 h nach der Operation berichtete keiner der Patienten über Übelkeit und Erbrechen.

**Schlussfolgerung:** Eine multimodale Prophylaxe bietet einen sicheren und effektiven Schutz vor Übelkeit und Erbrechen nach Strabismusoperationen. Darüber hinaus kann durch den Einsatz von TIVA einem postoperativen Delir vorgebeugt werden. Sowohl PONV als auch Delir treten unabhängig von der verwendeten Atemwegssicherungstechnik und der chirurgischen Technik auf.

PSa09-03

#### Kontralaterale Rücklagerung des M. obliquus inferior bei Patienten mit endokriner Orbitopathie und M. rectus inferior Fibrose mit und ohne vorheriger Rücklagerung des M. rectus inferior

Sarim S.<sup>1\*</sup>, Jellema H. M.<sup>2</sup>, Neumann I.<sup>1</sup>, Fischer M.<sup>1</sup>, Eckstein A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Universität Duisburg Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universal Medical Center Amsterdam, Amsterdam, Niederlande

**Einleitung:** Das Ziel dieser Studie war es, die Dosiswirkung von kontralateralen Rücklagerungen des M. obliquus inferior bei Patienten mit endokriner Orbitopathie (EO) und Fibrose des M. rectus inferior auf die postoperative Vertikaldeviation (VD) und die Zyklorotation sowie das daraus resultierende Feld des binokularen Einfachsehens (BES) zu beurteilen.

**Methodik und Patienten:** In dieser retrospektiven Studie wurden Patienten mit endokriner Orbitopathie und einer kleinen präoperativen VD mit Exzyklorotation eingeschlossen. Sie wurden in zwei Gruppen unterteilt: Eine Gruppe ohne (Gruppe 1;  $n=61$ ) und eine Gruppe mit vorheriger Rücklagerung des M. rectus inferior (Gruppe 2,  $n=14$ ).

Die Rücklagerungsstrecke wurde präoperativ basierend auf einer erwarteten Reduktion der VD um 0,5° pro Millimeter festgelegt. Der mediane präoperative vertikale Schielwinkel betrug 4° [8 pdpt] in Primärposition (PP) und 7° [14 pdpt] in Adduktion, mit einer medianen präoperativen Exzyklorotation von 4° [8 pdpt].

**Ergebnisse:** Der Dosis-Wirkungseffekt zeigte im Median eine Reduktion des vertikalen Schielwinkels von 0,3° pro Millimeter Rücklagerungsstrecke in PP und 0,6° pro Millimeter in Adduktion. Die Seitendifferenz bezüglich der Hebung wurde von 5 auf 2,5° reduziert. Die Exzyklorotation konnte bei 63 % der Patienten der Gruppe 1 und bei 77 % der Gruppe 2 auf Werte  $\leq 2^\circ$  reduziert werden. Es zeigte sich eine Spannweite an fusionierbaren Restschielwinkeln mit BES in VD bis 4° [8 pdpt] und Zyklorotationen bis zu 6° [12 pdpt]. Ausgehend von 11 % der Patienten mit präoperativem BES erreichten aus der Gruppe 1 79 % und aus der Gruppe 2 80 % postoperativ binokulares Einfachsehen in der Zone 4 nach dem Haase-Steinhorst Schema. 56 % aller Patienten waren im Ablick bis Zone 5 und 74 % im Ablick bis 30° diplopiefrei. Postoperative Überkorrekturen von mehr als 2° [4 pdpt] traten nicht auf.

**Schlussfolgerung:** Die Rücklagerung des kontralat. M. obliquus inferior führte zu einer deutlichen Verbesserung des binokularen Einfachsehens (BES). Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass eine mögliche Überdosierung eher zur Diplopie beim Aufblick als beim wertvollen Abblick führen kann, was im Alltag weniger beeinträchtigend ist. Sowohl als primäre Maßnahme bei kleinen VD als auch als nachfolgenden Schritt nach Rücklagerung des M. rectus inferior am kontralateralen Auge erweist sich die Rücklagerung des M. obliquus inferior als wirksame operative Option für Patienten mit endokriner Orbitopathie.

## PSa09-04

### Erfolgsraten von Erst- und Zweitoperation bei intermittierender Exotropie

Popa S.\*, Salchow D.J.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Einleitung:** Die intermittierende Exotropie (IXT) ist eine häufige Form des Auswärtsschielens, die mittels Augenmuskeloperation korrigiert werden kann. Nach der ersten Operation treten häufig Rezidive auf. Zu den Ergebnissen von Zweitoperationen nach Rezidiven der IXT gibt es bisher wenig Daten.

**Fragestellung:** Ziel war es herauszufinden, ob sich die Erfolgsrate einer Zweitoperation bei IXT signifikant von derjenigen einer Erstoperation unterscheidet, um die Prognose nach Zweitoperation besser einschätzen zu können.

**Methodik:** Klinische Daten von 120 Patienten die sich zwischen 12/2009 und 01/2024 wegen einer rezidivierenden IXT einer zweiten Augenmuskeloperation unterzogen, wurden retrospektiv ausgewertet. Analysiert wurden der Schielwinkel, der Visus und die Stereopsis. Als Erfolg definierten wir eine postoperative Abweichung  $\leq 10$  Prismendioptrien (PD) bei Fern- und Nahfixation, bei unveränderter Sehschärfe und Stereopsis 3 Monate postoperativ. Die Erfolgsrate nach Erst- und Zweitoperation wurde mittels chi-Quadrat Test verglichen. Die Mittelwerte der Schielwinkel in Fern- und Nahfixation wurden mit gepaarten t-Tests verglichen.

**Ergebnisse:** Bei Patienten, die wegen eines Rezidivs einer IXT ein zweites Mal augenmukelchirurgisch operiert wurden, war die Erfolgsrate mit 65 % signifikant höher als nach Erstoperation (52,5 %; chi-Quadrat Test  $p = 0,007$ ). Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen den Schielwinkelwerten bei Fernfixation nach Erst- und Zweitoperation. Der mittlere postoperative Schielwinkel bei Fernfixation betrug nach Erstoperation  $-3,14 \pm 8,18$  PD (negativ = Exodeviation, positiv = Esodeviation), nach Zweitoperation  $+1,85 \pm 6,89$  PD ( $p < 0,001$ ). Ebenso war der mittlere Schielwinkel bei Nahfixation nach Zweitoperation mit  $-2,82 \pm 9,71$  PD kleiner als nach Erstoperation mit  $-7,08 \pm 8,17$  PD ( $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Erfolgsrate 3 Monate nach Zweitoperation für rezidivierende IXT war signifikant höher als nach Erstoperation. Sowohl der Schielwinkel in Fern- als auch Nahfixation waren nach Zweitoperation kleiner als bei Erstoperation. Ob der langfristige Operationserfolg ebenfalls höher ist, muss in Studien mit längeren Nachbeobachtungszeiträumen untersucht werden.

## PSa09-05

### Test einer Virtual Reality-basierten Tangententafel nach Harms

Wenner Y.<sup>1\*</sup>, Schneider J.<sup>2</sup>, Yang Y.Y.<sup>2</sup>, Drissler T.<sup>1</sup>, Demeter T.<sup>2</sup>, Fronius M.<sup>1</sup>, Lorenz B.<sup>3</sup>, Triesch J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum der Goethe-Universität Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>2</sup>Frankfurt Institute of Advanced Studies, Goethe-Universität Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Deutschland; <sup>3</sup>Transmit Zentrum für Translationale Augenheilkunde c/o Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland

**Fragestellung:** Unsere Studie präsentiert eine auf der virtuellen Realität (VR) basierte Tangententafel nach Harms, welche Messungen subjektiver

horizontaler, vertikaler und rotatorischer Schielwinkel in neun diagnostischen Blickrichtungen ermöglicht. Das Ziel dieser Studie war, die VR-basierten Messungen mit Messungen an der konventionellen Tangententafel nach Harms zu vergleichen.

**Methodik:** Das VR-Headset Oculus Go<sup>®</sup>, welches über Sensoren zur Positionserfassung des Kopfes verfügt, und dazugehöriger Controller wurden für den VR-basierten Test angewendet. Subjektive Schielwinkel erwachsener Patienten mit binokularer Diplopie unterschiedlicher Genese wurden in 9 diagnostischen Blickrichtungen mittels konventioneller und VR-basierter Tangententafel nach Harms im virtuellen und realen Abstand von 2,5 m gemessen. Horizontale, vertikale und rotatorische Schielwinkel wurden mittels Bland-Altman Regressions-Analysen und Intraklassenkorrelation (ICC) miteinander verglichen. Die Fallzahlberechnung ergab  $n = 76$  für eine statistische Power von 80 % und ein Signifikanzniveau von 5 %.

**Ergebnisse:** Es wurden 85 Patienten in die Studie eingeschlossen, das Durchschnittsalter lag bei 49,5 (20–84) Jahren. Die horizontalen (ICC: 0,92–0,96) und die vertikalen (ICC: 0,89–0,96) Schielwinkel zeigten eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den beiden Untersuchungsmethoden. Die Übereinstimmung war geringer bei den rotatorischen Schielwinkeln (ICC je nach Blickrichtung: 0,66–0,88). Die mittlere Abweichung zwischen der VR-basierten und konventionellen Tangententafel nach Harms betrug in Primärposition bei horizontalen Schielwinkeln  $+1,5^\circ$  (95 % Toleranzbereich:  $-3,5$  bis  $6,5^\circ$ ), bei vertikalen  $0^\circ$  ( $-2,7$  bis  $2,7^\circ$ ); bei rotatorischen  $-0,3^\circ$  ( $-4,0$  bis  $3,0^\circ$ ). Die VR-basierte Untersuchung mit Fixation beider Augen dauerte durchschnittlich 8 min im Vergleich zu 15 min mit der konventionellen Methode.

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zur Tangententafel nach Harms benötigte die VR-Version weniger Zeit und ermöglichte eine automatische Dokumentation. Es zeigte sich eine gute Übereinstimmung bei vertikalen und horizontalen Schielwinkeln, wobei mit dem VR-basierten Test eine gering höhere Esodeviation gemessen wurde als Hinweis auf eine vermehrte Vergenzinduktion. Für die Messung der Zyklodeviation wäre ein Controller mit höherer Haltestabilität, beispielsweise eine PC-Maus mit zentralem Rad, von Vorteil, da dadurch die Feinmotorik der Hand beim Einstellen der Abweichung verbessert wird.

## PSa09-06

### Perigame: Ein spielerischer Ansatz zur Gesichtsfelduntersuchung bei Kindern

Butenko E.<sup>1</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Schüttauf F.<sup>1</sup>, Faber H.<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; <sup>2</sup>Department für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland, Tübingen, Deutschland; <sup>3</sup>Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, Großbritannien

**Fragestellung:** Kinder mit Affektion des visuellen Systems beispielsweise durch Hirntumoren müssen sich einer Vielzahl unangenehmer Untersuchungen unterziehen, um eine mögliche Progression zu beurteilen. Gleichzeitig liefern aktuelle stark mitarbeitsabhängige, perimetrische Untersuchungsmethoden bisher zumeist keine zuverlässigen Ergebnisse in dieser Patientenpopulation. Ziel war daher die Entwicklung einer validen und zugleich spielerischen, computerbasierten Methode zur Evaluation des Gesichtsfeldes von Kindern unter 10 Jahren.

**Methodik:** Auf einem 83“ OLED-Bildschirm (Bildschirmdiagonale 210 cm) wurden runde Stimuli (Intensität vergleichbar der Gutachtenmarke III4e) für eine Dauer von 200 ms zur Analyse des zentralen 30° Gesichtsfeldes präsentiert. Augenbewegungen des Kindes wurden mittels eines Eye-tracking Systems der Firma Dikablis aufgezeichnet. Aufgabe des Kindes war es, in verschiedenen Spiellevels im Rahmen eines Weltraumabenteurers möglichst viele „Smileys“ mit seinen Augenbewegungen einzufangen, um damit einem Außerirdischen zu helfen seinen Freund wieder zu finden. Wir untersuchten drei Gruppen an Kindern: 1. Gesunde Kinder mit artifiziell erzeugten Skotomen, 2. Kinder, bei denen zugleich eine Goldmann Perimetrie möglich war, 3. Kinder, bei denen lediglich ergänzend die optische Kohärenztomografie des Sehnervs möglich war.

**Ergebnisse:** Mit einer Okklusionsfolie in gesunden Kindern simulierte Skotome waren durch das PeriGame exakt reproduzierbar und stimmten mit den berechneten Positionen der Skotome überein. In der ersten Patientengruppe konnte eine Übereinstimmung der Ergebnisse von Goldmann-Perimetrie und PeriGame gezeigt werden. In der zweiten pädiatrischen Patientengruppe, die im PeriGame dargestellten Gesichtsfeldausfälle mit der Verlust der RNFL im OCT korreliert werden.

**Schlussfolgerungen:** Mit dem PeriGame etablierten wir eine spielerische Methode zur Gesichtsfelduntersuchung bei Kindern, die bei Anwendung anderer Systeme in der Regel keine validen Antworten präsentieren konnten.

**Angaben zu potenziellen Interessenkonflikten:** Hanna Faber  
Forschungsstipendien: Junior Clinician Scientist Program (Uni Tübingen), PhD and Postdoc Visit Abroad programme University of Tübingen, Carl og Esther Chistiansens Fond, Danger-Stiftung für Kinderophthalmologie

### PSa09-07

#### Untersuchung retinaler Parameter in amblyopen und gesunden Partneraugen mittels optischer Kohärenztomographie.

Chedid A.\*, Fronius M., Wenner Y., Kohlen T., Kuhli-Hattenbach C.

Klinik für Augenheilkunde, Klinikum der Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Deutschland

**Fragestellung:** Die Frage, ob sich Netzhautstrukturen amblyoper Augen morphologisch von gesunden Partneraugen unterscheiden, ist bislang noch nicht eindeutig geklärt. Insbesondere ein möglicher Einfluss einer Teilzeitokklusion zur Therapie einer bestehenden Amblyopie auf makuläre und papilläre Parameter ist bislang kaum Gegenstand von Untersuchungen. Ziel der vorliegenden Studie war es, Netzhautstrukturen amblyoper Augen mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) zu untersuchen und mit den gesunden Partneraugen zu vergleichen. Darüber hinaus sollten mögliche Veränderungen derartiger Netzhautparameter im Verlauf einer Teilzeitokklusion (TZO) untersucht werden.

**Methodik:** Wir untersuchten 30 amblyope Patienten (Alter im Median: 12,1 Jahre/Spannweite: 5,1 bis 44,7) mit einer unilateralen Refraktions- bzw. gemischten Amblyopie. Bei einer Subgruppe von 6 Patienten wurde zusätzlich nach einer mittels Okklusions-Dosis-Monitoren (ODM) objektivierten Pflaster-TZO (Dauer > 2135 h) eine OCT-Untersuchung (SD-OCT; 3D OCT-2000; Topcon, Tokyo, Japan) der Netzhautparameter durchgeführt. Wir untersuchten Papillen- sowie Makulaparameter einschließlich Makuladicke, Dicke der Ganglienzellschicht (GCL) in Kombination mit der inneren plexiformen Schicht (IRF), im Folgenden als GCL+ bezeichnet und in zusätzlicher Kombination mit der Nervenfaserschicht (GCL++). Die statistische Auswertung erfolgte mittels gepaartem t-Test und Wilcoxon Test.

**Ergebnisse:** Die amblyopen Augen wiesen signifikant höhere durchschnittliche Dicke ( $282,0 \pm 13,0 \mu\text{m}$ ;  $p=0,0495$ ) und totales Volumen der Makula ( $7,972 \pm 0,367 \text{ mm}^3$ ;  $p=0,0495$ ) im Vergleich mit den Partneraugen ( $278,6 \pm 13,3 \mu\text{m}$ ;  $7,876 \pm 0,367 \text{ mm}^3$ ) auf. Die weitere Analyse der amblyopen Augen mit einer ODM kontrollierten TZO ergab eine signifikante Reduktion der durchschnittlichen Makuladicke ( $278,8 \mu\text{m}$  vs.  $268,3 \mu\text{m}$ ) und des totalen Volumens der Makula ( $7,89 \text{ mm}^3$  vs.  $7,59 \text{ mm}^3$ ) in den amblyopen Augen nach Beendigung der TZO ( $p=0,031$ ). Übrige Parameter der Makula einschließlich GCL+ und GCL++ sowie der Papille zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen amblyopen und gesunden Partneraugen.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei amblyopen Augen im Vergleich mit den gesunden Partneraugen bestimmte Netzhautparameter der Makula verdickt sind. Darüber hinaus deuten die Ergebnisse der Subgruppenanalyse darauf hin, dass strukturelle Netzhautveränderungen unter einer Teilzeitokklusion möglich sind.

### PSa09-08

#### Amblyopie: Psychosoziale Charakteristika – Ergebnisse der Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS)

Holley F.<sup>1\*</sup>, Schuster A. K.<sup>1</sup>, Wild P.<sup>2</sup>, Lackner K.<sup>3</sup>, Münzel T.<sup>4</sup>, Beutel M.<sup>5</sup>, Schmidtmann I.<sup>6</sup>, Tüscher O.<sup>7</sup>, Schattenberg J.<sup>8</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Michal M.<sup>5</sup>, Elflein H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>2</sup>Centrum für Thrombose und Hämostase der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>4</sup>Zentrum für Kardiologie der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>5</sup>Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>6</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>7</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; <sup>8</sup>Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt metabolische Lebererkrankungen der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen Amblyopie oder Strabismus und psychosomatischen Erkrankungen besteht sowie, ob sich psychosoziale Merkmale unterscheiden.

**Methodik:** Die Gutenberg Gesundheitsstudie ist eine bevölkerungs-basierte Kohortenstudie mit 15.010 Studienteilnehmern im Alter von 35 bis 74 Jahre. Bei allen Teilnehmern wurden augenärztliche Untersuchungen inkl. Sehschärfenmessung und Hirschberg-Test durchgeführt. Demografische Charakteristika wurden mittels standardisierten Interviews erhoben. Depression wurde mit dem Patient Health Questionnaire (PHQ-9) bewertet, Angststörung mit dem Screening-Item (GAD-2). Es wurde die Prävalenz von Depression und Angststörung sowie psychosoziale Merkmale (Migrationsstatus, sozioökonomischer Status [SES], Schul- und Berufsbildung) bei Personen mit und ohne Strabismus/Amblyopie untersucht. Logistische Regressionsanalysen mit Depression bzw. Angststörung als abhängige Variable und Strabismus/Amblyopie als unabhängige Variable wurden durchgeführt, um Assoziationen zu berechnen unter Adjustierung für Alter, Geschlecht, SES, BMI, arterielle Hypertonie, Rauchen und Migrationsstatus.

**Ergebnis:** 14.431 Personen (49,6 % Frauen, Alter  $54,9 \pm 11$  Jahre) wurden in die Analyse für Strabismus eingeschlossen, hiervon hatten 355 eine Schielstellung. Der SES war geringfügig niedriger bei schielenden Personen ( $12,0$  vs.  $13,0$ ,  $p=0,01$ ), auch zeigte sich etwas häufiger ein Hauptschulabschluss ( $43,1\%$  vs.  $38,7\%$ ) anstatt eines Gymnasialabschlusses ( $30,7\%$  vs.  $37,5\%$ ;  $p=0,04$ ). Ein Zusammenhang zwischen Schielen und Depression zeigte sich nicht ( $OR=1,06$ ;  $p=0,77$ ), ebenso zu einer Angststörung ( $OR=0,92$ ;  $p=0,72$ ).

3196 Personen im Alter von 35 bis 44 Jahren ( $51,8\%$  Frauen) wurden in die Analyse für Amblyopie eingeschlossen, hiervon hatten 178 eine Amblyopie. Der SES war geringfügig niedriger bei amblyopen Personen ( $13,0$  vs.  $14,0$ ,  $p=0,01$ ), auch zeigte sich etwas häufiger ein Hauptschulabschluss ( $25,6\%$  vs.  $16,4\%$ ) anstatt eines Gymnasialabschlusses ( $46,6\%$  vs.  $57,2\%$ ;  $p=0,04$ ). Es zeigte sich kein Unterschied zwischen Personen mit Amblyopie aufgrund von Schielen im Vergleich zu anderer Amblyopie. Ein Zusammenhang zwischen Amblyopie und Depression zeigte sich nicht ( $OR=1,28$ ;  $p=0,32$ ), ebenso zu einer Angststörung ( $OR=0,69$ ;  $p=0,26$ ).

**Schlussfolgerung:** Amblyopie oder schielende Personen zeigen einen geringeren SES und haben eine geringere Schulbildung. Ein Zusammenhang zu Depression oder Angststörung zeigt sich nicht.

### PSa09-09

#### Eine ungewöhnliche Ursache einer Abduzensparese

Mackowiak P.\*, Roeder J., Kandzia C.

Klinik für Ophthalmologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland

**Hintergrund:** Eine plötzlich aufgetretene Abduzensparese bedarf stets einer zügigen Abklärung. Eine Bildgebung sollte stets auch die Orbita im

Fokus haben, da auch orbitale Pathologien als Ursache in Frage kommen. Äußerst selten ist ein Lymphangiom ursächlich, das klinisch ansonsten noch nicht in Erscheinung getreten ist. Am häufigsten treten Lymphangiome im Kopf- und Halsbereich pädiatrischer Patienten auf. In ca. 60 % der Fälle machen sich diese Veränderungen vor dem 16. Lebensjahr bemerkbar und können mit Ptosis, Protrusio, Strabismus, Motilitätseinschränkung oder kompressiver Optikusneuropathie einhergehen.

**Patient:** Wir präsentieren den Fall eines 13-jährigen Jungen, der sich notfallmäßig bei seit 3–4 Wochen zunehmender Abduzensparese rechts mit Doppelbildern in unserer Klinik vorstellte. Wir erhoben folgenden Befund. Der bestkorrigierte Dezimalvisus lag bei 1,0 rechts und links 1,2. In der Nähe und Ferne bestand eine Esotropie. Die Abduktion rechts war bis zu 15° über PP möglich. Das Farben- sowie Kontrastsehen zeigte sich unauffällig. Funduskopisch konnte beidseits eine randscharfe, vitale Papille ohne Anhalt für Stauung gesehen werden. Zur weiteren Abklärung erfolgte eine MRT-Untersuchung. Hier zeigte sich eine intrakonal gelegene tubuläre Struktur in der rechten Orbita zwischen dem Nervus opticus und dem Musculus rectus lateralis.

**Therapie:** Aufgrund der intrakonalen Lage der Läsion und Ausdehnung bis in den Sinus cavernosus, sowie fehlendem Anhalt für Optikuskompression empfahlen wir den Verlauf zunächst abzuwarten. Bei der Verlaufskontrolle einen Monat später zeigte sich ein stabiler Befund mit deutlicher Besserung der Abduktion rechts, so dass wir nach Aufklärung des Patienten und der Eltern den Befund weiterhin beobachten wollen.

**Diskussion:** Zum aktuellen Zeitpunkt liegt keine standardisierte Therapie für die Behandlung der orbitalen Lymphangiome vor. Die operative Therapie der Lymphangiome gestaltet sich oft sehr schwierig und kann mit schweren Komplikationen einhergehen. Alternativ kommen intraläsionale sklerosierende Injektionen sowie systematische Therapie mit PDE-5-Inhibitoren und mTOR-Inhibitoren zur Verfügung. In unserem Fall zeigte sich nach einem anfangs schnell progredienten Befund eine Stabilisierung des Schielwinkels und Besserung der Augenmotilität. Eine Operation des Lymphangioms wird interdisziplinär nicht in Erwägung gezogen. Ein augenmuskelchirurgischer Eingriff kann bei persistierender Parese angegangen werden.

## PSa09-10

### DSAEK for CHED in children younger than 8 years—visual development and orthoptic aspects: case series and literature review

Neugebauer A.\*, Gietzelt C., Fricke J., Hedergott A., Bachmann B., Cursiefen C.  
Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Germany

**Purpose:** Congenital hereditary endothelial dystrophy (CHED) leads to corneal opacification severely interfering with the sensitive phase of visual development. Since 2007 Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) is an option to treat CHED early. We examined indication and timing of surgery with regard to the critical period of amblyopia development.

**Methods:** We retrospectively analyzed all cases of CHED in patients under the age of 8 years which were treated from 2013 to 2023 using DSAEK at our department. Functional and morphologic findings were evaluated. Additionally, we searched the literature for further answers to the question of handling and optimum timing of the intervention.

**Results:** Our series encompasses 11 eyes of 6 children with CHED (2 girls/4 boys) who received a posterior lamellar transplantation (DSAEK). Two patients presented with nystagmus. Mean age at surgery was 3.4 years (0.59–7.44). In 8 eyes the postoperative course was uneventful, in 3 eyes further interventions were necessary, two of them as Re-DSAEKs for transplant failure 7 and 8 weeks postoperatively. At final visit all transplants with a follow up > 1 month were clear, two eyes showed a slight corneal opacification. Final visual acuity was 0.8–0.2 logMAR (mean 0.49) in 9 eyes. One patient operated on just one eye was not cooperative for quantification of visual acuity, in another patient the second eye had a follow

up of just 2 weeks. Mean follow up was 44 months. 6 eyes showed marked postoperative hyperopia > 5D spherical equivalent.

In the literature we found reports on a total of 58 DSAEK or non-DSAEK procedures in 36 children with CHED under 8 years of age; among them 11 children with a total of 20 procedures were younger than two years.

**Conclusion:** DSAEK is a viable treatment option for CHED in children. Surgery in the first year is manageable. Data show a trend for better visual outcome of surgery at younger age, yet many studies have short follow up times. In CHED with its own complex features such as bilaterality and changes in corneal opacification a close and unbiased look has to be taken to empirical data to learn about its interference with visual development. Therefore, studies with follow up times in which age for reliable acuity testing is reached and time for recovery from amblyopia is given are worthwhile.

## Intraokulare Tumoren // Intraocular tumours

### PSa10-01

#### A rare finding on the fundus or the „dance“ of retina (clinical case)

Lutsenko N.<sup>1,2\*</sup>, Isakova O.<sup>1,2</sup>, Rudycheva O.<sup>1,2</sup>, Kyrylova T.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Zaporizhzhia Medical Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine; <sup>2</sup>Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital, Zaporizhzhia, Ukraine

**Introduction:** Appearance of the black elevated lesion in the middle of the fundus, especially when it is found accidentally, needs to be distinguished from various serious conditions such as melanoma, choroid metastasis, nevus, lymphoma, peripheral exudative hemorrhagic detachment and others.

**Objectives:** To show the possibilities of optic coherence tomography (OCT) in the visualization of the lesion and differentiation diagnose.

**Methods:** Optical coherence tomography (OCT) was conducted with an Optovue RTVue 100 XR Avanti (Optovue Inc, Fremont, CA) using Line and CrossLine scans (high-definition B scans)

**Results:** A 47 year old woman has been observed in the eye microsurgical department with the mild primary open angle glaucoma and myopia since the 2021. BCVA was 20/25 on the right eye and 20/30 on the left eye. She complained about the appearance of the photopsia on the right eye. There was a black, slightly prominent lesion of 2-disc diameters in the upper temporal part of the fundus. Were revealed distinguishing features from the melanoma, nevus, lymphoma, hemangioma and was visualized the pulsation of the prominent lesion that helped to diagnose vortex vein varix (video).

**Conclusion:** Varix of the vortex ampulla is an uncommon retinal finding that may be mistaken for a malignant choroidal neoplasm. The most important distinguishing feature of varix of the vortex vein is a unique tendency to fluctuate in size during blood filling and outflow.

### PSa10-02

#### Langzeit Verlaufskontrolle einer Aderhautmetastase

Hristov N.\*, Nentwich M., Berlin A., Hillenkamp J., William A.

UKW Augenklinik, Würzburg, Deutschland

**Hintergrund:** Darstellung des klinischen Verlaufs einer 67-jährigen Patientin mit einer Aderhautmetastase aufgrund eines metastasierten Mammakarzinoms.

**Befund, Therapie und Verlauf:** Die Patientin stellte sich aufgrund einer Visusminderung auf 0,4 am rechten Auge vor, die sie während der Abklärung einer unklaren Läsion der Mamma bemerkt hatte. Der Visus am linken Auge lag aufgrund einer Amblyopie bei 0,05. Funduskopisch stellte sich am rechten Auge eine fleckige, prominente, mehrgipflige, bis an die

Fovea reichende Raumforderung dar, die im Ultraschall A-Scan ein mittel-reflektives, inhomogenes Muster aufwies.

Bei klinischem Verdacht auf eine Aderhautmetastase aufgrund eines invasiven Mamakarzinoms wurde eine gynäkologische Vorstellung empfohlen. Die Diagnose eines metastasierten Mamakarzinoms bestätigte sich und es wurde eine Hormon-, Chemo- und Antikörpertherapie (Denosumab – ein IgG 2-anti-RANKL-Antikörper) eingeleitet.

Bereits 6 Wochen nach Beginn der Therapie verkleinerte sich die Aderhautmetastase deutlich, ebenso wie Filiae in der Wirbelsäule und in der Femurschaft beidseits. Der Visus des rechten Auges stieg auf 0,9 an. Bei weiteren Kontrollen 3, 6 und 12 Monate nach Therapiebeginn verkleinerte sich die Aderhautmetastase weiter, sodass nach 12 Monaten in der multimodalen Bildgebung keine Prominenz mehr nachweisbar war.

Die weiteren Filiae waren im Verlauf ebenfalls regredient. Die Sehkraft auf dem rechten Auge war stabil bei 0,9.

**Diskussion:** Dieser Fall illustriert die Bedeutung einer interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Betreuung von Tumorpatienten. An wenigen Stellen am Körper kann das Ansprechen einer systemischen Tumortherapie auf Metastasen so gut monitort werden wie am Auge.

Die multimodale Bildgebung ermöglicht eine exakte Dokumentation des Krankheitsverlaufs und hilft dem behandelnden Onkologen, die Wirksamkeit der systemischen Tumortherapie zu bewerten.

### PSa10-03

#### First results with faricimab (Vabysmo) in the treatment of radiation retinopathy after uveal melanoma

Vidinova C.<sup>1\*</sup>, Guguchkova P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy, Sofia 1463, Bulgaria; <sup>2</sup>Eye Hospital „Zrenie“, Sofia 1463, Bulgaria

Uveal melanoma is the most common primary malignancy of the eye. Development of the post treatment radiation retinopathy is a complication that is very difficult to treat.

**Purpose:** The purpose of this prospective case series is to determine the clinical efficacy of intravitreal faricimab (Vabysmo) for radiation retinopathy secondary to radiotherapy for uveal melanoma.

**Methods:** In our study 7 patients with radiation retinopathy due to uveal melanoma were enrolled. They all underwent a complete ophthalmological examination including VA, fundus photography, structural OCT (Revue, Optovue) and OCT-A (Angiophlex, Zeiss). They were all treated with faricimab (Vabysmo) for the period of one year. Visual acuity (VA) and central foveal thickness (CFT) were followed. Responses to therapy were assessed with regression analyses at 1 month, 6 months, and 12 months following the injections.

**Results:** We had favorable results after the application of Faricimab. Regression analyses showed reduction in CFT and improvements in VA at 3 months, and 12 months. The mean CFT improved averagely from 476  $\mu\text{m} \pm 170$  to 386  $\mu\text{m} \pm 139$ . The mean VA improved minimally from 20/115  $\pm 20/63$ . After 12 months of Vabysmo, 46% of all patients displayed a CFT improvement of 100  $\mu\text{m}$  or greater and 13% of patients showed improvement in VA of 1 line or better. Usually patients who had improvement at the first month of treatment where those with better long term results.

**Conclusion:** This study suggests that patients with radiation retinopathy have a beneficial improvement in vision and CFT after the application of Faricimab. The drug reduces the maculopathy, exudation and hemorrhages in the eye and maintains stable VA. The long-lasting effect achieved with less number of injections is of importance for the patients. Those with smaller tumors and less radiation burden improved on the first month of treatment and were the ones with better results and better prognosis.

### PSa10-04

#### Einzel Fall von Retinitis pigmentosa und Vasoproliferativen Tumor der Netzhaut bei einem 15-jährigen Mädchen

Hendrickson Z.<sup>1\*</sup>, Heissigerova J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenkl. des Allgemeinen Fakultätskrankenhauses, Prag, Tschechien; <sup>2</sup>Augenkl. des Allgemeinen Fakultätskrankenhauses, Prag, Tschechien

**Anamnese:** Ein 15-jähriges, gesundes Mädchen wurde in 2019 mit einem seit mehreren Monaten progressiven Sehschärfeverlust unklarer Genese an unsere Augenkl. überwiesen. Ab vier Jahren hatte sie bilateral korrigierte Hypermetropie und Amblyopie am linken Auge. In der Familie sind keine ophthalmologischen Vorerkrankungen bekannt.

**Befund:** In der Spaltlampenuntersuchung zeigten sich beide Sehnervpapillen atrophiert. In der Peripherie fanden sich die charakteristischen Pigmentablagerungen als Knochenkörperchen und die Arterien waren verengt.

Die Autofluoreszenz war bilateral positiv und wir beobachteten zirkulär ein sehr eingeeengtes Gesichtsfeld, besonders am linken Auge.

Im unteren temporalen Quadrant war bilateral eine Tumormasse einsehbar, mit für VPTR pathognomonischen Lipidexsudaten, mit gelblicher Oberfläche und Neovaskularisation. Die Makula, sowie das anteriore Segment waren physiologisch.

Im Anschluss wurde Retinitis pigmentosa genetisch diagnostiziert, sowie beidseits ein assoziierter vasoproliferativer Tumor (VPTR).

**Therapie und Verlauf:** Im linken Auge fand man einen viel fortgeschritteneren VPTR Befund. Deswegen wurde in dieses Auge anti-VEGF appliziert und später wurde es chirurgisch mit Endolaser und Exokryotherapie behandelt.

In der Beobachtungszeit von 5 Jahren ist die Sehschärfe am rechten Auge von 0,4 auf 0,1 und am linken Auge von 0,1 auf incerta gesunken.

Zur Zeit gibt es keine Kausaltherapie für VPTR. Für Retinitis pigmentosa mit bestimmten Mutationen im RPE65-Gen wurde in 2018 eine Gentherapie zugelassen. Unsere Patientin hat allerdings nur Mutationen im CRB1-Gen und dementsprechend gibt es auch hier keine Behandlungsmöglichkeit.

**Diskussion:** Retinitis pigmentosa und VPTR sind beides seltene Augenkrankheiten, die auch alleinsam stehend bis zur Erblindung führen können. Patienten mit einer Kombination von beiden Erkrankungen haben meistens schwere Behinderungen im Sozial- und Privatleben ohne Chance zur Erholung. Zur Zeit können wir solche Patienten nur regelmäßig beobachten und bei weiterer Progression erneut anti-VEGF applizieren.

### PSa10-05

#### Protonentherapie bei Aderhauthämangiomen

Remky M.<sup>1\*</sup>, Kiefer T.<sup>1</sup>, Fiorentzis M.<sup>1</sup>, Rating P.<sup>1</sup>, Koska B.<sup>2</sup>, Wulff J.<sup>2</sup>, Timmermann B.<sup>2</sup>, Bechrakis N. E.<sup>1</sup>, Foerster A. M.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Westdeutsches Protonentherapiezentrum Essen, Essen, Deutschland

**Einleitung:** Das noduläre Aderhauthämangiom am hinteren Augenpol stellt aufgrund der anatomischen Lage sowie der drohenden Visusminderung eine Herausforderung in der Behandlung dar. Die Protonentherapie (PT) bietet die Möglichkeit einer präzisen Tumorbehandlung und minimiert somit die Strahlenbelastung des gesunden Gewebes. In dieser Arbeit werden die Ergebnisse von Patienten mit Aderhauthämangiomen, die mit einem hybriden Bestrahlungsplanungssystem an der Klinik für Augenheilkunde in Kooperation mit einem Protonentherapiezentrum behandelt wurden, präsentiert.

**Methoden:** Retrospektive Analyse aller Aderhauthämangiome, die in der Klinik von 12/2021 bis 2/2024 mit PT behandelt wurden, mit einer Nachbeobachtungszeit von mehr als 3 Monaten. Die individuelle Bestrahlungsplanung erfolgte mit dem neu entwickelten Bestrahlungsplanungssystem

RayOcular (RaySearch, Schweden) bei Nutzung multimodaler Bildinformationen (US, Funduskopie, OCT).

**Ergebnisse:** In dem genannten Zeitraum wurden 10 Patienten mit PT behandelt. Der durchschnittliche Visus betrug vor der Behandlung 0,28. Alle Tumore hatten vor der Einleitung der PT subretinale Exsudationen mit Beteiligung der Fovea im OCT. Die durchschnittliche max. Prominenz der Tumore betrug 2,7 mm. Die Zielvolumendosis der Bestrahlung betrug in allen Fällen 20 Gy (RBE), bei einer Einzeldosis von 5 Gy (RBE) in 4 Fraktionen. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug 9,8 Monate. Bei der letzten Nachuntersuchung verbesserte sich der Visus in 5 Augen, blieb in 3 Augen stabil und verschlechterte sich in 2 Augen im Vergleich zur Indikationsstellung. Im Durchschnitt verbesserte sich der Visus um ca. 30%. Die subretinale Exsudation verringerte sich in 9 Augen und resorbierte sich vollständig in 4 Augen. Die max. Prominenz des Tumors konnte in 70% der Augen reduziert werden, blieb bei 20% stabil und nahm in nur 10% der Augen in der letzten Nachuntersuchung zu. Im Durchschnitt reduzierte sich die max. Prominenz um ca. 20%.

**Schlussfolgerung:** Die Protonentherapie ist eine effektive Behandlungsoption beim nodulären Aderhauthämangiom des hinteren Augenpols, insbesondere bei Tumoren mit einer Prominenz von >2,5 mm. Eine anatomische Regression des Tumors mit Reduktion der exsudativen Begleitreaktion, sowie eine Verbesserung der Sehkraft kann auch nach einer zuvor durchgeführten photodynamischen Therapie erzielt werden.

## PSa10-06

### Primary chondroid chordoma of the (anterior) orbit: a case report

Rašić D., Vasović D.\*

University Eye Hospital Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia

**Anamnesis:** Chordoma is a rare, sometimes aggressive malignant embryonic bone tumor, constituting 1 to 4% of all bone tumors. It originates from notochord remnants along the axial skeleton and typically manifests between 55 and 65 years of age. While over 60% of cases occur in men, chondroid chordomas are more prevalent in women. Management often includes surgical resection combined with high-dose proton radiation therapy. Patient outcomes can vary significantly, with some experiencing a benign course and others undergoing rapid progression within 3–5 years.

**Findings:** A 66-year-old man was referred in September 2012 due to a 5-year history of a slowly enlarging, painless swelling/mass in the right superonasal anterior orbital quadrant, causing mechanical ptosis. Examination revealed the following: right eye BCVA 20/15, IOP 22 mmHg; left eye BCVA 20/20, IOP 14 mmHg. Aside from incipient bilateral cataracts, both eyes' anterior and posterior segments were unremarkable. An MSCT scan displayed a non-homogeneous, expansile, well-demarcated, anterior orbital mass of soft-tissue density, measuring 25 × 22 × 17 mm, without adjacent structural or bony invasion. The patient's medical history included type II diabetes mellitus and arterial hypertension, a hearing impairment in the left ear since 1972, and a right leg surgery in 1988, though details were not provided. Abdominal ultrasonography, laboratory investigations, and chest X-ray findings were unremarkable.

**Therapy and course:** An excisional biopsy was performed under local anesthesia through an anterior orbitotomy via an eyelid crease incision without postoperative adjuvant therapy. The patient underwent regular six-month follow-ups, including abdominal ultrasonography and chest X-rays. Five years post-surgery, in October 2017, no evidence of local tumor recurrence or metastatic spread was observed. In January 2018, six years after the initial presentation, the patient passed away due to non-tumoral causes.

**Discussion:** There are 23 reported cases of chordoma involving the orbit in the literature. To our knowledge, no primary orbital chordoma cases have been reported.

## PSa10-07

### Establishment of an international ophthalmooncological collaboration for the treatment of large uveal melanomas

Suranyi E.<sup>1\*</sup>, Fiorentzis M.<sup>2</sup>, Kovacs A.<sup>3</sup>, Simon M.<sup>3</sup>, Berenyi E.<sup>4</sup>, Bechrakis N.E.<sup>2</sup>, Fodor M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Debrecen, Department of Ophthalmology, Debrecen, Hungary; <sup>2</sup>University Hospital Essen, Department of Ophthalmology, Essen, Germany; <sup>3</sup>University of Debrecen, Department of Oncoradiology, Debrecen, Hungary; <sup>4</sup>University of Debrecen, Diagnostic Imaging Clinic, Debrecen, Hungary, Debrecen, Hungary

**Background:** Treatment of large uveal melanomas is challenging due to the expected side-effects of irradiation and is not everywhere available. International collaboration has helped establishing endoresection after radiation therapy in Hungary.

**Methods:** Through international collaboration via bilateral visits to the respective ophthalmooncological services and setup of standard operating procedures treatment of large uveal melanomas via neoadjuvant radiotherapy and endoresection has been established. First endoresection was performed in Hungary on 7. December 2023.

**Results:** Five patients have been treated via the combined procedure in Debrecen since 7. December 2023. Three men and two women, the average age was 52 years. All of them were diagnosed with large uveal melanoma which was not suitable for brachytherapy with Ru-106 plaques (tumor thickness larger than 7 mm). The mean thickness of the tumors was 9.2 mm, the mean basal diameter 15.0 mm. Follow-up time is still very short, with an average of 2 months. All eyes could be salvaged up to date, there was no retinal detachment or vitreous hemorrhage at the last control examination, and the patients have a mean visual acuity of 0.1.

**Conclusion:** With the help of international collaborative effort, the treatment of large uveal melanoma could be established in Hungary. Although it is known that endoresection after radiation therapy cannot prevent developing metastases, it can offer a substantial improvement in quality of life, due to the possibility to preserve an eye with a useful vision even in patients with large uveal melanomas. This small study highlights the importance of international collaborations for the benefit of the patients.

## PSa10-08

### Extrazelluläre Vesikel als innovatives Arznei-Transportsystem für die gezielte Therapie von Patienten mit uvealem Melanom

Tsimpaki T.<sup>1\*</sup>, Anastasova R.<sup>1</sup>, Bechrakis N.E.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Liu H.<sup>1</sup>, Berchner-Pfannschmidt U.<sup>1</sup>, Fiorentzis M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Unimedizin Essen, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragestellung:** Extrazelluläre Vesikel (EVs) sind eine heterogene Gruppe von subzellulären Membranpartikeln, die von den Ursprungszellen freigesetzt werden, spezifische Informationen transportieren und wichtige Mediatoren für eine effiziente interzelluläre Kommunikation repräsentieren. Das Potenzial von EVs im Bereich der Krebsimmuntherapie ist enorm und sie könnten als wirksame Krebsimpfstoffe sowie gezielte Antigen-/Wirkstoffträger fungieren.

**Methodik:** Initial erfolgte die Isolierung von EVs aus zwei UM-Zelllinien, MM28 aus Lebermetastasen und UM92.1 aus primärem Tumor. Wir entschieden uns für die Tangentialstromfiltration zur Anreicherung und Fraktionierung unserer Proben und für die Ultrazentrifugation für die Depletion von EVs in unseren Medien. Die Charakterisierung der isolierten EVs wurde mittels Durchflusszytometrie zur Quantifizierung typischer exosomaler Proteine durchgeführt. Zur Weiteren Validierung unserer Ergebnisse erfolgte mittels Western-Blot die Bestimmung eines Exosom-Panels mit proonkogenen und tumorsuppressiven Markern. Anschließend erfolgte die aktive Beladung der EVs mit hydrophilen Agenzien, wie Bleomycin und

Kalziumchlorid mittels Ultraschalls und Elektroporation. Die Beladung wurde nach Immunfluoreszenz-Färbung der EVs mit DIL, des Zellkerns mit DAPI und des Zytoskeletts mit beta-Aktin verifiziert. Die EVs wurden als Monotherapie sowie als kombinierte Therapie mit den zu testenden Agenzien bei Monolayer-Zellkulturen appliziert und verglichen. Die Zytotoxizität und Proliferation wurden via MTT und ATP Assays (drei Replikate) für jede Kondition und Zelllinie evaluiert.

**Ergebnisse:** Die EVs von beiden Zelllinien zeigten eine Positivität für typische exosomale Oberflächenmarker wie CD63, CD9 und CD81, wobei Unterschiede bezüglich der CD44 Expression zwischen der primären und der metastasierten Zelllinie detektiert werden konnten. Eine signifikante Erhöhung der Zytotoxizität konnte nur nach Applikation der beladenen EVs mit Bleomycin und Kalziumchlorid ohne wesentliche Unterschiede zwischen den zwei verwendeten Agenzien festgestellt werden.

**Schlussfolgerung:** Unsere ersten *in vitro* Ergebnisse sprechen für die Verwendung von UM-EVs als ein effektives Drug-Delivery-System, welches zukünftig auch als individuelle antitumorale Impfung dienen könnte. Weitere Experimente in *in vivo* Modellen werden benötigt, um exosomenbasierte Therapien als eine wirksame Modalität in der Behandlung des uveal Melanoms potenziell etablieren zu können.

### PSa10-09

#### Inzidenz von Aderhaut- und Ziliarkörpermelanomen in Deutschland

Lever M.<sup>1\*</sup>, Stang A.<sup>2,3</sup>, Bechrakis N.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Essen, Deutschland; <sup>3</sup>Universität Boston, School of Public Health, Abteilung für Epidemiologie, Boston, USA

**Fragestellung:** Das uveale Melanom (UM) ist das häufigste primär intraokulare Malignom bei Erwachsenen, mit einer relativen jährlichen Inzidenz in Mitteleuropa von 4–7 Neuerkrankungen pro Million Einwohner. Trotz des stetigen Ausbaus von Landeskrebsregistern in den letzten zwei Jahrzehnten, ist die bundesweite Versorgungslage vom UM nicht hinreichend untersucht. Anhand der aktuellsten Daten des Zentrums für Krebsregisterdaten (ZfKD) des Robert Koch Institutes war das Ziel dieser Arbeit, die Inzidenz vom UM in Deutschland zu beschreiben.

**Methodik:** Deskriptive Auswertung der über das ZfKD aggregierten Erstmeldungen der Diagnosen C69.3 (Aderhaut-, AHM) und C69.4 (Ziliarkörper-/Irismelanom, ZKIM) für die Jahre 2009 bis 2020. Es wurden Geschlecht und Alter der Patienten bei Erstdiagnose untersucht. Weiterhin wurde eine Analyse auf Bundeslandebene vorgenommen. Für die Berechnung der relativen Inzidenz wurden die Bevölkerungsdaten zum 31.12.2019 vom statistischen Bundesamt bezogen.

**Ergebnis:** Zwischen 2009 und 2020 wurden dem ZfKD über die jeweiligen Landeskrebsregister 6278 Neumeldungen von AHM und 890 von ZKIM übermittelt. Die Jahresinzidenz von AHM- und ZKIM-Neuerkrankungen zusammen lag zwischen 507 im Jahr 2020 und 704 im Jahr 2011; im Durchschnitt waren es  $597 \pm 68$  Neuerkrankungen pro Jahr, was einer relativen Inzidenz von 7,2 pro Million Einwohner entspricht. Über diesen Zeitraum waren Männer und Frauen gleich häufig betroffen (50,6 % Männer). Das Durchschnittsalter bei Diagnosestellung betrug  $65,5 \pm 13,7$  Jahren; der Erkrankungsgipfel lag in der Gruppe der 70-74-jährigen. Die Analyse auf Landesebene zeigt weiterhin, dass die durchschnittliche relative Inzidenz in Brandenburg und Berlin (respektive 13,2 und 11,1 pro Million Einwohner) am höchsten liegt, während sie in Hessen und Nordrhein-Westfalen (respektive 4,2 und 4,7 pro Million Einwohner) am niedrigsten ist. Diese hohe Diskrepanz lässt eine Unvollständigkeit der Meldungen im Datensatz vermuten.

**Schlussfolgerung:** Aus den vorhandenen Daten lässt sich für das Bundesgebiet eine relative jährliche Inzidenz von UM im oberen Bereich der bisher für Mitteleuropa geschätzten Spanne errechnen. Ihre hohe Schwankung zwischen den Bundesländern deutet jedoch auf eine Unvollständigkeit der bisher über das ZfKD verfügbaren Daten hin, wodurch die

jährliche Inzidenz unterschätzt wäre. Es sind weitere Untersuchungen auf Bundeslandebene erforderlich, um eine Überprüfung und gegebenenfalls Vervollständigung der Daten zu ermöglichen.

## Ophthalmogenetik // Ophthalmogenetics

### PSa11-01

#### Retinaler Phänotyp bei Mukopolysaccharidose Typ III

Sieg E.<sup>\*</sup>, Atiskova Y., Wildner J., Birtel J., Spitzer M.

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

**Fragestellung:** Mukopolysaccharidose (MPS) Typ III ist eine seltene, hereditäre, autosomal rezessive, lysosomale Speicherkrankheit, die durch einen raschen neurokognitiven Verfall und frühe Sterblichkeit gekennzeichnet ist. Die Prävalenz liegt bei 1–9/1.000.000. Ophthalmologische Einzelfallbeschreibungen umfassen Hornhauttrübungen, Glaukommanifestation, Anomalien des Sehnervs und Retinopathie. Bislang fehlt eine systematische Beschreibung des retinalen Phänotyps.

**Methodik:** Diese prospektive monozentrische Beobachtungsstudie schloss 16 Patienten mit genetisch gesicherter MPSIII ( $n=5$  MPSIIIa;  $n=9$  MPSIIIb;  $n=2$  MPSIIIc) ein. Alle Patienten erhielten eine SD-OCT-Bildgebung. Die zentrale Netzhautdicke (durchschnittliche Netzhautdicke 1 mm parafoveal; CRT), peripapilläre retinale Nervenfaserschichtdicke (RNFL) und Konfiguration der Netzhautschichten wurden analysiert. Je nach neurokognitivem Zustand und Compliance erfolgte eine Visusbestimmung, Spaltlampenmikroskopie und Funduskopie.

**Ergebnisse:** Der Visus ( $n=6$ ) war bei allen Patienten altersentsprechend. Bei der Spaltlampenuntersuchung ( $n=7$ ) und der Funduskopie ( $n=5$ ) zeigten sich keine Auffälligkeiten insbesondere keine Hornhauttrübungen oder Pigmentepithelverschiebungen. Die Papillenkonfiguration und RNFL waren bei allen Patienten altersentsprechend. Die CRT war bei einem MPSIIIa-Patienten reduziert, bei allen anderen Patienten innerhalb der Norm. Parafoveale Degenerationen außerhalb des 1 mm ETDRS Rings der äußeren Netzhautschichten zeigten sich jeweils bei 3/5 MPSIIIa-, 6/9 MPSIIIb- und 1/2 MPSIIIc-Patienten; die anderen Patienten zeigten keine morphologischen OCT-Veränderungen. Das Durchschnittsalter der Patienten ohne retinale Beteiligung war 6 Jahre, Patienten mit Retinopathie waren durchschnittlich 8 Jahre alt. Eine Assoziation des retinalen mit dem neurokognitiven Phänotyp wird aktuell untersucht.

**Schlussfolgerung:** Diese Studie ist die erste systematische Beschreibung des okulären Phänotyps bei MPSIII. Eine Retinopathie mit Degeneration der parafovealen äußeren Netzhautschichten zeigte sich bei 62,5 % der Patienten. Im Hinblick auf aktuelle klinische Studien zur Entwicklung von Therapiestrategien erscheint eine ophthalmologische Untersuchung sinnvoll, um Auftreten und Verlauf einer potenziell zur Erblindung führenden Retinopathie zu beurteilen.

### PSa11-02

#### Genetik bei Patienten mit Verdacht auf Makula- oder Netzhautdystrophie

Kaya S.<sup>1\*</sup>, Khamees A.<sup>1</sup>, Stöhr H.<sup>2</sup>, Leube B.<sup>3</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinik Düsseldorf, Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; <sup>2</sup>Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland; <sup>3</sup>Institut für Humangenetik, Universitätsklinik Düsseldorf, Heinrich Heine Universität, Düsseldorf, Deutschland

**Frage:** Netzhautdystrophien (ND) stellen eine heterogene Gruppe genetischer Erkrankungen dar, die meist durch eine Mutation in einem spezifischen Gen bedingt sind und mit gestörter Funktion der Photorezeptoren oder des retinalen Pigmentepithels einhergehen. Aktuell sind mindestens 280 ursächliche Gene identifiziert wurden. Mit zunehmender Identifizierbarkeit krankheitsassoziierter Gene spielt die molekulargenetische Diag-

nostik (MD) vor allem die Next Generation Sequencing Methode bei der Diagnostik bekannter und neuartiger ND eine wichtige Rolle.

**Methodik:** Zur Analyse des Mutationsspektrums untersuchten wir retrospektiv alle Patienten, die sich zwischen 2021 bis 2023 vorstellten und bei klinischem Verdacht einer ND molekulargenetisch untersucht wurden. Die Verdachtsdiagnosen Makuladystrophie und Retinopathia pigmentosa (RP) mit ND wurden separat hinsichtlich der detektierten Mutationen, Vererbungsform und des resultierenden Funktionsverlustes analysiert.

**Ergebnis:** Von 87 Patienten wurde bei 34 (39 %,  $36 \pm 18$  Jahre, 19 männlich) Patienten die Verdachtsdiagnose Makuladystrophie gestellt. Mutationen fanden sich im Best-1 Gen (21 %), im ABCA4 Gen (18 %), im RS-1 Gen (12 %) und bei 7 weiteren Genen in je 3 % der Patienten, während bei 29 % keine krankheitsassoziierte Mutation identifiziert wurde. Bei 53 Probanden ( $60,9$  %,  $44 \pm 17$  Jahre, männlich: 27) stellte sich die Verdachtsdiagnose einer ND oder RP. Die häufigste Mutation bestand im USH2A-Gen (15 %), im EYS- und CHM-Gen (jeweils 8 %) und im RP-1-, PDE6B- und ABCA4-Gen (je 6 %), während bei 10 % der Patienten keine Mutationen nachgewiesen wurde. Wir konnten 30 Probanden einem autosomal rezessiven, 13 einem autosomal dominanten, 9 Patienten einem X-chromosomal rezessiven und bei einem Patienten einen mitochondrialen Erbgang zuordnen. Bei 2 Patienten mit molekulargenetisch unklarem Befund konnten wir mit Ganzgenomanalysen eine ATG7-assoziierte autosomal rezessive RP nachweisen. Zudem konnten wir weitere selten beobachtete Genotyp-Phänotyp Korrelationen klinisch beschreiben.

**Schlussfolgerung:** Wir konnten anhand unserer Querschnittsanalyse eine hohe genetische Heterogenität bei ND nachweisen. Mithilfe der MD können neben den bereits bekannten ND assoziierten Genen selten beobachtete und neuartige Mutationen identifiziert und dadurch ND eindeutig molekulargenetisch klassifiziert werden. Zudem können die detektierten Gendefekte Rückschlüsse auf den zugrundeliegenden Erbgang geben.

#### PSa11-03

### Progressive chorioretinale Atrophie bei einer 70-jährigen Patientin

Yang-Seeger D.\*, Pauleikhoff L., Atiskova Y., Spitzer M., Birtel J.

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

**Anamnese:** Eine 70-jährige Patientin stellte sich in unserer Netzhautdystrophie-Sprechstunde zur Mitbeurteilung bei chorioretinaler Atrophie unklarer Genese vor. Sie berichtete anamnestisch von einer seit ungefähr 8 Jahren langsam progredienten Visusreduktion, Gesichtsfeldeinschränkungen sowie vermehrter Lichtempfindlichkeit. Es bestanden keine ophthalmologischen Vorerkrankungen, bis auf eine beidseitige Kataraktoperation erfolgten keine Augenoperationen. Allgemeinanamnestisch lagen Schilddrüsenknoten und erhöhte Blutfettwerte vor. Familienanamnestisch sei der Großvater mütterlicherseits mit ca. 75 Jahren aus unklaren Gründen erblindet. Die sonstige Familienanamnese war unauffällig.

**Befund:** Der bestkorrigierte Dezimal-Visus lag bei 0,50 am rechten und 0,63 am linken Auge bei einem deutlich konzentrisch eingeschränkten Gesichtsfeld. Funduskopisch zeigten sich bilateral symmetrische großflächige Areale chorioretinaler Atrophie mit zentraler Aussparung. Korrespondierend war die Fundusautofluoreszenz in den Bereichen der Atrophie erniedrigt, es zeigte sich zudem eine Atrophie der peripheren äußeren Netzhautschichten in der OCT-Bildgebung.

**Therapie und Verlauf:** In der genetischen Testung mittels Exomsequenzierung konnte die heterozygote Variante c.538C>G; p. (Gln180Glu) im *C1QTNF5*-Gen nachgewiesen werden, woraufhin die Diagnose einer autosomal dominant Gyrate Atrophy-Like Choroidal Dystrophy (adGALCD) gestellt wurde. Die Segregationsanalyse bei den beiden Töchtern der Patientin, die bisher beschwerdefrei sind und sich regelmäßigen augenärztlichen Verlaufskontrollen unterziehen, ist aktuell ausstehend.

**Diskussion:** Mutationen im *C1QTNF5*-Gen sind klassisch mit einer Late-Onset Retinal Degeneration (L-ORD) assoziiert. Der Phänotyp der Patientin zeigte hingegen kein klassisches L-ORD Erscheinungsbild, sondern

eher Ähnlichkeiten zu Patienten mit Atrophia gyrata oder Chorioideremie. Zuvor hat eine Arbeit drei Familien mit dem Phänotyp der adGALCD beschrieben, wobei die Betroffenen ebenfalls die hier identifizierte heterozygote Variante aufwiesen. Dieser Fall präsentiert damit die vierte Familie mit einer berichteten adGALCD und wir unterstützen, dass die c.538C>G Variante mit dem Phänotyp der adGALCD assoziiert ist. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer detaillierten Krankheitscharakterisierung einschließlich genetischer Testung für eine umfassende Patienten- und Familienberatung.

#### PSa11-04

### Clinical-genetic description of the main forms of inherited eye pathology in an Eastern European population.

Kadyshev V.\*, Marakhonov A., Shagina O., Kutsev S., Zinchenko R.

Research Centre for Medical Genetics, Moscow, Russian Federation

**The aim:** of this study was to explore the diversity of genetic characteristics and clinical manifestations of inherited eye diseases among patients in Russia.

**Materials:** A total of 3465 individuals from 2307 families were included in the study, with molecular genetic analysis performed on 1163 patients. Whole venous blood samples were used for DNA analysis.

**Methods:** All patients underwent comprehensive ophthalmic examinations, including visual acuity testing, skiascopy with pharmacological mydriasis, examination of reflex motor reactions including pupil reactions and "tracking" reactions in children under 3 years old. Additionally, color vision testing, keratometry, biomicroscopy of the anterior segment of the eye, ophthalmoscopy, tonometry, and autorefractometry were conducted. When necessary, gonioscopy, computerized perimetry, optical coherence tomography, and electrophysiological studies were performed. Molecular genetic research methods included Sanger sequencing, high-throughput sequencing including custom panels, clinical and whole exome sequencing.

**Results:** The study identified, for the first time, a spectrum of major genetic forms of isolated anterior segment eye pathology (congenital aniridia, congenital cataract), posterior segment (macular dystrophies, retinal pigmentary dystrophies, diseases of the retinal photoreceptor apparatus (cone, rods), Leber congenital amaurosis, and optic nerve pathology), and combined lesions (congenital glaucoma and familial exudative vitreoretinopathy) in a representative sample of patients of all ages from various regions of Russia. The spectrum of key genes whose alterations are etiological factors of inherited eye pathology with various types of inheritance was determined (*PAX6*, *CRYAA*, *COL17A1*, *EPHA2*, *MIP*, *CHST6*, *CRYGB*, *FYCO1*, *KERA*, *VSX1*, *ABCA4*, *CNGB3*, *RPE65*, *GUCY2D*, *CNGA3*, *DNAJC30*, *EYS*, *CEP290*, *NR2E3*, *USH2A*, *BEST1*, *OPA1*, *RHO*, *CRB1*, *SNRP200*, *PRPF31*, *PRPF8*, *PITPNM3*, *RS1*, *RPGR*, *GPR143*, *CYP11B1*, *FZD4*).

**Conclusions:** The obtained results define the main directions of fundamental and clinical research of patients with eye diseases aimed at identifying new clinic-genetic forms of all structural eye pathologies. The established set of key genes allows for the correct determination of the spectrum of molecular genetic diagnostic methods.

PSa11-05  
Therapie bei makulärer Neovaskularisation bei Fundus-flavimaculatus-assoziiierter Musterdystrophie mit Genvariante im PRPH2-Gen

Leubner A.<sup>1</sup>, Stoye J.M.<sup>1</sup>, Kawan R.<sup>1</sup>, Oswald J.<sup>1</sup>, Biskup S.<sup>2</sup>, Lorini P.V.<sup>3</sup>, Grünauer-Kloevekorn C.<sup>1,4\*</sup>

<sup>1</sup>PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle, Deutschland; <sup>2</sup>Zentrum für Humangenetik, Tübingen, Deutschland; <sup>3</sup>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Humangenetik, Halle/Saale, Deutschland; <sup>4</sup>Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland

**Anamnese:** Eine 53-jährige Patientin stellte sich erstmals in unserer PraxisKlinik mit Visusabfall und Metamorphopsien des rechten Auges seit 14 Tagen vor. Andernorts wurde der Verdacht auf einen Morbus Stargardt gestellt ohne Nachweis einer krankheitsverursachenden Variante im ABCA4-Gen. Eine Retinopathia pigmentosa wurde vor 3 Jahren molekulargenetisch ausgeschlossen.

**Befund:** Der Visus betrug RA 0,2, LA 0,5. Funduskopisch zeigten sich beidseits gelbliche pisciforme Ablagerungen, die sich über den gesamten Fundus verteilten. In der OCT zeigte sich am rechten Auge subretinale Flüssigkeit, links stellte sich keine Flüssigkeitseinlagerung dar. In der Fluoreszenzangiographie konnte am rechten Auge eine zunehmende hyperfluoreszente Leckage im Sinne einer makulären Neovaskularisation und am linken Auge ein Drusenstaining gesehen werden. Aufgrund des Verdachts einer Musterdystrophie wurde eine humangenetische Untersuchung eingeleitet, die den Nachweis der heterozygot detektierten Variante c.628C>T; p.Pro210Ser im Gen *PRPH2* erbrachte, die in Assoziation mit einer foveomakulären Dystrophie steht. Peripherin-2 (*PRPH2*) ist ein Transmembran-Glykoprotein, das an der Morphogenese der Disks innerhalb der Fotorezeptorzellen beteiligt ist.

**Therapie und Verlauf:** Am rechten Auge wurde mit einer IVOM-Therapie begonnen (Einzelfallentscheidung Aflibercept). Nach 4-maliger Aflibercept-Injektion im Abstand von 4 Wochen konnte ein Visusanstieg auf 1,0 erreicht werden.

2 Jahre später stellte sich die Patientin mit einem Visusabfall auf 0,5 am rechten Auge vor. In der OCT zeigte sich rezidivierende subretinale Flüssigkeit, sodass erneut eine IVOM-Therapie eingeleitet wurde. Nach der Behandlung stieg der Visus wieder auf 0,8 an. Nach weiteren 3 Jahren kam es zu einem erneuten Rezidiv mit Visusabfall am rechten Auge, das mittels IVOM-Behandlung einen Visusgewinn auf 0,9 erreichte.

**Diskussion:** In der Literatur werden bisher nur wenige Einzelfälle beschrieben, bei denen die seltene Komplikation einer sekundären makulären Neovaskularisation bei einer Fundus flavimaculatus-assoziierten Musterdystrophie mit Genmutation im *PRPH2*-Gen auftritt. Mit unserer Fallbeschreibung konnten wir darstellen, dass bei sekundärer MNV der Fundus flavimaculatus-assoziierten Musterdystrophie eine konsequente IVOM-Therapie insbesondere im Langzeitverlauf von 7 Jahren sinnvoll und effektiv ist.

PSa11-07  
Evaluation of neuroprotective effects of betaxolol and brimonidine on the retina of rd10 mice: a comprehensive in vivo analysis

Grunwald E.\*, Johnen S., Walter P., Schaffrath K.

Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany

**Purpose:** The *rd10* mouse is a widely used animal model for degenerative retinal diseases such as retinitis pigmentosa. Its retina undergoes rod and cone photoreceptor degeneration and subsequent remodeling processes of the inner retina, which significantly limit the function of the remaining cells. Our study is focused on the neuroprotection of the remaining inner retinal cells, concentrating on the two substances brimonidine and betaxolol, which are already known in glaucoma treatment.

**Methods:** Starting at the age of three weeks, betaxolol (5 mg/ml) or brimonidine (2 mg/ml) eye drops were applied twice daily to the right eyes of *rd10* mice, while the left eyes serve as controls. In addition, the substances were applied to the eyes of wild-type mice in order to exclude any adverse effects on the healthy retina. The evaluation of retinal changes involved both *in vivo* and *ex vivo* techniques. *In vivo* assessments utilized optical coherence tomography (OCT) for morphological analysis; *ex vivo* analyses included histologic evaluation by (immuno-) histochemistry.

**Results:** The drip regime proved to be easy to implement and practicable. Initial results of the OCT images of treated *rd10* retinas showed that the mean total retinal thickness in the eyes treated with betaxolol two weeks after starting the therapy was  $125.3 \pm 1.07 \mu\text{m}$ ; after eight weeks, it was  $115.6 \pm 1.8 \mu\text{m}$ . The mean value of the control eyes was  $118.9 \pm 4.42 \mu\text{m}$  after two weeks and  $105.4 \pm 1.35 \mu\text{m}$  after eight weeks. In the brimonidine group, the mean retinal thickness in the treated eyes was  $120.6 \pm 5.7 \mu\text{m}$  after two weeks and  $109.3 \pm 1.95 \mu\text{m}$  after eight weeks, compared with  $118.0 \pm 2.82 \mu\text{m}$  and  $109.3 \pm 3.5 \mu\text{m}$  in the control eyes after two and eight weeks, respectively.

No adverse effects on retinal morphology were observed in wild-type mice following treatment with these substances.

**Discussion:** So far, we see a positive tendency in the total retinal thickness of betaxolol-treated eyes compared to non-treated control eyes. However, measurements using the OCT may be too imprecise so that we will analyze the histologic images to give more precise statements about the retinal thickness, especially the ONL. We would also like to combine these results with electrophysiological experiments using multielectrode array (MEA) recordings to functionally analyze the treated retinas *ex vivo* to detect the effects of the neuroprotective agents.

Ophthalmopathologie: Relevante Erkenntnisse vom Lid über die Augenoberfläche bis zum N. opticus // Ophthalmopathology: relevant findings from the eyelid via the ocular surface to the optic nerve

PSa12-01  
Charakterisierung periokulärer Basalzellkarzinome von Patienten ≤ 50 Jahre von 1996–2024

Meinke J.<sup>1,2\*</sup>, Löffler K. U.<sup>1,2</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Herwig-Carl M. C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Ophthalmopathologisches Labor der Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

**Fragestellung:** Das Basalzellkarzinom (BCC) ist der häufigste maligne Lid-tumor der okulären Adnexe und tritt gehäuft im höheren Lebensalter auf. BCCs können selten aber auch bei Patienten < 50 Jahre auftreten. Neben bekannten Syndromen wie dem Gorlin-Goltz-Syndrom wird auch diskutiert, ob diese Patienten auf andere Syndrome wie z. B. das BAP1-Tumorprädispositionssyndrom (BAP1-TPDS) untersucht werden sollten. Dies ist besonders relevant, da Patienten mit BAP1-TPDS häufiger Aderhautmelanome und andere maligne Tumoren entwickeln können und so der Früherkennung eine große Bedeutung zukommt.

**Methodik:** Im Zeitraum von 1996 bis Anfang 2024 wurden alle an unserer Klinik operierten Patienten identifiziert, bei denen ein histologisch gesichertes BCC im Alter ≤ 50 Jahre auftrat. Neben der Lokalisation und des histologischen Subtyps wurden anhand der Patientenakte auch weitere Tumorerkrankungen oder bereits bekannte Syndrome notiert. Die histologischen Präparate wurden mit dem BAP1-Antikörper gefärbt und mittels eines Scores von 0–3 für die Färbintensität sowie eines Scores von 0–4 für den Anteil der gefärbten Tumorzellen ausgewertet.

**Ergebnisse:** Im Zeitraum von 1996–2024 konnten 42 Patienten identifiziert werden, davon waren 27 weiblich. Das Alter bei der Operation betrug im Durchschnitt 40,3 Jahre ( $\pm 7,97$ ; Median: 40 Jahre). Fünf Patienten entwickelten mehrere periokuläre BCCs. Die meisten Tumoren (> 80 %) zeigten histologisch ein noduläres Wachstumsmuster. Die Lokalisation der Tumoren war in absteigender Reihenfolge: Unterlid, medialer Lidwinkel,

Oberlid. Drei Patienten wiesen anhand der retrospektiven Auswertung ein Tumorsyndrom auf (Gorlin-Goltz-Syndrom, Neurofibromatose Typ 1, Xeroderma pigmentosum). Alle untersuchten Tumore zeigten eine Färbereaktion gegen den BAP1-Antikörper.

**Schlussfolgerungen:** In unserem Studienzeitraum hatten vergleichsweise wenige Patienten unter 50 Jahren ein BCC. In unserer Untersuchung zeigten auffallend viele Tumoren ein noduläres Wachstumsmuster, während sich die Häufigkeit bzgl. der Lokalisation nicht von Kohorten älterer Patienten unterschied. Insbesondere bei Patienten bis 50 Jahre und Patienten mit multiplen Tumoren sollte immer auch an ein Tumorprädispositionssyndrom gedacht werden. Die BAP-1 Immunfärbung ist – wenngleich in unserer Studie nicht wegweisend – dahingehend besonders interessant und klinisch anwendbar, da sie ein kostengünstiges Diagnostikwerkzeug zum Screening auf ein BAP1-TPDS darstellen könnte und im klinischen Alltag ohne deutlich erhöhten Arbeitsaufwand möglich ist.

## PSa12-02

### Immunhistochemischer Nachweis von p63, Ki67, BCMA, ENPP3 in Limbusbereich und Hornhautepithel während der fetalen Entwicklung

Pleßer M.<sup>1\*</sup>, Herwig-Carl M. C.<sup>1</sup>, Holz F. G.<sup>1</sup>, Mueller A. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; <sup>2</sup>Universitätsklinik Köln, Köln, Deutschland

**Fragestellung:** In den letzten Jahren werden zunehmend Antikörper-Wirkstoff-Konjugate (ADC) als systemische Therapie v. a. bei malignen Erkrankungen eingesetzt. Häufig kommt es darunter zu kornealen Nebenwirkungen, deren Pathogenese noch nicht vollständig geklärt ist, aber vorwiegend auf eine Interaktion mit den kornealen Stammzellen zurückgeführt wird. Als Reservoir für die kornealen Stammzellen gilt die Limbusregion, sodass wir vor diesem Hintergrund in dieser Studie die Hornhaut mit Limbusregion – insbesondere auch in ihrer Entwicklung – näher charakterisieren wollen.

**Methodik:** Untersucht wurden Hornhaut und Limbusbereich von 28 fetalen Augen (11. bis 38. SSW) und 6 gesunden adulten Hornhäuten. Immunhistochemische Färbungen wurden für B-Zell-Reifungsantigen (BCMA), Ektonukleotid-Pyrophosphatase/Phosphodiesterase (ENPP3), den Transkriptionsfaktor p63 und den Proliferationsmarker Ki67 durchgeführt. Die Auswertung erfolgte am Lichtmikroskop mittels eines modifizierten Scores für die Färbintensität (Score von 0–3) und die Anzahl der gefärbten Zellen (Score von 0–4) für verschiedene Lokalisationen (Limbus, peripheres und zentrales Hornhautepithel).

**Ergebnisse:** Mit dem Antikörper gegen Ki67 zeigte sich eine nukleäre Färbereaktion in basalen Zellen im Limbusbereich und in der peripheren Hornhaut. Ab der 13. SSW nahm die Anzahl der angefärbten Zellen ab und war in den adulten Hornhäuten nur noch vereinzelt nachweisbar. Die Immunreaktion gegen p63 zeigte eine nukleäre Färbung in fetalen und adulten Augen im Limbusbereich und der gesamten Hornhaut. Während der fetalen Entwicklung war die Färbintensität und die Anzahl p63 positiver Zellen höher. Für BCMA zeigte sich nur bei fünf fetalen Augen eine nukleäre Färbereaktion, vor allem im Limbusbereich zeigte sich eine zytoplasmatische Anfärbung in allen Augen. Für ENPP3 zeigte sich sowohl eine basale als auch eine nukleäre Anfärbung in fetalen und adulten Augen.

**Schlussfolgerungen:** Die zum Teil variable Färbung von BCMA und ENPP3 ist bislang in der Kornea noch nicht beschrieben. p63, der auch als Marker für korneale Stammzellen angesehen wird, war in fetalen und adulten Augen im Limbusbereich und der gesamten Hornhaut nachweisbar – im Gegensatz zu Ki67, das ab dem 2. Trimester nur noch sehr vereinzelt vorhanden war. Die Anfärbung von p63 auch in der adulten Hornhaut könnte auf eine Zellpopulation mit erhöhter Transkriptionsaktivität hinweisen, die möglicherweise empfindlicher für die ADC ist.

## PSa12-03

### Morphological signs of glaucomatous nature of optic atrophy under long-term experimental melatonin deficiency

Nedzvetska O.<sup>1\*</sup>, Pastukh U.<sup>1</sup>, Gevorkyan A.<sup>2</sup>, Pastukh I.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; <sup>2</sup>SI, V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine, Kharkiv, Ukraine; <sup>3</sup>V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

**Purpose:** Determination of morphofunctional disorders in the optic nerve (ON) and eye drainage system (EDS) of rabbits with experimental long-term deficiency of the hormone melatonin (M).

**Methodology:** To simulate the state of functional hypopinealism, 32 rabbits were kept in the conditions of round-the-clock illumination (RCI): natural light during daylight hours, and electric lighting of 30–40 lx at night. The control group consisted of 23 intact animals in the conditions of a natural change of day and night. The experimental study was carried out in compliance with the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986) and the Law of Ukraine On the Protection of Animals from Cruelty No. 3447-IV (Kyiv, 2006). The concentration of the M in the blood was measured by an immunoenzyme method. A comprehensive morphological study of the enucleated eyeballs of the animals was carried out.

**Results:** The average indicators of night production of M in animals after 1–2 months of RCI decreased to  $66.23 \pm 4.87$  pmol/l and after 26–28 months to  $59.42 \pm 5.63$  pmol/l (control group:  $369.45 \pm 14.35$  pmol/l;  $p < 0.0005$ ). The morphometric study showed that the average relative area of perivascular connective tissue in the ON after 1–2 months of the RCI was  $2.2 \pm 0.19\%$ ; after 8–12 months  $4.3 \pm 0.13\%$ ; 26–28 months  $4.8 \pm 0.15\%$  (control  $2.3 \pm 0.12\%$ ;  $p < 0.005$ ). After 1–2 months RCI average thickness of ON fibers was  $4.89 \pm 0.11 \times 10^{-6}$  m, after 8–12 months  $3.17 \pm 0.11 \times 10^{-6}$  m, after 26–28 months  $2.51 \pm 0.09 \times 10^{-6}$  m (control  $4.32 \pm 0.11 \times 10^{-6}$  m;  $p < 0.005$ ). There was a breakdown of myelin from 8 months of RCI. After 8 months of RCI, sclerotic changes were observed in the walls of small arteries and veins of the ciliary body (CB) and ON, hyalinitis in arterioles. After 8 months of RCI, sclerosis of the perivascular spaces in the CB and ON and neoplasms of coarse bundles of collagen fibers in the area of the analog of Schlemm's canal and trabeculae of experimental animals were determined. No such changes were observed in the control group.

**Conclusions:** Thinning of ON nerve fibers, myelin disintegration, and proliferation of perivascular connective tissue indicate ON atrophy in conditions of RCI, accompanied by M deficiency. The proliferation of connective tissue in EDS indicates a violation of the hydrodynamics of the eye, which suggests the glaucomatous nature of ON atrophy with prolonged hormone M deficiency.

## PSa12-04

### Bindehautmelanome können Pterygium-ähnliche Veränderungen vortäuschen

Hajdu R. I.<sup>\*</sup>, Kammrath-Betancor P., Nüßle S., Reinhard T., Auw-Hädrich C.

Universitätsklinikum Freiburg Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland

**Anamnese:** Ein 49-jähriger Patient wurde uns im November 2023 mit Verdacht auf atypisches Pterygium am rechten Auge überwiesen. Dieses sei seit ca. 20 Jahren bekannt gewesen und in einem Jahr deutlich gewachsen. Zwei Monate später stellte sich eine 74-jährige Patientin, ebenfalls mit Verdacht auf Pterygium am rechten Auge bei uns vor. Die Patientin sei wegen einer, in den letzten Monaten schnell wachsenden roten Stelle angesprochen worden.

**Befund:** Bei den Patienten bestand ein voller Visus und normotoner Augeninnendruck. Im ersten Fall zeigte sich am rechten Auge ein gelatinöser, zystischer Bindehauttumor von temporal ca. 1 mm auf die Hornhaut

aufwachsend. Im zweiten Fall bestand am rechten Auge ein nasal auf die Hornhaut wachsender Bindehauttumor mit deutlicher Vaskularisation. Es erfolgte jeweils eine exzisionale Biopsie. Histologisch zeigten sich bei dem ersten Fall intraepitheliale Tumornester mit Invasion in die Tiefe, sowie angeordnet Epithelzysten umgeben von Tumorzellen. Bei dem zweiten Fall lagen intra- und subepitheliale Nester von teils pigmentierten Zellen mit epitheloidem Aspekt vor. Es bestand eine deutliche Polymorphie der Zellen, manche Zellen zeigten Pseudokerneinschlüsse. Immunohistochemisch waren in beiden Fällen die Tumorzellen MART-1 und HMB45 positiv, einige davon zusätzlich Ki-67 positiv.

**Therapie und Verlauf:** Histopathologisch zeigte sich ein amelanotisches Melanom in beiden Präparaten. Bei beiden Patienten erfolgte bereits intraoperativ eine off-label Behandlung mit Mitomycin C bei Verdacht auf konjunktivale intraepitheliale Neoplasie (CIN). Die Patienten erhielten eine adjuvante topische Therapie mit Mitomycin-C 0,02 %. Ein Tumorstaging erfolgte einschließlich einer HNO-Untersuchung zum Ausschluss einer nasopharyngealen Beteiligung.

**Diskussion:** Das amelanotische Melanom ist eine sehr seltene Art eines Bindehautmalignoms, das meistens an der bulbären Bindehaut lokalisiert ist. In den vorgestellten Fällen zeigte es ein progredientes Wachstum auf die Hornhaut im Lidspaltbereich und täuschte ein Pterygium bzw. eine konjunktivale intraepitheliale Neoplasie vor. Im Falle der Verwechslung mit einer benignen Veränderung kann es zur Verzögerung der adäquaten Therapie kommen. Diese Fälle sind Beispiele diagnostischer Fallstricke einer potenziell lebensbedrohlichen Erkrankung und unterstreichen die Bedeutung der Histopathologie im Diagnoseprozess.

PSa12-05

### Morphological beneficence of the lamina cribrosa of sclera as a risk factor and potencial target in promotion for survival optic nerve axons

Huseva Y.\*

Belarusian State Medical University, Eye Microsurgery Centre „VOKA“, the City Children's Hospital, Minsk, Belarus

**Objectives:** to study the lamina cribrosa (LC) of sclera in people of different age.

**Methods:** Longitudinal sections of trepanned fragments of the posterior pole of 31 enucleated eyeballs were stained by Masson trichrome and studied histologically. The LC glial component organization was investigated immunohistochemically with an antibody to glial fibrillary acidic protein (GFAP). Four age groups of patients were organized. The optic nerve (ON) prelaminar part; LC of sclera and ON retrolaminar part were assessed. The data was statistically approved, calculating Pearson, Spearman correlation coefficients, the Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and Kendall-Tau tests were used.

**Results:** Three patterns of LC were identified based on connective and glial tissue ratio: mixed-predominated in all age groups; elastic was more common (45.5%) until 44 years; collagenous was typical for patients in group III over the age of 60 (40%) and after 75 years (50%). The perivascular proliferation of collagen fibres was mostly after 75 years (group IV), correlated with deformation of LC anterior surface resulting in a decrease in LC elasticity in groups III and IV, increased frequency of axonal deviation in group III (40%) and IV (50%) and a "slowing down" myelination of ON axons (35.5%). The prelaminar zone showed a decrease number of fibroblast processes in groups II and III compared to group I. All ON zones demonstrated immunoreactivity to GFAP, predominantly in the prelaminar determining its susceptibility to ischaemia. Distribution and morphology of GFAP-positive cells demonstrated that the structure of astrocytes decreased with age.

**Conclusions:** Age-related morphological features of the LC (predominance of collagen tissue- particularly perivascularly, deformation of the LC anterior surface) beyond 60 years, associated with a tendency to increased deviation of ON axons, a slowdown in their myelination and "impoverish-

ment" of the prelaminar zone) are considered to be risk factors for ischaemia and/or blockade of axonal transport. They should be taken into account when assessing the consequences of exposure to damaging factors and predicting the results of treatment of optic neuropathies. The variability of cells in LC opens up new prospects for developing protection and regeneration of ON, in particular, influencing the process of LC remodelling.

**Hinweis des Verlags.** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

# Autorenindex

## A

- Aamoon, A. Sa12-01  
 Abbey, A. Do09-02  
 Abdelaal, M. PDo04-12  
 Abdelmassih, Y. Sa06f-05, Sa06f-06  
 Abdin, A. D. PDo02-11, PDo07-09, PFr01-11, PFr02-10, Sa08-06, Sa08-07, Sa29f-05, Sa29f-06  
 Abdullatif, A. M. Fr13-05, Sa08-05  
 Abela-Formanek, C. PFr07-11  
 Abitova, A. PDo02-12, PFr06-07  
 Aboalazayem, F. PDo05-07  
 Abraham, C. H. PFr09-03  
 Abreu, F. Do08-02  
 Abu Dail, Y. Do11-08, Sa08-07, Sa29f-05  
 Accetta, L. Fr14f-04  
 Ach, T. Do09-02, PDo01-06, Fr06f-05, Fr09-03, PFr03-07  
 Adrean, S. Do08-06  
 Aggrey, E. K. PFr09-03  
 Aghayeva, F. Fr10-01, PFr09-10  
 Aghi, M. PFr05-06  
 Agostini, H. PDo03-05, PDo10-01, Fr09-05, Fr09-07, PFr01-06, Sa06f-01, PSa03-04, PSa03-09  
 Ahmed, I. I. K. PSa04-09  
 Aikawa, M. Sa06f-02  
 Albalkini, A. Sa08-05  
 Alber, J. PSa03-01  
 Albrecht, M. PDo02-05  
 Albrecht, P. PFr12-02  
 Albus, S. Do14-04  
 Alfaar, A. S. Sa13-02  
 Al-Ghazzawi, K. PDo10-07, So14f-04  
 Ali, F. Do09-06  
 Aljundi, W. PDo02-11, PDo07-09, PFr01-11, Sa29f-05, Sa29f-06  
 Allgeier, S. Do11-07, PSa06-10  
 Alnawaiseh, M. So05f-06  
 Al-Nawaiseh, S. PDo08-06  
 Al-Nosairy, K. O. Do10-03, PFr09-07, PFr10-05  
 Alobaisi, M. PFr09-09  
 Al-Sheikh, M. PFr03-06  
 Altan, A. Ç. PSa02-11  
 Altas, C. PDo08-05, PFr07-07  
 Alten, F. Sa09-04  
 Amador, M. Do08-05  
 Amarie, O. V. PSa06-02  
 Amblard, J.-C. PSa02-02  
 Ambresin, A. Do09-07  
 Amini, M. PSa06-03, PSa06-04, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07  
 Amoah, B. Y. PFr09-03  
 Amoaku, W. M. PSa02-02  
 Anastasova, R. PSa10-08  
 Andresen, J. So05f-02  
 Andrushkova, O. PFr08-06  
 Ansari, G. PFr01-03, PFr01-04, PFr03-06  
 Arend, N. Sa14f-06  
 Arens, S. PDo04-08, Fr11-05, Sa11-07, Sa14f-07, PSa07-05  
 Ares, I. Fr09-02, PDo02-03  
 Armendariz, B. G. Do09-08  
 Armeni, Z. E. PDo04-10  
 Arnds, J. PFr04-06  
 Arrisi, P. Do08-02  
 Artmayr, C. So10f-06  
 Asamoah, E. Sa13-05  
 Assaf, A. PFr09-10  
 Assaf, R. Fr10-06, Sa14f-01  
 Atiskova, Y. PDo01-09, PFr02-01, PFr03-01, PFr03-09, PSa03-02, PSa11-01, PSa11-03  
 Attya, M. PDo05-07  
 Auffarth, G. PDo02-05, PDo02-08, PDo04-05, PDo09-01, Fr09-01, Fr11-07, Fr11-08, Fr12-03, Fr12-04, Fr12-07, Fr12-08, PFr05-02, PFr05-09, PFr07-02, PFr07-03, PFr07-04, PFr07-06, PFr07-08, Sa06f-08, Sa09-05, Sa09-06, Sa12-05, Sa13-04, PSa03-11, PSa07-01, PSa07-06, PSa07-10, Sa29f-08, So10f-03, So10f-04, So10f-05, So10f-08  
 Augustin, A. PFr01-08  
 Augustin, V. A. PDo04-05, PDo09-01, Fr12-03, Fr12-04, Fr12-07, Fr12-08, PFr05-02, PFr05-09, Sa12-05  
 Auw-Hädrich, C. Do11-05, PSa12-04  
 Awh, C. C. Do08-07  
 Aykut, V. PSa01-09, PSa01-12  
 Baasanjav, S. PFr01-07  
 Babst, N. PFr02-07  
 Bach Cuadra, M. Sa11-01  
 Bachmann, B. PDo04-01, PDo04-09, PSa04-03, PSa09-10  
 Backes, J. Do14-02, PFr06-03  
 Bajor, A. PFr08-07  
 Bakri, S. J. PSa02-02  
 Balmer, L. PSa05-09  
 Banga, P. PDo10-04, Fr14f-03  
 Baquet-Walscheid, K. Do14-03, Do14-05, PFr06-04  
 Barakat, N. Sa29f-05  
 Baratsits, M. Fr06f-02  
 Barranco, J. Sa11-01  
 Barthelmes, D. Fr20f-07  
 Bartsch, S. PFr02-01, PFr03-01, PSa03-02  
 Bartsch, U. PFr02-01, PFr03-01, PSa03-02, PSa03-03  
 Bartz-Schmidt, K. U. Do08-01  
 Bauer, D. Do14-03, PFr06-04, PFr09-06, PSa05-08  
 Baumal, C. R. Do09-02, PSa02-02  
 Baumgärtel, S. L. W. Fr20f-03  
 Baumgarten, S. PSa01-04, PSa01-07  
 Baur, I. PDo06-03, PFr07-03, PFr07-06  
 Baur, I. D. PDo09-10  
 Baydoun, L. PDo04-06, PFr04-01  
 Bayhan, K. Fr06f-07  
 Beach, R. PSa08-03  
 Bechrakis, N. E. PDo10-04, PDo10-07, Sa09-03, Sa13-01, PSa08-06, PSa08-08, PSa10-05, PSa10-07, PSa10-08, PSa10-09, So14f-02, So14f-03, So14f-04, So14f-06, So14f-07  
 Beck, A. PFr10-01, PFr10-02  
 Becker, A.-L. PSa08-01  
 Becker, E. PFr02-01, PFr03-01, PSa03-02  
 Becker, M. Sa09-07, PSa02-09  
 Bedel, A. A. PSa02-11  
 Bedel, E. A. PSa02-11  
 Begaj, D. Sa08-02  
 Behrendt, T. PFr09-07  
 Behrens, J. PFr12-02  
 Behrens, M. PFr09-07  
 Beigel, K. Sa08-06  
 Beisse, C. Do10-04, PFr12-04, PSa09-01  
 Beisse, F. Do10-04, PSa09-01  
 Belghith, A. Fr10-03  
 Bellmann-Strobl, J. PFr12-02  
 Belousova, V. PFr03-11  
 Bemme, K. PFr09-02  
 Bemme, S. PDo01-01, PFr09-04, PSa02-10  
 Benz, S. PDo01-03  
 Berchner-Pfannschmidt, U. PSa10-08  
 Berenyi, E. PSa10-07  
 Bereuter, C. PFr12-02  
 Berger, M. PSa06-06  
 Berger, T. PFr05-08, Sa12-03, Sa12-07, PSa06-01, PSa06-06  
 Bergua, A. PFr12-06  
 Berlin, A. PFr01-01, PSa10-02  
 Berliner, A. PDo02-07  
 Bertelmann, E. Fr14f-01, Fr14f-04, PFr07-10, Sa13-03  
 Besgen, V. So10f-07  
 Beuse, A. Do08-01  
 Beutel, M. Fr20f-01, Sa09-01, PSa09-08  
 Beyer, M. PFr11-06

## Abstracts

- Beyer, R. PFr09-07  
 Beyer, S. Sa29f-01  
 Beyzade, Z. PSa01-09, PSa01-12  
 Bezditko, P. Do08-04, PDo06-07  
 Bhattacharyya, N. Fr12-01  
 Bielitzki, R. PFr09-07  
 Biermann, J. Do10-02  
 Biewald, E. PSa08-08, So14f-02, So14f-03, So14f-04  
 PSa03-08  
 Bilal, V. PDo09-05  
 Bilhoto, M. Fr11-06  
 Biloruska, O. Fr11-06  
 Biniaminov, N. Sa11-06  
 Biniaminov, S. Sa11-06  
 Binter, M. Fr09-02, Fr20f-03, Sa29f-01  
 Birtel, J. PDo01-02, PDo01-09, PFr03-09, PSa11-01, PSa11-03  
 PSa11-05  
 Biskup, S. Sa14f-03  
 Biswal, S. Fr09-05, PDo07-06  
 Bjelopera, E. PSa07-01, PSa07-10, Sa12-05, So10f-08  
 Blöck, L. Do09-08  
 Blotner, S. Do08-07  
 Bobbala, A. Do08-07  
 Bock, F. PSa05-09, PSa06-02  
 Bock, R. PFr11-02, Sa12-02  
 Bock, R. PFr11-02, Sa12-02  
 Boden, K. Fr06f-01, Fr06f-04, Sa11-03  
 Boeck, M. Sa06f-02  
 Boemer, F. PDo03-09  
 Bogdanova, A. PFr06-05  
 Bograd, N. Do14-05  
 Bogunovic, H. Do09-05, Fr06f-02, PSa01-08  
 Fr20f-01  
 Böhm, E. W. Fr20f-01  
 Bohn, S. Do11-07, PSa06-09, PSa06-10  
 Böhrringer, D. Do11-05, PDo03-05, PDo03-10, PDo04-02, PDo04-03, PDo04-08, PDo09-08, PDo10-01, Fr11-05, PFr01-06, Sa11-07, Sa11-08, Sa14f-07, PSa07-05  
 Fr11-02, Fr11-03, Fr11-04  
 Bolz, M. Sa11-06  
 Bonaventura, T. PDo06-05  
 Bondar, N. PDo06-05  
 Boneva, S. Sa06f-01, PSa03-04  
 Bonse, M. PDo07-06  
 Bonsu, N. O. PFr09-03  
 Book, B. PFr04-05  
 Book, M. Fr06f-06  
 Boon, C. J. F. So05f-03  
 Borkar, D. Do09-06  
 Bornfeld, N. PSa08-08, So14f-02  
 Borrelli, M. PDo10-02, PDo10-06, Fr14f-05, PFr11-02, PFr11-03, PFr11-04, PSa08-05, PSa08-10  
 PDo03-01, PDo07-09, PFr05-10  
 Botic, V. PDo09-10  
 Botros, Y. PFr11-01  
 Böttiger, B. PFr11-01  
 Bourauel, L. C. PDo08-01  
 Bouteldja, N. Sa11-04  
 Bowd, C. Fr10-03  
 Boyer, D. Do09-02
- Bozzini, G. PDo02-02  
 Brandl, C. PSa02-01, PSa02-07  
 Brantl, V. PFr06-11  
 Braun, J. So05f-05  
 Bremer, P. PSa09-02  
 Brinkmann, C. K. Fr10-06  
 Brinkmann, M. PFr02-07, Sa09-08  
 Brinkmann, R. PDo02-03, Fr09-02  
 Britz, L. Sa09-05, Sa09-06, Sa29f-08  
 Brix, T. Do10-02  
 Brockmann, C. PDo01-08, PDo06-06, Fr12-02, Fr12-06, Sa06f-07, PSa01-11  
 PFr02-11  
 Brockmann, D. PDo06-06, PDo08-05, Fr12-02, Fr12-06, PFr07-07  
 Brockmann, T. PDo01-04, PFr02-06  
 Brozmann, S. PDo08-06, PDo08-10, Fr10-02, PFr02-04, PFr08-08, PSa04-04, PSa04-08  
 Brüggemann, N. PDo02-01, PSa02-06  
 Bründer, M.-C. Fr20f-05  
 Brüning, L. PFr09-04  
 Brzoska, T. Sa14f-01  
 Bucher, F. PSa03-09  
 Bucher, M. PFr01-06  
 Buchhold, B. Sa14f-01  
 Buchwald, C. Sa29f-07  
 Buchwald, H.-J. Fr06f-07, Sa06f-03  
 Buhl, R. Fr12-08, Sa09-06  
 Bunz, K. So10f-02  
 Bunz, U. Sa09-05  
 Burchak, O. Sa29f-03  
 Burghardt, M. PDo06-11, PDo10-05, PFr04-03  
 PFr03-06  
 Burghaus-Zhang, J. PFr03-06  
 Burke, T. PDo01-07  
 Busch, C. Sa11-04  
 Busch, C.-J. Sa14f-01  
 Busch, M. Fr09-08, PFr03-04, PFr06-04  
 Bushe, L. PSa06-10  
 Butenko, E. PSa09-06  
 Büttner, C. PSa05-09
- C**  
 Cabanas, J. PSa07-02  
 Callizo, J. So10f-02  
 Calzolaio, F. Fr10-08  
 Carvalho, J. Do10-03  
 Casagrande, M. K. Do08-01  
 Castledine, R. PDo01-07  
 Castro Cabanas, J. PDo09-05  
 Celi, L. A. PDo07-04  
 Chai, N. PFr05-08, PSa06-03, PSa06-04, PSa06-05, PSa06-07  
 Do09-08  
 Chakravarthy, U. Do09-08  
 Chang, D. F. So10f-01  
 Chang, M. Do08-07  
 Chang, P. PFr03-07  
 Chang-Wolf, J. M. So05f-03  
 Charsooghi, M. PDo02-03, Fr09-02  
 Chaudhary, V. Do09-03  
 Chedid, A. PSa09-07  
 Chen, R. PSa02-09
- Chernenko, O. Sa11-05  
 Cheverda, O. PDo03-02  
 Choi, C. Y. Do11-02, So10f-04  
 Chiriloiu, M. PDo04-04  
 Christian, M. PDo01-03  
 Christian, W. Sa06f-03  
 Chronopoulos, A. PDo07-01  
 Chu, K. PDo02-07  
 Chychko, L. Fr12-03, Fr12-04, PFr07-02, PFr07-04, PFr07-08, PSa07-01, So10f-03  
 Sa12-02  
 Cieplucha, M. Sa12-02  
 Clahsen, T. PSa05-09  
 Clark, M. E. PFr01-01  
 Clasen, C. PDo09-04  
 Clemens, C. R. Sa09-04  
 Comet, A. Sa06f-04  
 Cordeiro, M. C. Do09-08  
 Cornelissen, F. W. Do10-03  
 Couturier, A. Sa06f-04  
 Creuzot-Garcher, C. Sa06f-04  
 Crosson, J. N. PFr01-01  
 Curcio, C. A. Fr09-03, PFr01-01  
 Cursiefen, C. PDo04-01, PDo04-09, Fr10-04, PSa04-03, PSa05-09, PSa06-02, PSa09-10
- D**  
 Daas, L. Do11-08, PDo05-06, PFr01-11, PSa06-11, Sa08-06, Sa08-07, Sa12-03, Sa12-06, PSa07-09  
 PFr03-04  
 Dahlmann, L. PFr03-04  
 Dähne, L. PDo03-11  
 Daka, Q. Fr10-01  
 Dakroub, M. PFr06-10  
 Dalbah, S. Sa09-03, Sa13-01, PSa08-06, So14f-02  
 PFr04-02  
 Dandachli, M. H. PFr04-02  
 Dang, S. Do08-05  
 Danyukova, T. PFr03-01  
 Danzer, M. F. PDo08-10, PFr02-04, PFr08-08  
 Do08-02  
 Danzig, C. J. PFr07-11, So10f-06  
 Danzinger, V. PFr07-11, So10f-06  
 Daoud, Y. So10f-01  
 Darwisch, W. Fr06f-04  
 Daser, A. PDo10-04, Fr14f-03  
 Dauletbekov, D. Do09-08  
 Davidova, P. PFr07-01  
 Davidson, A. Fr12-01  
 Deißler, H. PSa03-06  
 Deiters, V. PDo07-02, PFr03-10, Sa08-01, PSa01-01  
 Fr14f-04, PFr07-10  
 De Keersmaecker, J. Fr14f-04, PFr07-10  
 Della Volpe Waizel, M. PSa06-01  
 Delyfer, M.-N. Sa06f-04  
 Demer, A. Sa13-05  
 Demeter, T. PSa09-05  
 Denis, P. PSa04-09  
 Deppe, V. PFr09-02  
 Deryapa, I. PDo03-02  
 Desgraz, R. PSa02-02  
 Deutsch, S. Fr06f-06, So05f-07  
 Diachkova, Z. PFr06-05

Diamantis, I.	So14f-07	Englmaier, V. A.	PDo04-06, Fr10-02, PFR02-04, PFR04-01, PFR08-08, So05f-06	Flühs, D.	Sa13-01, PSa08-08, So14f-02
Dick, B.	PSa04-10, PSa07-03, Do08-05	Enzian, P.	PFR02-02	Fockenbrock, F.	PDo01-05
Dieckmann, A.	Do09-02	Epple, M.	PSa05-08	Fodor, M.	PSa10-07
Dieckmann, G.	So05f-03	Ernst, D.	PDo01-03, PFR08-07	Foerster, A. M.	PSa08-08, PSa10-05, So14f-06
Diederer, R. M. H.	PDo01-04, PDo08-06, PFR02-06, PSa04-04	Ernst, S.-C.	Sa09-07	Foja, S.	PFR04-03, PFR04-12
Dierse, S.	PDo05-05, Fr10-04, PFR10-04	Esen, F.	PSa01-09, PSa01-12	Föll, D.	Do14-03
Dietlein, T.	PDo04-07, PFR04-02	Eskina, E.	PFR05-03	Förster, L.	PSa04-03
Dietrich-Ntoukas, T.	PFR07-11	España Gregori, E.	PFR04-10	Foti, S.	Do14-06, PFR06-02
Dimakopoulou, I.	PSa02-02	Esser, E. L.	PDo01-04, PDo08-06, PFR02-06, PSa04-04	Fraenkel, D.	PDo07-09
Dinah, C.	Fr10-04	Esser, J.	PDo01-06	Framme, C.	PDo01-03, Fr09-02, Fr20f-03, PFR02-11, PFR04-05, PFR08-07, PSa08-01, Sa29f-01
Dinslage, S.	PDo04-11, PSa07-08	Esteban, Ó.	Sa11-01	Franceschiello, B.	Sa11-01
Dirisamer, M.	PFR11-06	Eter, N.	Do10-02, PDo01-04, PDo04-06, PDo08-06, PDo08-10, Fr10-02, PFR02-04, PFR02-06, PFR04-01, PFR08-08, Sa09-04, PSa02-10, PSa03-05, PSa04-04, PSa04-08, So05f-06	Frank, S.	Do09-05, Fr06f-03
Djaber, M.	PSa01-10	Evers, C.	Do14-02	Freise, J.	PDo11-02, Fr20f-08
Djalali-Talab, Y.	PFR01-12			Freisenich, T.	Fr11-01, Sa08-02, PSa06-08
Dorokhova, O.	PFR03-03, PSa03-07, PSa03-12			Freitag, C.	PFR09-07
Dörschmann, P.	Sa06f-04			Frentzel, D. P.	Fr09-04, PFR01-02
Dot, C.	PDo08-08			Freudenberg, J.	Sa09-05
Doycheva, D.	PDo09-08			Frey, P.	PDo09-10
Dreesbach, M.	Fr09-04, PFR01-02			Fricke, J.	PSa09-10
Dreher, F.	Do09-04			Friedrich, M.	PDo04-05, PDo09-01, Fr12-04, Fr12-07, Fr12-08, PFR05-02, PFR05-09, Sa12-05
Dreiseidler, D.	Do09-04	<b>F</b>		Fries, F. N.	Do14-01, PSa06-01, PSa06-03, PSa06-04, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07, PSa09-02
Dreßen, J. L.	PDo03-12	Faatz, H.	Do09-04, PDo01-05, Fr20f-04, PFR01-09, Sa11-02	Fritsch, S.	Fr09-03
Dreyer, S.	PFR05-07	Faber, H.	PSa09-06	Fronius, M.	PSa09-05, PSa09-07
Drimbea, A.	Sa06f-06	Fabian, K.	PSa07-10, So10f-08	Fu, Z.	Sa06f-02
Drissler, T.	PSa09-05	Falanga, V.	PDo06-03	Fuchs, G.	PDo06-09
Drozzhyna, G.	Do11-03, PDo03-03, PFR04-09	Fallah, F.	So14f-06	Fuchs, P.	Fr06f-03
Druchkiv, V.	Do08-01, PDo01-02, PSa01-06	Fan, S.	PSa04-12	Fuchsluger, T. A.	PDo01-08, PDo03-11, PDo06-06, PDo08-05, Fr12-02, Fr12-06, PFR07-07, Sa06f-07, Sa11-01, PSa01-11, PSa03-05, PSa05-07
Drüke, D.	PDo01-01	Farassat, N.	PFR12-07	Fuest, M.	PSa04-03
Du, S. W.	Fr13-03	Farmand, G.	Fr06f-06	Fuisting, B.	PDo01-02, PFR06-01
Dubrac, A.	Fr09-04, PFR01-02	Farrell, L.	Do13-04	Furashova, O.	PDo09-09
Ducourneau, D.	Sa06f-06	Farrokhi, S.	PFR06-01		
Dun, C.	So10f-01	Faust, L.	PDo04-04		
Dunavölgyi, R.	So14f-01	Faustmann, G.	Do09-05, Fr06f-02		
Duncker, T.	PSa07-11	Fawzi, A.	Do08-05		
Dunne, C.	PSa05-07	Fazio, M. A.	Fr10-03		
Durmus, E.	PSa01-09, PSa01-12	Fea, A.	PSa04-09		
Dysli, C. S.	PFR03-06	Fechner, J.	Fr12-02		
		Felner, E.	PFR05-09		
<b>E</b>		Feltgen, N.	Do09-04, PFR01-04, PFR03-06		
Eckardt, F.	PDo07-02, Fr09-06, Fr10-05	Fernandez, J.	Fr11-07, PSa07-01		
Eckstein, A.	PDo10-04, PDo10-07, Fr14f-03, PSa09-03	Feucht, N.	Do09-08		
Efstathiou, E.	PFR08-02	Fieß, A.	Fr13-06, Sa09-01	<b>G</b>	
Ehlken, C.	So14f-05	Filev, F.	PFR04-11	Gabel-Pfisterer, A.	PDo10-01
Ehrchen, J.	PDo01-04, PFR02-06	Finger, R. P.	Do09-06, PDo02-10, PSa02-05	Gabriel, T.	PSa05-09
Ehrlich, A.	PDo05-05	Fiorentzis, M.	Sa09-03, Sa13-01, PSa08-08, PSa10-05, PSa10-07, PSa10-08, So14f-02, So14f-07	Gabriello, M.	Fr14f-05
Ehrt, O.	Sa09-02	Fischer, M.	PSa09-03	Gainullina, A.	PFR05-03
Eichenbaum, D.	Do09-02	Fischer, N. A.	PFR01-01	Gale, R.	Do09-03, PDo02-07
Eidenberger, A.	Fr06f-03	Fischer, P.	Fr13-01	Gallin, V.	PDo03-04
Eisenrauch, L.-M.	Sa29f-06	Fisel, P.	PDo01-02	Gareiss-Lok, A.	PSa05-08
Eisfeld, L.-L.	PDo04-06, PFR04-01	Flesch, L. T. M.	Fr09-04, PFR01-02	Gärtner, P. C.	PDo10-06
El-Baz, H.	Fr20f-01	Flockerzi, E.	Do11-08, PDo03-01, PDo05-06, PFR05-10, Sa12-03, Sa29f-06	Garweg, J.	Do09-03
Elflein, H.	PDo05-05, PFR12-03, PSa09-08	Flockerzi, F.	Sa12-07	Gauche, T.	PDo04-04
Elhardt, C.	Fr06f-07, Sa12-01	Flowers, B.	PSa04-09	Gauché, L.	PDo04-02, PDo04-03
El-Khoury, S.	Sa06f-05, Sa06f-06	Fluck, C.	PDo11-02, Fr20f-08	Gazzina, S.	PFR01-03
ElSayed, M.	PDo05-07			Geßka, A.	PDo07-03
Emini, P.	So14f-03			Geerling, G.	Do11-01, PDo03-06, PDo03-12, PDo04-10, PDo10-02, PDo10-06, Fr14f-05, Fr20f-02, PFR03-08, PFR05-07,
Emminger, R.	Sa09-02				
Enders, P.	Fr10-04, PFR10-04				

## Abstracts

- Geerlof, A. PFr08-01, PFr11-02, PFr11-03, PFr11-04, Sa12-02, Sa12-08, PSa08-05, PSa08-10, PSa03-10
- Gehlhaar, M. PDo01-03
- Gehlsen, U. Do11-06
- Gelissen, F. PSa01-03
- Genchovski, P. PFr02-03
- Gergely, C. PFr08-02
- Gevorkyan, A. PSa12-03
- Ghaderi, S. PDo05-01
- Gibson, K. Do08-05
- Gichangi, M. Sa14f-04
- Giesser, S. PSa02-09
- Gietzelt, C. PSa09-10
- Gill, M. Do08-08
- Girbardt, C. PDo03-08
- Gißler, S. Fr13-06, Sa09-01
- Gkionis, L. PSa05-07
- Glamann, J. PSa06-10
- Glegola, M. Fr11-05
- Glittenberg, C. Do08-05
- Gluth, L. PSa02-07
- Gniesmer, S. PDo08-09, PFr03-11, PSa08-03
- Göbel, W. PDo07-08
- Goda, J. Fr13-05
- Goerd, L. Fr13-07
- Golshahi, A. Fr06f-06
- Goncharova, N. PDo01-11, PDo06-07
- Goncharuk, K. Sa11-05
- Görtz, G.-E. PDo10-04, Fr14f-03
- Gotthardt, M. PDo09-03
- Grabitz, S. Sa09-01
- Grauhan, L. D. PFr12-03
- Grauhan, N. F. PFr12-03
- Graumüller, A. PDo08-05
- Graves, J. Do13-04
- Grehn, F. RPD05-04
- Greiner, W. Fr10-02
- Grimm, N.-A. PDo02-06
- Grisanti, Salvatore PDo02-01, PDo02-02, PDo02-03, PFr02-07, PFr03-11, PSa02-06, PSa08-03, Sa29f-02, Sa29f-03
- Grisanti, Swaantje PDo08-09, PSa04-10
- Gröber, T. Sa29f-01
- Grodzki, L. M. PSa03-03
- Grohmann, C. Do08-01, PDo01-09
- Groß, D. Do11-06
- Grumbine, M. Sa06f-02
- Grün, C. M. S. PFr05-11
- Grün, M. PFr01-09
- Grünauer-Kloeveborn, C. PDo04-04, PFr01-07, PSa11-05
- Grunwald, E. PSa11-07
- Guberina, M. Sa13-01, PSa08-06, PSa08-08, So14f-02
- Guguchkova, P. PFr10-06, PSa10-03
- Guignard, V. PSa02-09
- Gulbins, A. PDo10-04, Fr14f-03
- Gumpinger, M. Do09-05, Fr06f-02, PSa01-08
- Günal, B. PFr06-09
- Gune, S. Do08-07
- Gurbansade, S. PFr09-10
- Gutfleisch, M. Sa11-02
- Guthoff, R. Fr20f-02, PFr03-08, PSa11-02
- Guthoff, T. Do11-01
- Gutmann, M. Sa13-03
- Güttes, M. PFr12-06
- Güzel, N. PFr11-03
- Guzman, G. Do14-06, PFr06-02
- H**
- Haar, M. Sa29f-01
- Haarburger, C. Sa11-04
- Haas, V. Sa11-06
- Habermann, A. Sa29f-07
- Hadrian, K. PSa06-02
- Hafner, M. Fr09-06
- Hagla, A. Fr06f-05
- Haider, M. S. PDo05-11, PFr06-06, PFr06-10, PFr08-02, PSa05-06
- Hajdu, R. I. PSa12-04
- Hakenes, T. PDo02-06
- Hall, J. PSa06-01
- Hamann, M. PDo02-03, Fr09-02, Fr20f-03, Sa29f-01
- Hammer, M. PDo02-08, Fr11-08, Sa06f-08, Sa09-05, PSa03-11, Sa29f-08
- Hammer, T. Sa29f-07
- Hammer, U. Sa29f-07
- Hamon, L. PDo03-01, PFr02-10, Sa12-06, PSa07-09
- Hampel, U. PDo03-08
- Handels, H. So05f-02
- Hansen, U. PSa03-05
- Haring, F. Fr06f-04
- Haritoglou, C. Sa08-01, PSa01-01
- Harkusha, V. PFr08-06
- Harrer, S. PFr09-05
- Hartmann, A. Fr13-06
- Hartmann, L. M. PDo03-09, Fr11-01, PFr05-11, Sa08-02, Sa13-06, PSa06-08, Sa20-01
- Hasan, S. PDo08-02, PDo08-04, PSa04-02, PSa04-07
- Hasenauer, J. Fr06f-05
- Hashemi, F. Fr14f-03
- Hashemi Arani, F. PDo10-04
- Hassel, O. PDo09-01, Fr11-07, PFr07-02, PFr07-03, PFr07-04, PFr07-06, PFr07-08, PSa07-01, So10f-03, So10f-05
- Hatami, N. PSa05-09
- Hattenbach, L.-O. Do08-02, PDo07-01, PSa02-10
- Haubold, C. PDo03-05
- Haydu, R. Sa06f-01
- Hecht, S. PFr04-12
- Hedergott, A. PSa09-10
- Heichel, J. PDo06-11, PDo10-05
- Heid, I. M. PSa02-01, PSa02-07
- Heiduschka, P. PSa03-01, PSa03-05
- Heier, J. S. Do09-02
- Heiligenhaus, A. Do14-02, Do14-03, Do14-05, PDo01-05, PFr06-03, PFr06-04, PFr09-06, PSa05-08
- Heimes-Bussmann, B. Fr06f-01, Fr20f-04, Sa11-02
- Heindl, L. M. Do13-01, PFr11-01
- Heine, P. Sa11-07
- Heinrich, D. Do09-08
- Heinrich, S. PFr12-07
- Heinz, C. Do14-02, Do14-03, Do14-05, PDo01-05, PFr06-03, PFr06-04, PFr09-06
- Heinze, H. PFr06-09
- Heinzelmann, J. PFr04-03, PFr04-12
- Heinzelmann-Mink, S. PDo04-02, PDo04-03
- Heissigerova, J. PSa10-04
- Helbig, H. PFr04-06, PFr05-01, PSa02-01, PSa02-07
- Helbing, S. PFr02-01, PFr03-01, PSa03-02, PSa03-03
- Hellmich, M. PSa01-04
- Hellström, A. Sa06f-02
- Hemkeppeler, E. PFr07-01
- Hendig, D. Fr13-08
- Hendrickson, Z. PSa10-04
- Herber, R. PDo08-03, PDo08-07, PFr05-04, PFr05-06, PFr11-07
- Herberg, C. PFr06-09
- Herden, J. Sa29f-01
- Hermann, M. Fr09-07
- Herold, T. R. PDo07-02, PSa02-05
- Herrmann, M. PSa03-02
- Herrmann, P. Fr13-07, PFr03-07
- Hervás Ontiveros, A. PFr04-10
- Herwig-Carl, M. C. PSa12-01, PSa12-02
- Herzog, L. PFr07-09
- Heussen, F. Do08-03, PDo06-09, Sa09-07
- Hierling, D. So10f-02
- Hill, L. Do09-07
- Hillenkamp, J. PDo05-11, PDo07-08, PFr04-08, PFr06-06, PFr06-10, PFr08-02, PSa10-02
- Hillenmayer, A. PFr02-09, Sa08-02, Sa08-04, PSa02-08, PSa03-08, So05f-08
- Hilmers, K. PSa04-03
- Himmler, M. PSa03-05
- Hintschich, C. Fr14f-06, Fr14f-07, PFr11-05
- Hirseiss, C. PSa04-09
- Hirschschall, N. Fr11-02, Fr11-04
- Hirose, M. PFr02-02
- Hitzl, W. Sa06f-04
- Hoad, G. PSa02-02
- Hoerauf, H. PFr09-02, PFr09-04, PFr09-05, Sa08-01
- Hoffmann, E. M. PDo05-04, PDo05-05, Fr10-04
- Hoffmann, K. PFr01-07
- Hoffmann, L. Sa11-06
- Hoffmann, M. B. Do10-03, PFr09-07, PFr10-05

Hoffmann, P.	Fr11-03, PSa07-04			Kammrath-	
Hoffmann, T.	PSa07-11	Ihle, J.	PSa02-09	Betancor, P.	PSa12-04
Hofmann, C. A.	Fr12-04	Imschinetzki, K.	PDo04-01	Kamnig, R.	Fr06f-08, PSa02-08, Sa20-01
Hofmann, E.	Sa13-03	Imshanetskaya, T.	PSa01-05		
Hofmann, J.	PFR04-02	Inat, S.	PFR04-10	Kampik, D.	PDo05-11, PFR04-08, PFR06-06, PFR06-10, PFR08-02, PSa05-06
Hofmann, L.	PDo01-03	Intorcia, M.	PSa02-02		PSa09-09
Hohberger, B.	PDo01-03, PDo11-05, PFR08-07, PFR10-03, PFR12-06	Irlle, H.	Fr10-04	Kandzia, C.	Do09-08
Holak, H.	PFR11-06	Irlenbusch, L.	PSa03-05	Kanku, M. S.	PFR01-01
Holekamp, N. M.	Do09-08	Isakova, O.	PSa10-01	Kar, D.	Do08-04, PDo05-03
Holland, U.	Fr10-06	Ishaq, T.	PDo08-02, PSa04-02, PSa04-07	Karliychuk, M.	Do08-04, PDo05-03
Hollaus, M.	PSa01-08	Ismajli, L. K.	PFR12-02	Kasai, T.	Sa06f-02
Holley, F.	PSa09-08	Issa, M.	Sa06f-04	Käsmann-Kellner, B.	Do14-01, PSa09-02
Holmann, C.	PFR11-02	Ivzhenko, L.	PDo07-05	Kasper, M.	Do14-02, Do14-03, Fr09-08, PFR06-03, PFR06-04, PFR09-06, PSa05-08
Holmes, W.	Do08-07	Iyer, S.	Fr13-02		PDo04-11
Holtmann, C.	PDo10-02, PDo10-06, Fr14f-05, PFR11-03, PFR11-04, PSa08-10			Kassumeh, S.	PFR01-07, PSa11-05
Holtrup, L.	Fr10-02			Kawan, R.	PFR03-08, PSa11-02
Holz, F. G.	Do09-02, Do14-06, PDo01-06, PDo02-10, PDo08-01, PDo11-01, Fr06f-05, Fr09-03, Fr10-07, Fr13-07, Fr13-08, PFR03-07, PFR06-02, Sa08-03, Sa14f-03, PSa04-01, PSa12-01, PSa12-02			Kaya, S.	PSa01-03
Holzwarth, J. W.	PDo07-01			Kayange, P.	PSa07-07
H.Omerovic, Z.	PFR07-01			Kazaishvili, T.	PDo05-10
Homsy, L.	PSa05-02	Jäger, A.	Fr09-07	Kazakova, D.	Sa11-01
Honchar, O.	PDo06-08	Jäger, K.	PFR02-02	Kebiri, H.	PDo09-03
Höhnes, S.	PDo10-04	Jaggi, D.	Fr09-04	Keen, M.	Fr10-05
Hopp, M.	PDo05-05	Jäggle, H.	Do08-03	Keidel, L. F.	Fr06f-06
Hoppert, I.-M.	PFR03-09	Jami, Z.	Fr14f-02	Kellner, S.	Fr06f-06, So05f-07
Horianova, L.	PFR01-12	Jamke, M.	PDo04-07	Kellner, U.	
Horstmann, M.	Fr14f-03, PDo10-04	Jandewerth, T.	PDo08-03	Kemmler-v.	
Hösel, K.	PFR10-08	Janiskeviciute, I.	Fr09-07	Saint Paul, R.	Fr06f-01
Hosny, M.	PDo04-12	Jankowiak, W.	PFR02-02	Kepp, T.	PDo07-07, So05f-02
Hosny, R.	Fr13-05	Janning, C.	PFR03-01	Kerling, A.	Sa29f-01
Hospach, A.	PSa03-09	Jannott, S.	PDo07-10, PDo07-11	Kessler, L.	PDo02-05, Fr09-01, PSa07-10, So10f-08
Howaldt, A.	PDo04-01	Janzen, S.	PSa01-11		So14f-04
Howard, D.	Do08-08	Jasper, C.	PDo11-01, Sa14f-03	Ketteler, P.	Fr11-02, Fr11-04
Hoxha, Z.	PDo05-06	Jauch, J.	PDo08-03, PDo08-07	Khalil, H.	PFR03-08, PSa11-02
Hrabě de Angelis, M.	PSa06-02	Jellema, H. M.	PSa03-04	Khamees, A.	Do08-07
Hristov, N.	PSa10-02	Jeremic, N.	PSa09-03	Khanani, A. M.	Fr13-05, Sa08-05
Hrizhymalska, K.	PFR08-06	Jester, F.	Fr06f-02	Khatab, A.	PFR06-10
Hsu, S.-L.	PSa06-05	Jhaveri, C.	Sa09-05	Kheder, K.	PDo02-05, PDo02-07, PDo09-01, Fr09-01, Fr12-03, Fr12-04, Fr12-08, PFR05-02, PFR05-09, PFR07-03, PFR07-04, PFR07-06, PFR07-08, Sa09-06, Sa13-04, PSa07-06, PSa07-10, So10f-03, So10f-04, So10f-05, So10f-08
Hu, Y.	PSa03-03	Jiang, J.	Do08-05	Khramenko, N.	PFR06-05
Huang, J.	So10f-01	Jochem, C.	Fr12-05	Kiefer, S.	Fr06f-01
Hufendiek, K.	PDo01-03, PFR02-11, PFR08-07	Johansson, P.	Sa06f-03	Kiefer, T.	Sa13-01, PSa08-06, PSa08-08, PSa10-05, So14f-03, So14f-04, So14f-06, So14f-07
Hufnagel, H. J.	PSa02-04	Johannes, S.	PDo10-07		PFR03-05
Hug, M. J.	PSa03-09	Johnen, S.	Fr13-02, PSa11-07	Kilani, A.	PSa06-11
Hülse, P.	PSa01-11	Jonas, J. B.	Fr10-03, So05f-04	Kilicaslan, N. A.	Do11-02, So10f-04
Hundertmark, S.	PSa04-01	Jonas, R. A.	PDo04-01, So05f-04	Kim, B.	PFR08-04, PFR08-05
Hunsicker, T.	Fr06f-01, Sa11-03	Jones, D.	PSa02-02	Kimmich, F.	PDo02-06
Hunt, A.	Fr20f-07	Joussen, A. M.	Fr09-04, PFR01-02, Sa11-06	Kintzinger, K.	Sa11-04
Hurayevska-		Julich-Haertel, H.	Fr06f-04, Sa11-03	Kirr, J.-C.	PDo07-10, PDo07-11, PSa02-04
Olenchenko, U.	PDo10-06	Jünemann, A.	PDo08-05	Kitchenko, I.	PDo06-08
Hurst, J.	Fr13-01, PSa03-01	Junkes, C.	Do09-04	Klaas, J.	PFR06-11
Husein, F.	PDo09-09	Just, M. D.	Do14-06, PFR06-02	Klaas, J. E.	Fr09-06, PFR03-10, PSa01-01
Huseva, Y.	Do10-01, PSa12-05			Klabe, K.	PSa04-10
Huth, A.	PDo06-11, PSa02-12				
Hyman, L.	Fr10-03				

## Abstracts

- Kladny, A.-M. PDo03-10, Fr12-01, Fr12-05  
 Kleefeldt, N. PDo07-08  
 Klein, S. G. A. Sa13-01  
 Klemming, J. PFr09-05  
 Klett, A. PSa08-09  
 Klettner, A. PFr03-03, PSa03-07, PSa03-12  
 Klinkenbusch, A. PFr07-01  
 Knappe, C. PDo04-07  
 Knauer, T. PDo11-05  
 Knebel, D. Sa09-02  
 Knecht, V. A. Fr09-04, Fr14f-01, PFr01-02  
 Ko, S. Do09-06  
 Kobakhidze, N. Fr10-01  
 Koch, A. Do14-04  
 Koch, F. Do08-07  
 Koch, J. Do14-02  
 Koch, R. So05f-02  
 Koch, S. Fr09-08  
 Kociok, N. Fr09-04  
 Kodjikian, L. Sa06f-04  
 Koerber, N. PDo05-08  
 Koerdts, S. Sa13-03  
 Kogan, B. PSa05-10, PSa05-11  
 Kogan, M. PFr02-11  
 Koh, A. H. C. Do09-07  
 Kohlhaas, M. PDo04-10  
 Kohlhas, P. Sa12-07  
 Kohnen, T. PFr05-05, PFr07-01, PSa02-10, PSa09-07  
 Kojetinsky, C. PDo06-03  
 Kolesnichenko, V. PFr01-12  
 Kolomiichuk, S. PFr09-09, PSa05-11  
 Komar, K. Fr09-01  
 Komarova, T. Do10-05, PFr01-05  
 Könemann, L. Do10-04  
 Kong, G. Fr10-04  
 Königsreuther, L. PSa02-08  
 Konovalova, N. PFr06-05  
 Konstantinides, S. Fr20f-01, Sa09-01  
 Kopecký, A. Do13-01  
 Kopinski, P. Do13-04  
 Köppe, M. K. Sa12-05  
 Korb, C. PFr01-10, PFr10-01, PFr10-02  
 Körber-Ferl, K. PFr01-07  
 Korol, A. PFr01-12, Sa11-05  
 Kortüm, C. PSa01-03  
 Kortüm, F. C. Sa08-01  
 Kortüm, M. PSa05-06  
 Koser, L. PDo01-01  
 Kosior-Jarecka, E. Fr10-01  
 Koska, B. PSa08-08, PSa10-05  
 Kostyuk, S. PFr04-04  
 Kotak, A. Do08-05  
 Kotecha, A. Do08-02, Do09-07  
 Kotliar, K. PFr09-10  
 Kounatidou, N. E. PSa01-06  
 Kourukmas, R. Sa12-08  
 Koutsonas, A. PSa01-10  
 Kovacs, A. PSa10-07  
 Kovalska, M. Fr10-01  
 Kovtun, M. PDo01-11  
 Kovtun, O. PFr06-05  
 Koyama, E. PFr03-03, PSa03-07  
 Kozak, I. PDo02-06  
 Krämer, J. Do10-02
- Kránitz, K. PDo05-09  
 Krawczyk, A. PSa05-08  
 Kreminger, J. PSa01-08, So14f-01  
 Kreutzer, T. Fr09-06  
 Kreyßig, A. PDo02-03, Sa29f-03  
 Kriechbaum, K. So10f-06  
 Krohne, T. U. Do09-04, Sa08-03  
 Kruse, B. So05f-05  
 Kuchernig, L. Fr06f-02  
 Kuerten, D. PSa01-10  
 Kuhl-Hattenbach, C. PSa09-07  
 Kühnel, S. Fr14f-02, PDo07-08  
 Kühnel, T. Fr14f-02  
 Kuklinski, M. Sa11-08  
 Kunbaz, A. Sa13-02, PSa01-09, PSa01-12  
 Künstle, G. PFr08-03  
 Künzel, S. H. Fr13-08  
 Künzel, S. E. Fr09-04, PFr01-02, Sa11-06  
 Kurdiani, T. So14f-07  
 Kurzai, O. PFr04-08  
 Kustryn, T. PFr01-12  
 Kutsev, S. PSa11-04  
 Kuzmina, O. PDo06-07  
 Kuznetsov, M. PFr09-09  
 Kyrylova, T. PSa10-01
- L**  
 Labuz, G. Fr09-01, PFr07-03, PFr07-06, Sa09-05, PSa07-06, So10f-05  
 Lackner, K. PSa09-08  
 Lackner, K. J. Fr20f-01, Sa09-01  
 Lagali, N. Do14-01, PSa06-01  
 Lagrèze, W. A. PFr12-07  
 Lahme, L. So05f-06  
 Laich, Y. Sa06f-01  
 Lämmer, R. PFr10-03  
 Lang, S. PDo04-08  
 Lange, B. Fr09-04, PFr01-02  
 Lange, C. PDo07-10, PDo07-11, Fr09-08, PFr01-09, Sa06f-01, Sa11-02, PSa02-04, PSa03-04, PSa03-09  
 Langenbacher, A. Fr11-03, PSa07-03, PSa07-04  
 Langhans, D. S. Fr06f-07  
 Langner, S. Sa11-01  
 Lanzetta, P. Do09-03, PDo02-07  
 Lanzl, I. PFr06-08, PFr09-10  
 Lapp, T. Do14-02, PSa07-05  
 Lappas, A. PDo05-05, Fr10-04  
 Latkany, P. Do08-07, Do08-08  
 Latz, C. PDo09-04  
 Laubichler, P. Fr11-02, Fr11-04  
 Le, T. PFr04-11  
 Leal, S. Do09-03, PDo02-07  
 Lebedeva, P. PDo03-07, PFr04-04  
 Lechtenböhmmer, R. PDo02-10, PDo11-01, Sa14f-03  
 Leclaire, M. D. Do10-02  
 Lee, J. Sa06f-02  
 Lee, Y. W. Do11-02  
 Le Guin, C. PSa08-06  
 Lehiani, K. PFr04-05
- Lehmann, G. Sa29f-07  
 Lehrach, H. Fr09-04, PFr01-02  
 Leist, R. Sa11-03  
 Leister, N. Do13-01, PFr11-01  
 Lemmens, S. PDo05-05  
 Leng, T. Do09-06  
 Lentzsch, A. PDo07-06, Fr09-05, Fr09-07  
 Lenzen-Großimlinghaus, R. Sa14f-05  
 Leszczynska, A. PFr11-07  
 Leube, B. PSa11-02  
 Leubner, A. PDo04-04, PSa11-05  
 Lever, M. PSa10-09  
 Levytska, G. PFr02-05  
 Leydolt, C. PFr07-11  
 Li, A. PSa05-01  
 Li, C. Do09-02  
 Li, J. Q. Sa08-03  
 Li, L. PSa05-03  
 Li, Z. PSa06-03, PSa06-04, PSa06-05, PSa06-07  
 Liakopoulos, S. Do09-04, PDo07-06, Fr09-05, Fr09-07, PFr03-06  
 Licht, A. PDo09-04, Sa08-08  
 Lieberum, J.-L. Sa12-04  
 Lieberwirth, I. Sa09-06  
 Liegl, R. Do09-04, Fr10-07, PSa02-10  
 Liekfeld, A. PDo09-03, Sa14f-05  
 Lim, S. PSa04-10  
 Lin, S. Do08-07  
 Lind, J. PDo04-05, Fr12-07  
 Lindenberg, A.-S. PDo09-03  
 Lindner, E. PSa04-09  
 Lindziute, M. Fr09-02, Fr20f-03, Sa29f-01  
 Lisy, M. PFr07-11  
 Liu, H. PFr09-08, PSa10-08  
 Liu, Y. Do08-02  
 Loewenstein, A. PDo02-07  
 Löffler, F. PSa06-09  
 Löffler, K. U. PSa12-01  
 Lohmann, T. PSa01-07  
 Loi, Y. M. Do11-01, PSa08-10  
 Lommatzsch, A. Do09-04, PDo01-05, Fr06f-01, Fr20f-04, PFr01-09, Sa11-02, Sa11-03, PSa02-05, PSa02-10, So14f-06  
 Lommatzsch, C. PFr09-04  
 Lopadchak, R. PDo05-02  
 Lopes, I. V. PDo01-02  
 Lorenz, A. T. Fr06f-04  
 Lorenz, B. Do10-03, PSa09-05  
 Lorenz, K. PDo11-03, PFr10-01, PFr10-02  
 Loriger, A. PDo02-09, PDo07-02, Fr09-06, PSa07-08  
 Lorini, P. V. PSa11-05  
 Loser, K. PFr06-04  
 Löw, U. PDo05-06, Sa29f-06  
 Lu, K. PSa04-12  
 Luber, C. PFr05-01  
 Lübke, J. Fr10-04, Sa14f-07, PSa04-10  
 Luc, J. Fr06f-01  
 Luca, M. PSa01-06  
 Luci, E. Sa29f-07  
 Luft, N. PDo04-11, PSa07-08

Lui, B.	PSa02-02	Mehlhorn, I.	PFr04-03, PSa02-12	Morgan-Warren, P.	PDo02-07
Lukas, L.	PSa05-07	Mehringner, W.	PDo11-05, PFr12-06	Morinello, E.	PSa09-02
Lüke, J. N.	Fr10-04, PFr10-04	Meinke, J.	PSa12-01	Morny, E. K. A.	PDo11-01, PFr09-03
Lüke, V.	Fr10-04, PFr10-04	Meira, D.	PDo09-05	Motloch, K.	Sa06f-04
Lutsenko, N.	PSa10-01	Mekkwaw, H.	Fr13-05	Movsesyan, M.	PFr05-03
Luyken, A.	Sa11-01	Meller, D.	PDo08-02, PDo08-04, PSa04-02, PSa04-07	Moyseyenko, N.	Do10-06
Luzio, M.	PFr12-06	Melnyk, O.	PFr08-06	Mudassar, H.	PSa09-02
Lwowski, C. M.	PFr05-05	Mendoza- Moreira, A. L.	PDo05-05	Mueller, A.	PDo06-03, PDo09-10
<b>M</b>					
Machado Soares, R.	PSa07-02	Menezes, A.	Do08-07, Do08-08	Mueller, A. M.	PSa12-02
Machewitz, T.	Do09-03, PDo02-07	Menghesha, L.	Sa08-03	Mühl, H.	Fr13-01
Mackert, M. J.	Fr10-05	Menke, M.	Sa11-04	Müller, D.	Fr13-04, Fr20f-06
Mackowiak, P.	PDo02-04, PDo07-07, PSa09-09	Mennet-von Eiff, M.	PFr08-03	Müller, K.	PFr06-01
Macky, T. A.	Fr13-05, Sa08-05	Menzel, C.	PFr11-01	Munawar, M. Z.	PFr09-01
Mahjoub, A. H. M.	PSa01-09, PSa01-12	Menzel-Severing, J.	PFr05-07	Munawar, U.	PSa05-06
Mahjoub, S.	PFr02-11	Mercieca, K.	PDo01-06, PDo08-01, Fr10-07, Fr10-08, PFr03-07, PSa04-01, PSa04-03, PSa04-12	Munk, M.	PDo02-07
Mai, J.	Fr06f-02	Mergen, B.	PSa06-11	Munteanu, C.	Do11-08, Do14-01, PFr01-11, Sa08-06, Sa08-07, PSa06-01, Sa29f-05, Sa29f-06
Maiassi, N.	Sa12-03	Mergler, S.	PSa05-01, PSa05-02	Munyendo, D.	Sa14f-04
Maier, P.	PDo04-02, PDo04-03	Merté, R.-L.	PDo08-06, PDo08-10, PSa04-04, PSa04-08	Münzel, T.	Fr20f-01, Sa09-01, PSa09-08
Maierhofer, N. A.	PFr06-08	Merten, A.	PSa05-07	Murali, K.	Sa14f-03
Maier-Wenzel, A.-K.	PDo04-07, PFr04-02	Mertens- Haralanova, V.	PDo04-07	Muranyi, D. S.	Sa29f-07
Makary, M.	So10f-01	Merz, H.	PDo01-05	Murza, F.	Fr12-02
Malagutti, L.	Sa11-08	Messias, A.	Fr06f-04	Mussinghoff, P.	Fr20f-04, Sa11-02
Malhotra, V.	Do08-07	Messmer, E.	Do11-04	Muuss, M.	PDo02-08, PSa03-11
Manolova, N.	Do13-01	Mestanoglu, M.	PSa06-02	Muzhychuk, O.	PDo06-07, PDo06-08
Manseck, A. S.	PDo08-03, PDo08-07	Meyer, H.-P.	Sa09-05	Myers, R.	Do09-06
Mansouri, K.	PSa04-10	Meyer, J.	Sa08-04, Sa20-01	Myung, D.	PDo11-01, Sa14f-03
Manthey, A.	Sa13-01, PSa08-06	Meyer zu Hörste, G.	PFr09-06	<b>N</b>	
Manthey, L. M.	PFr12-02	Mhango, P.	PSa01-03	Nagamany, T.	Do08-03
Mar, F.	Do08-05	M'Hari, M.	PSa02-02	Nagy, Z. Z.	PDo05-09
Marakhonov, A.	PSa11-04	Michal, M.	PSa09-08	Nakayama, L.	PDo07-04
Mardin, C.	PDo11-05, Fr06f-02, Fr06f-03, PFr08-07, PFr10-03, PFr12-06	Michalakakis, S.	PFr03-02	Náray, A.	Do14-01, PSa06-01
Mares, V.	Do09-05	Michalewicz, E.	PSa01-10	Nasinnik, I.	PFr01-12, PFr02-05
Margaron, P.	Do09-07	Michalik, C.	PSa02-10	Nasyrov, E.	PDo08-08
Mariacher, S.	Fr11-02, Fr11-04	Michel, P.	PFr01-07	Naujokaitis, T.	PFr05-02, PFr07-03, PFr07-06, PFr07-08, PSa07-10, So10f-05, So10f-08
Marjani, N.	PDo03-12	Michelson, G.	PDo11-05, PFr12-06	Nedzvetska, O.	PDo01-11, PSa12-03
Marjanović, I.	PSa08-02	Mielke, V.	PFr05-12	Neiens, V.	Do09-04
Märker, D.	PFr05-01	Mihailovic, N.	PDo01-04, PFr02-06	Neilsen, K.	Sa06f-02
Markevich, V.	PSa01-05	Mikhail, M.	Sa06f-05	Németh, C. G.	PDo01-10, PFr06-09, PSa08-04
Marquardt, P.	Sa11-06	Mikheyteva, I.	PFr09-09	Nentwich, M.	PSa10-02
Martens, D.	PDo02-11	Mikut, R.	Do11-07, PSa06-10	Neß, J. N.	PSa03-09
Martin, G.	PSa03-04	Mildenberger, E.	Fr13-06	Neß, T.	PSa02-10
Martindale, R. M.	PFr01-01	Miller, C. V.	Sa13-06	Neubauer, J.	PSa04-05
Martinetz, T.	PSa02-06	Miriyala		Neugebauer, A.	PSa09-10
Martins, P.	PSa07-02	Anantharaj, R.	PDo05-12	Neumann, G. B.	Fr12-02
Martius, N.	PSa03-04	Mirshahi, A.	PDo09-04, Sa08-08	Neumann, I.	PDo10-07, PSa09-03
Martynov, A.	PSa08-06	Misera, S.	PFr12-05	Nevska, A.	Sa11-05
Massé, H.	Sa06f-04	Miura, Y.	PDo02-01, PDo02-02, PDo02-03, Fr09-02, PFr02-02, PSa02-06, Sa29f-02, Sa29f-03	Nguyen, D.	PFr10-04
Matonti, F.	Sa06f-04	Moayed, F.	PDo03-06, PDo04-10	Nguyen, T.	PDo11-06
Matthaei, M.	PDo04-01	Moffack Djuloun, C.	PFr09-07	Nian, S.	Sa06f-02
Matthias, L.	Fr12-02	Möglich, M.	Sa14f-05	Nicoletti, V.	Sa08-01
Mattusch, E.	PDo04-04	Mohi, A.	PFr02-07, PSa08-03	Niederstraßer, D.	PSa01-02
Mauschitz, M. M.	Do14-06, PDo02-10, PFr06-02	Mohi, A. C.	So05f-03	Nielsen, J.	PSa02-02
Mautone, L.	PDo01-02	Möller, P.	Fr10-08	Nilius, H.	Sa09-07
Mayer, W.	PDo04-11, PSa07-08	Mono, M.-L.	PSa02-09	Nobl, M.	Fr10-05
Mazinani, B.	PSa01-10	Morahan, G.	PSa05-09	Nölle, B.	PDo03-04, PFr10-08
McCullough, A.	PDo02-07	Moreira Martins, P.	PDo09-05	Normando, E. M.	PDo05-12
McGwin, G.	PFr01-01			Novytsky, I.	PDo05-02
McInnis-Smith, K.	PDo10-03, Sa13-05				
Mdala, S.	PSa01-03				
Mehler, I.	PFr12-07				

## Abstracts

- Ntodie, M. PFr09-03  
 Nüßle, S. PSa12-04  
 Nüst, F. PSa05-09
- O**
- Obergassel, J. Sa09-04  
 Obst, J. Do14-01, PSa06-01  
 O'Connell, A. PDo01-07  
 Oenga, R. Sa14f-04  
 Oertel, F. C. PFr12-02  
 Oertli, J. PFr01-04  
 Oeverhaus, M. PDo10-07  
 Oguz, H. PSa01-09, PSa01-12  
 Ohlmann, A. PSa03-10  
 Ohlmeier, C. PDo07-10, PSa02-04  
 Oldiges, K. Fr10-02  
 Oleksyk, O. Sa11-05  
 Oluwatoba-Popoola, I. PFr08-07  
 Ondrejka, S. PDo05-08  
 Oseka, M. PDo07-03  
 Oster, P. PDo05-04  
 Ostermaier, A. PSa03-10  
 Oswald, J. PDo04-04, PFr01-07, PSa11-05  
 Overmeyer, F. Sa29f-02  
 Owsley, C. PFr01-01  
 Ö  
 Özen, A. PDo01-09  
 Özsoy, M. Sa11-06
- P**
- Pahlitzsch, M.-L. PFr07-09  
 Pahlitzsch, M. PFr07-09  
 Pahlitzsch, T. PFr07-09  
 Palarie, N. Fr10-01  
 Palczewska, G. Fr13-03  
 Palczewski, K. Fr13-03  
 Panchenko, M. PDo06-08  
 Panda-Jonas, S. So05f-04  
 Papadimitriou, C. PDo08-04  
 Papadimitriou, M. PDo08-04  
 Paris, L. P. Do08-02  
 Parkhomenko, O. PDo02-06  
 Parlak, M. PDo06-04, Fr06f-07, PFr02-09, Sa06f-03, Sa08-04, Sa20-01  
 Parshina, V. PFr05-03  
 Pastukh, I. PDo01-11, PSa12-03  
 Pastukh, U. PDo01-11, PSa12-03  
 Pasychnikova, N. Sa11-05  
 Patel, P. J. Do09-07  
 Paul, F. PFr12-02  
 Pauleikhoff, D. Do09-04  
 Pauleikhoff, L. PDo07-10, PDo07-11, PSa02-04, PSa11-03, So05f-03  
 Pavlyuchenko, O. PDo06-07  
 Pensel, N. Fr14f-06, Fr14f-07  
 Pereiaslova, H. PDo06-08  
 Pereira, D. Do09-02  
 Peter, F. Fr13-01  
 Pezinna, S. PDo01-06
- Pfau, K. Fr13-07, Fr13-08, PFr01-03, PFr01-04, PFr03-06, PFr03-07  
 Pfau, M. Fr13-08, PFr01-03, PFr01-04, PFr03-06, PFr03-07  
 Pfeffer, T. Sa29f-04  
 Pfeiffer, N. PDo05-04, Fr13-06, Fr20f-01, PFr01-10, PFr10-02, PFr12-03, Sa09-01, PSa09-08  
 Pfeil, J. M. Fr13-04, Fr20f-05, Fr20f-06  
 Pieh, S. So10f-06  
 Pielen, A. PDo11-03, PSa02-10  
 Pillunat, K. R. PDo08-07, PDo08-03  
 Pillunat, L. E. PDo08-03, PDo08-07, PFr05-04, PFr05-06  
 Pinchuk, S. Do08-04, PDo05-03  
 Piqué-Borràs, M.-R. PFr08-03  
 Piria, R. PFr03-11  
 Platikanova, M. PDo11-04  
 Pleßer, M. PSa12-02  
 Pleyer, U. Do14-04, PFr08-04, PFr08-05, PSa05-01, PSa05-02, So05f-05  
 Pohlmann, D. Do14-04, So05f-05  
 Pohosian, O. Sa11-05  
 Poli, S. Do08-01  
 Pombberger, L. Fr11-02, Fr11-04  
 Pompös, I.-M. Fr09-04  
 Ponto, K. PDo09-04  
 Popa, S. PSa09-04  
 Portmann, A. Sa06f-06  
 Portoles, O. PFr10-05  
 Prabhakaran, G. T. Do10-03, PFr09-07  
 Prasuhn, J. PDo02-01, PSa02-06  
 Prasuhn, M. PFr02-07  
 Priglinger, C. PFr06-11, Sa09-02, PSa03-10  
 Priglinger, S. PDo04-11, PDo07-02, Fr09-06, Fr10-05, Fr14f-06, Fr14f-07, PFr02-08, PFr03-10, Sa09-02, PSa01-01, PSa03-10, PSa07-08  
 Prinz, G. PSa03-04  
 Prinz, J. PFr09-08, PSa04-03  
 Profitlich, H.-J. Fr06f-01, Sa11-03  
 Prokosch, V. PFr09-08, PSa04-03, PSa04-12  
 Prues-Hoelscher, J. PDo10-02  
 Prystupa, C. PDo04-07
- Q**
- Qozat, I. Sa08-07  
 Quanz, E. Do10-03  
 Quéré, S. PSa02-02  
 Quezada-Ruiz, C. Do08-07  
 Quiering, C. Fr09-05
- R**
- Rabena, M. Do08-07  
 Rachitskaya, A. V. Do09-08  
 Raczynska, K. PDo07-03  
 Rahman, S. Do08-08
- Raiskup, F. PFr05-04, PFr05-06  
 Raming, K. Fr13-07, Fr13-08, PFr03-07  
 Ramla, S. PFr10-07  
 Rašić, D. PSa08-02, PSa10-06  
 Rath, T. PFr06-04  
 Rating, P. PSa08-08, PSa10-05, So14f-02  
 Rattunde, A. Fr14f-01  
 Rauch, J. Fr06f-01  
 Rauenbusch, K. PDo02-01, PSa02-06  
 Rauschkolb-Olk, K. T. PFr10-01  
 Rayamajhi, A. Fr09-01, So10f-05  
 Refae, S. PDo01-10, PFr06-09, PSa08-04  
 Regensburger, A.-K. PSa05-06  
 Reichert, K.-M. Do11-07, PSa06-10  
 Reifeltshammer, S. A. Fr11-02  
 Reinhard, T. Do11-05, PDo03-05, PDo03-10, PDo04-02, PDo04-03, PDo04-08, PDo09-08, Fr11-05, Fr12-05, PFr01-06, Sa11-07, Sa11-08, Sa12-04, Sa14f-07, PSa07-05, PSa12-04, PSa03-09  
 Reinheckel, T. PSa03-09  
 Reischmann, L. PFr11-05  
 Reiß, A. PSa05-09  
 Reitemeyer, E. Fr11-07, PFr07-03, PFr07-04, PFr07-06, PFr07-08, So10f-03  
 Reiter, G. S. Do09-05, Fr06f-02, Fr06f-03, PSa01-08  
 Remky, M. PSa10-05  
 Renieri, G. PFr04-07  
 Retiere, A.-C. Do08-02  
 Reumüller, A. So14f-01  
 Reuter, J. PSa07-09  
 Rezapour, J. PDo05-05, Fr10-03  
 Rhein, K. PDo03-10  
 Richter, J. PSa06-09  
 Riesmeier, A. PFr04-05  
 Ring, T. Sa09-02  
 Ringelstein, M. PFr12-02  
 Robatsch, N. Fr06f-08  
 Roberts, P. Fr06f-04  
 Roche W. PDo07-03  
 Rodriguez Garcia, J. L. Fr13-07  
 Rogers, D. PDo01-07  
 Röhr, J. PFr08-03  
 Roeder, J. PDo02-04, PDo03-04, PDo07-07, PFr03-03, PFr10-08, PFr12-05, Sa14f-02, PSa03-07, PSa03-12, PSa09-09, So05f-01, So05f-02, So14f-05  
 Rokitsansky, S. So14f-01  
 Rokohl, A. C. Do13-01, PFr11-01  
 Rolando, M. Do11-04  
 Rose, U. Fr09-05  
 Rosenberger, K. PDo04-01  
 Rosencrantz, R. PDo03-11  
 Rosentreter, A. Fr10-04  
 Rosso, M. Fr20f-07  
 Rossouw, P. PFr01-03  
 Rotering, J. C. PFr03-11

Roters, S.	Do13-01	Schiller, P.	PDo04-01, PSa01-04	Seiler, T.	PFr05-07, Sa12-02
Roth, M.	Do11-01, Fr20f-02	Schiller, S. I.	PSa04-11	Seitz, B.	Do11-08, Do14-01, PDo02-11, PDo03-01, PDo05-06, PDo07-09, PFr01-11, PFr02-10, PFr05-08, PFr05-10, Sa08-06, Sa08-07, Sa12-03, Sa12-06, Sa12-07, PSa06-01, PSa06-03, PSa06-04, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07, PSa06-11, PSa07-09, PSa09-02, PSa10-08, Sa29f-05, Sa29f-06
Rothaus, K.	Do14-02, Do14-03, PDo01-05, PDo07-10, PDo07-11, Fr06f-01, Fr20f-04, PFr01-09, PFr06-03, PFr09-04, Sa11-03, PSa02-04	Schinzel, A.	Sa14f-02		
Rübsam, A.	Do09-07, Do14-04, Fr09-04, PFr01-02, Sa11-06	Schirrwagen, J.	PDo01-08, Sa06f-07		
Rudolph, C.	Sa11-03	Schlecht, A.	Sa06f-01		
Rudolph, G.	Sa09-02	Schlegel, P.	PSa03-06		
Rudolph, K.	Fr20f-07	Schlicht, K.	PFr08-04, PFr08-05		
Rudycheva, O.	PSa10-01	Schlichting, S.	PFr02-01, PFr03-01, PSa03-02, PSa03-03		
Rüger, A.	PSa02-12	Schliffka, M.	Do11-05		
Rüger, C.	PFr04-12, PFr06-07	Schlingemann, R. O.	So05f-03		
Rui, C.	PFr01-03	Schlötzer-			
Runkel, C.	Sa11-06	Schrehardt, U.	Sa12-07	Seitz, H.	PDo03-11
Rusch, W.	Fr12-06, PFr07-07	Schlunck, G.	Sa06f-01, PSa03-04, PSa03-09	Sekundo, W.	So10f-07
Rylkov, O.	PDo10-08	Schlütken, F.	PFr09-02	Seppelfricke, C.	PDo08-08
Ryzhova, I.	Do10-05, PFr01-05	Schmidt, C.	PFr02-04, PFr08-08	Sepúlveda, P.	PDo09-05
		Schmidt-Erfurth, U.	Do09-05, Fr06f-02, Fr06f-03, PSa01-08, So14f-01	Sereda, K.	PDo03-03, PFr04-09
		Schmidtman, I.	PDo05-05, Fr20f-01, PFr10-01, PSa09-08	Shabanibozorg, M.	PSa02-06
				Shagina, O.	PSa11-04
		Schmidt-Ott, U.	PDo02-07	Shah, P.	Sa14f-03
		Schmitz-Hübsch, T.	PFr12-02	Shahid, S.	PFr08-09
		Schmitz-		Shaia, J.	Do09-06
		Valckenberg, S.	Do09-04	Shamrai, C.	PDo10-08
		Schneider, A. M.	Fr06f-05	Sherif, A.	PDo05-07
		Schneider, J.	PSa09-05	Shi, L.	PSa06-03, PSa06-04
		Schnichels, S.	Fr13-01, PSa03-01	Sidak-Petretska, O.	PD06-05
		Schnorr, L.	Fr13-04, Fr20f-05, Fr20f-06	Siedlecki, J.	Do08-08, PDo07-02, Fr09-06, PSa07-08
		Schnorr, S.	Fr13-04, Fr20f-06	Sieg, E.	PSa11-01
		Schob, J.	PDo04-04	Siegel, H.	Do11-05, PDo03-10
		Schober, C.	PSa02-12	Siljak, I.	PSa08-04
		Schoenborn, L.	PFr06-01	Silva, P. A.	PDo07-04
		Scholl, H. P. N.	PFr01-04	Simon, M.	PSa10-07
		Scholl, H. P.	PFr03-06	Simsek, E.	PSa06-11
		Scholtz, S. K.	PFr01-05	Sinai Cacodcar, R.	PFr04-07
		Scholz, C.	Sa09-05	Singer, M.	Do09-07
		Schöneberger, V.	PDo01-08, Sa06f-07, Sa08-03, PSa01-11	Singh, I. P.	PSa04-09
				Singh, R. P.	Do09-06
		Schorr, S.	Do11-06	Singh, S. A.	Sa06f-02
		Schottenhamml, J.	PDo11-05, PFr10-03	Sinicin, E.	PDo01-03, PFr08-07
		Schranz, M.	PFr07-11	Siroshtanenko, T.	PFr09-09
		Schrittenlocher, S.	Fr10-04	Sitnik, H.	PDo03-07, PFr04-04, PSa07-07
		Schuart, C.	PFr05-12, PSa04-06		
		Schub, N.	PDo03-04	Sivaprasad, S.	Do09-03
		Schuh, A.	Fr14f-06, Fr14f-07, PFr11-05	Skevas, C.	PSa01-06
		Schulte-Bunert, K.	Do14-05	Skopinski, B.	Fr06f-06
		Schultheiß, M.	Do08-01	Skosyrski, S.	Fr09-04
		Schulz, J.	Fr12-06	Sloan, K. R.	PFr01-01
		Schumann, R. G.	PFr03-10, Sa08-01	Slowik, S.	Fr06f-06
		Schürer-Waldheim, S.	Fr06f-02	Smetana, P.	PDo09-09
		Schuster, A. K.	PDo05-05, Fr13-06, Fr20f-01, PFr10-02, Sa09-01, PSa09-08	Smith, L. E.	Sa06f-02
				Sochurek, J.	PDo08-09
		Schüttauf, F.	PSa09-06	Soejima, A.	Do11-04
		Schütte, M.	Fr09-04, PFr01-02	Sokolenko, E.	PFr02-11, PFr04-05, Fr20f-03, PSa08-01, PSa08-06
		Schwartz, K.	PDo02-11		
		Schwartz, R.	PSa02-02	Soler, V.	Sa06f-04
		Schworm, B.	PDo07-02, Fr09-06, PFr02-08	Solorza	
				Buenrostro, G.	PFr12-02
		Seebauer, C.	Fr14f-02	Somfai, G.	Sa09-07, PSa02-09
		Seibel, I.	Fr11-06	Sommer, C.	PSa02-09
		Seidel, L.	PDo11-02	Sommer, F.	PFr11-07
		Seifert, E.	PDo02-03	Son, H.-S.	Do11-02, PDo04-05, PDo09-01, Fr12-03, Fr12-04, Fr12-07, Fr12-08, PFr05-02,
		Seifert, F.	PSa05-06		

## S

## Abstracts

- Song, T.  
Sonntag, S.R.  
  
Sousa-Neves, F.  
Souverain, A.  
Spaniol, K.  
Spartalis, C.  
Spengler, M.  
Sperlich, K.  
  
Spickermann, L.  
Spies, E.  
Spital, G.  
Spitzer, M.  
  
Srikumaran, D.  
Stachon, T.  
  
Stachs, O.  
  
Stachs, P.  
Stahl, A.  
  
Stählike, S.  
Stalmans, I.  
Stang, A.  
Stanischa, C.  
Stanzel, B.  
Stark, K.J.  
Stasch-Bouws, J.  
Stefan, M.  
Steffens, N.  
Stein, M.  
  
Steinberg, F.  
Steindor, F.  
  
Steinkohl, C.  
Steinle, N.  
Steinmann, M.  
Steinmüller, L.N.  
Steirat, M.  
Stelzle, F.  
Stemplewitz, B.  
Stencel, V.  
Stepanova, J.  
Sterz, T.  
Steußloff, F.  
Stewart, M.  
Stichtenoth, G.  
Stigloher, C.  
Stingl, A.M.  
Stingl, J.  
Stock, M.-L.  
Stoffels, B.  
Stog, A.  
Stöhr, H.
- PfFr05-09, Sa12-05,  
So10f-01, So10f-04  
PDo05-12  
PDo02-01, PDo02-02,  
PFR02-07, PSa02-06,  
PSa08-03, Sa29f-02  
PDo09-05, PSa07-02  
Do08-05  
PFR03-08, PFR08-01  
PSa03-02  
Sa12-08  
Do11-07, PSa06-09,  
PSa06-10  
Fr20f-04  
PFR08-04, PFR08-05  
Do09-04, Sa11-02  
Do08-01,  
PDo01-02, PDo01-09,  
PFR03-09, PFR06-01,  
PSa01-06, PSa02-10,  
PSa09-06, PSa11-01,  
PSa11-03  
So10f-01  
Do14-01, PFR05-08,  
PSa06-01, PSa06-03,  
PSa06-04, PSa06-05,  
PSa06-06, PSa06-07  
Do11-07, Sa11-01,  
PSa06-09, PSa06-10  
Sa11-01  
Fr09-08, Fr13-04, PFR03-04,  
PFR03-11, Fr20f-02, Fr20f-05,  
Fr20f-06, PSa02-10  
PDo03-11, PSa05-07  
PDo05-05  
PSa10-09  
PFR09-02  
Do09-04, Fr06f-04, Sa11-03  
PSa02-01, PSa02-07  
Do09-01  
PSa05-03  
Fr13-07  
Do13-05, PDo06-10,  
PDo06-11, PDo10-05  
PFR10-04  
PDo03-06, PDo04-10,  
PFR08-01, Sa12-02, Sa12-08  
PDo06-04  
Do09-02  
Fr10-02  
PFR07-10  
PFR07-07  
PDo08-05  
PSa01-02  
PFR08-01  
PFR04-04  
So05f-08  
PFR12-06  
PDo02-07  
PFR03-11  
PFR04-08  
PDo05-05  
PDo05-04  
Sa13-06  
PFR01-10  
PFR10-03  
PSa11-02
- Stöhr, M.  
Stokken, J.  
Stolle, F.  
Storozhuk, N.  
Storp, J.J.  
  
Stoyanova, S.  
Stoye, J.M.  
Stoykova, S.  
Strake, M.  
Straßmair, K.  
Strathmann, J.  
Strauß, O.  
Streich, V.  
Streit, T.  
Struppe, A.  
Strzalkowska, A.  
  
Strzalkowski, P.  
  
Stübiger, N.  
  
Stuschke, M.  
  
Suckert, N.  
Suffo, S.  
Suiwal, S.  
  
Sükei, E.  
Suntharalingam, A.  
Suranyi, E.  
Sushich, A.  
Süsskind, D.  
Swain, T.A.  
Sweet, I.  
Szentmáry, N.  
  
Sznitman, R.  
Szurman, P.
- PDo10-07  
Do13-04  
PFR09-07  
PFR09-09  
Do10-02, PDo01-04,  
PDo08-10, Fr10-02,  
PFR02-04, PFR08-08,  
So05f-06  
PFR07-05  
PFR01-07, PSa11-05  
PDo11-04  
PFR09-02  
Fr11-02, Fr11-04  
Sa09-03  
Fr09-04, PSa05-03  
Sa08-04  
PFR05-07  
PFR02-10  
PFR03-08, PFR08-01,  
Fr20f-02  
PFR03-08, PFR08-01,  
Fr20f-02  
PDo01-02, PDo01-09,  
PFR06-01  
Sa13-01, PSa08-06,  
PSa08-08, So14f-02  
PDo03-08  
PFR01-11, Sa08-06, Sa08-07  
PFR05-08, PSa06-03,  
PSa06-04, PSa06-05,  
PSa06-06, PSa06-07  
Do09-05, Fr06f-03  
Sa14f-08  
PSa10-07  
PSa03-04  
PSa04-05  
PFR01-01  
Sa06f-02  
Do11-08, Do14-01,  
PFR05-08, PSa06-01,  
PSa06-03, PSa06-04,  
PSa06-05, PSa06-06,  
PSa06-07  
Sa11-01  
Fr06f-04
- Theuersbacher, J.  
Thieme, H.  
  
Thurau, S.  
Tietze, N.  
Timmermann, B.  
Titz, B.  
Tode, J.  
  
Tohme, J.  
  
Told, R.  
Töllner, P.  
Topov, A.  
Treumer, F.  
Triesch, J.  
Troeber, H.  
Troianovska, K.  
Trojchenko, L.  
Trosan, P.  
Tsimpaki, T.  
Tsuboi, M.  
Tueckmantel, C.  
Tuft, S.  
Tuncöz, E.  
Tunçtürk, M.  
Turgut, F.  
Tüscher, O.  
  
Tuyisabe, T.
- PFR04-08, PSa05-06  
PFR04-07, PFR05-12,  
PFR09-07, PSa04-06  
PFR06-11  
PFR03-03, PSa03-12  
PSa08-08, PSa10-05  
Do08-05  
PDo02-03, Fr09-02,  
Fr20f-03, Sa29f-01  
PFR02-02, PSa08-03,  
Sa29f-03  
So14f-01  
PDo03-11  
PFR07-05  
PDo05-01  
PSa09-05  
PFR12-03  
PFR01-12  
PDo03-03  
PDo03-11, PSa05-07  
PSa10-08  
Do09-02  
PDo02-07  
Fr12-01  
Fr12-05  
PSa02-11  
Sa09-07, PSa02-09  
Fr20f-01, Sa09-01,  
PSa09-08  
Sa06f-05
- U**  
Ucdag, F.  
Uhl, P.  
  
Uhrig, M.  
Ulianova, N.  
Ulrichs, C.  
Umanets, M.  
Urazov, A.  
Urban, O.  
Urschitz, M.S.  
Usov, V.  
Uwumeye, L.
- PSa01-09, PSa01-12  
PDo02-08, Sa06f-08,  
PSa03-11, Sa29f-08  
PFR10-02  
PDo06-05  
PFR11-01  
PFR02-05  
PDo05-03  
PFR04-04  
Sa09-01  
PDo10-08  
Sa06f-05
- V**  
Vaisband, M.  
van Dijk, E.H.C.  
van Kesteren, M.  
van Oterendorp, C.  
  
Varga, K.  
Vasović, D.  
Vasseur, V.  
Velichko, N.  
Verma-Fuehring, R.  
  
Vidinova, C.  
  
Viestenz, Anja  
Viestenz, Arne
- Fr06f-05  
So05f-03  
PFR10-05  
Do11-05, PFR09-02,  
PFR09-04, PFR09-05  
PDo05-09  
PSa08-02, PSa10-06  
Sa06f-04  
PFR06-05  
PDo05-11, PFR06-06,  
PFR06-10, PFR08-02  
PFR02-03, PFR10-06,  
PSa10-03  
PDo06-11, PFR04-12  
Do13-05, PDo02-12,  
PDo06-10, PDo06-11,  
PDo10-05, PFR04-03,  
PFR04-12, PFR06-07,  
PSa02-12
- T**  
Tabano, D.  
Tadayoni, R.  
Tadsen, G.  
Takács, P.  
Takács, P.I.  
Taneri, S.  
Tang, J.  
Tater, C.  
Tatli, A.  
Tegtbur, U.  
Teich, L.  
Teping, P.A.  
Terheyden, J.  
Teßmar, J.  
Tetteh, C.  
Thanos, S.  
Thaung, C.  
Theilig, T.
- Do09-06  
Sa06f-04  
PDo01-03, PFR08-07  
PDo05-09  
PDo05-09  
PSa07-03  
PDo03-11  
PFR09-02  
So05f-02  
Sa29f-01  
PDo09-01, Fr11-08  
Sa12-06  
PDo01-06  
PDo05-11, PFR08-02  
PDo11-01  
PFR09-06  
Fr12-01  
PDo08-02, PDo08-04,  
PSa04-02, PSa04-07

Vietmeier, F.E.	PDo08-10	Weigelt, J.	PDo05-11, PFr08-02	Wolfram, C.	Sa14f-08, PSa02-03,
Vingrys, A.J.	Fr10-04	Weiland, A.	PDo08-05		Sa29f-04
Vitovska, O.	PFr01-05	Weinitz, S.	Fr06f-06	Wolfrum, P.	PFr01-10
Vogormian, L.	PFr07-02, So10f-03	Weinreb, R.N.	Fr10-03	Woreta, F.A.	So10f-01
Vogt, D.	PFr03-05, PFr03-10, Sa08-01, PSa01-01	Weinstein, I.	Sa29f-05	Wortmann, C.	Do14-02, PFr06-03
Vogt, I.	PDo02-12	Weinz, J.	Fr06f-05	Wu, X.	Do14-03, PFr09-06, PSa05-08
Voigt, A.M.	PDo05-05, Fr20f-01	Weise, M.	PFr12-02	Wu, Z.	PSa07-06
Volatier, T.	PSa06-02	Weißborn, D.	PFr05-04	Wulff, J.	PSa08-08, PSa10-05
Vollmer, M.	Sa14f-01	Weliwitage, J.	Fr10-04	Wünsche, T.	PDo10-05
von der Burchard, C.	PDo02-04, PDo07-07, PFr12-05, Sa14f-02, Sa29f-01, So05f-01, So05f-02	Wend, J.	PFr07-01	Wykoff, C.C.	Do09-02
von der Emde, L.	PDo01-06, Fr09-03	Wendelstein, J.	Fr11-03, PSa07-03, PSa07-04	Wykrota, A.A.	PSa09-02
von der Weppen, S.	PFr03-03, PSa03-07	Wendt, F.	PSa03-01		
von Ehrlich-		Wenner, Y.	PSa09-05, PSa09-07	<b>Y</b>	
Treuenstätt, G.	Fr06f-01, Sa11-03	Wenzel, A.	PFr03-04	Yagi, H.	Sa06f-02
von Glasenapp, M.	PSa08-05	Wenzel, D.A.	Do08-01	Yamachui	
von Jagow, B.	PFr04-11	Werner, J.U.	PDo06-04	Sitcheu, A.J.	PSa06-10
von Schwarzkopf, C.	PDo07-10, PDo07-11, PSa02-04	Wertheimer, C.	PDo03-09, Fr06f-07, Fr06f-08, Fr11-01, PFr02-09, PFr05-11, Sa03-08, Sa08-02, Sa08-04, Sa12-01, Sa13-06, PSa02-08, PSa06-08, Sa20-01, So05f-08	Yang, S.H.-Y.	PSa08-03
Vorholt, S.	PFr10-05		Sa13-01, PSa08-06	Yang, Y.Y.	PSa09-05
Vörös, K.M.	PDo05-09	Westekemper, H.		Yang-Seeger, D.	PSa11-03
Voßmerbäumer, U.	PDo01-10, PFr06-09, PSa08-04	Wetzelsmith, M.	Do08-07	Yarmak, V.	PSa01-05
Vounotrypdis, E.	Fr06f-07, Fr06f-08, PFr03-05, Sa06f-03, Sa08-02, Sa08-04, PSa02-08, Sa20-01	Widder, R.A.	Fr10-04	Yaspo, M.-L.	Fr09-04, PFr01-02
Voykov, B.	PDo08-08, PSa04-05	Wiechens, A.K.	PDo02-04	Ya Xing, W.	So05f-04
Vu, D.N.	Sa29f-02	Wiedemann, J.	PDo04-09	Yemanyi, F.	Do09-02
Vujosevic, S.	Do08-05	Wiedenmann, C.	Sa11-07	Yiannoukos, G.	PDo04-04
		Wienrich, R.	PDo02-12, PFr04-03, PFr06-07	Yildirim, T.	Sa09-06
		Wiesler, M.	PDo05-11, PFr06-06, PFr06-10, PFr08-02	Yildirim, T.M.	PDo09-01, Fr11-08
		Wild, P.	Fr20f-01, Sa09-01, PSa09-08,	Yu, C.	PDo10-03
			PSa11-01		
<b>W</b>		Wildner, J.	PDo11-03	<b>Z</b>	
Wabbels, B.	Fr10-08	Wilhelm, B.	PDo04-03	Zander, D.	Sa12-04
Wacker, K.	Fr12-05, Sa12-04	Wilhelm, T.	PDo04-02	Zander, D.B.	Fr12-05
Wagner, F.M.	PDo05-04	Wilhelm, T.I.	PFr03-03	Zangwill, L.M.	Fr10-03
Wagner, L.	Do13-04, PDo10-03, Sa13-05	Wilke, J.	PDo07-08, Fr14f-02, PSa10-02	Zaytseva, Y.	PFr03-10, PSa01-01
Wakili, P.	Sa11-03	William, A.	Do08-02	Zborovska, O.	PFr01-12
Walckling, M.	PDo06-06, PDo08-05, Fr12-02, Fr12-06, PFr07-07	Willis, J.R.	Do14-03	Zeitz, O.	Do09-03, Fr09-04, PFr01-02, Sa11-06
Walker, E.	Fr10-03	Windschall, D.	Fr09-04	Zeng, C.	PSa03-05
Wall, K.	Fr09-03	Winkler, S.	Do14-06, PDo02-10, PDo11-01, PFr06-02, Sa14f-03	Zenner, T.	PDo06-11
Wallstabe, K.	PFr06-07	Wintergerst, M.W.M.	PDo07-03	Zhang, J.	Fr13-02
Walter, A.	Do08-01		PFr05-04	Zhang, W.	PSa06-02
Walter, P.	Fr13-02, PFr09-08, PSa01-04, PSa01-07, PSa01-10, PSa04-03, PSa11-07	Wirth, F.	PDo03-09, PDo06-04, Fr06f-07, Fr06f-08, Fr11-01, PFr02-09, PFr03-05, PFr03-10, PFr05-11, Sa06f-03, Sa08-01, Sa08-02, Sa08-04, Sa12-01, Sa13-06, PSa02-08, PSa03-06, PSa03-08, PSa06-08, Sa20-01, So05f-08	Zhang, X.	Do09-03, PDo02-07
Waltz, W.	Fr10-07, PSa04-01	Witt, J.	PDo01-03, PFr08-07	Zhao, L.	PFr12-04
Wang, B.	PSa05-08	Wittig, D.	PFr05-04	Zhmud, T.	Do11-03, PFr08-06
Wang, C.	Sa06f-02	Wolf, A.	PDo03-09, PDo06-04, Fr06f-07, Fr06f-08, Fr11-01, PFr02-09, PFr03-05, PFr03-10, PFr05-11, Sa06f-03, Sa08-01, Sa08-02, Sa08-04, Sa12-01, Sa13-06, PSa02-08, PSa03-06, PSa03-08, PSa06-08, Sa20-01, So05f-08	Zhu, Z.	PSa02-09
Wang, X.	PFr09-08		PDo07-03	Ziegler, M.	PDo02-06, Sa11-02
Waser, K.	Fr11-02, Fr11-04	Witt, T.	PFr05-07	Zielinska, A.	Fr09-01
Wawer Matos, P.A.	Do13-01	Witte, T.	PDo01-03, PFr08-07	Ziemssen, F.	Do08-05, Do09-04, PDo03-08, PDo11-03, PSa02-05
Weber, C.	PDo08-01, Fr10-07, PSa04-01, PSa04-12	Wittig, D.	PFr05-04	Zimmermann, A.	PFr04-08
Weber, M.	Sa06f-04	Wolf, A.	PDo03-09, PDo06-04, Fr06f-07, Fr06f-08, Fr11-01, PFr02-09, PFr03-05, PFr03-10, PFr05-11, Sa06f-03, Sa08-01, Sa08-02, Sa08-04, Sa12-01, Sa13-06, PSa02-08, PSa03-06, PSa03-08, PSa06-08, Sa20-01, So05f-08	Zimmermann, H.	PFr12-02
Weber, V.	PDo11-03		PDo05-05	Zimmermann, J.A.	Do10-02, Fr10-02, PFr02-04, PFr02-06, PFr04-01, PFr08-08, PSa03-05, So05f-06
Wedel, M.	PDo06-06	Wolf, C.	PDo05-05	Zimmermann, M.E.	PSa02-01, PSa02-07
Wegner, I.	PDo07-06, Fr09-05, Fr09-07	Wolf, J.	Sa06f-01, PSa03-09	Zinchenko, R.	PSa11-04
Weich, C.	PSa04-08	Wolf, M.	Fr06f-01	Zinkernagel, M.	Do08-03
Weichsel, J.	Fr06f-01	Wolf, S.	Do08-03	Zintl, L.	PDo08-02, PSa04-02, PSa04-07
Weigandt, A.	Do14-06, PFr06-02	Wolff, B.	Sa06f-04	Zitoun, M.	So05f-01, So14f-05
		Wolff, J.	PSa05-08	Zoellin, J.	Sa09-07, PSa02-09
		Wolff, S.		Zoff, J.	PFr12-06
		Wolff, D.		Zubkova, D.	PDo01-11

## Abstracts

---

Zungu, T.	PSa01-03
zur Bonsen, L.S.	Do14-04
Zweifel, L.A.B.	PDo08-10
Zwingelberg, S.B.	Do13-01