| Seite | Thema                                      |
|-------|-------------------------------------------|
| S46   | Genetik                                    |
| S47   | Glaukom                                   |
| S65   | Internationale Ophthalmologie              |
| S65   | Kornea / Konjunktiva                       |
| S90   | Linse                                     |
| S98   | Pathologie / Anatomie                      |
| S99   | Plastische Chirurgie, Lider, Orbita        |
| S103  | Refraktive Chirurgie                       |
| S108  | Retina / RPE / Aderhaut / Glaskörper       |
| S146  | Sehbahn / Gehirn / Neuro-Ophthalmologie    |
| S150  | Strabologie / Kinderophthalmologie         |
| S153  | Trauma                                    |
| S154  | Tumoren, Hinterabschnitt                  |
| S156  | Tumoren, Vorderabschnitt und sonstige      |
| S159  | Uvea, Iris, Pupille, Kammerwinkel         |
| S165  | Versorgungsforschung, Gesundheitsökonomie und -politik |
| S170  | Diverse Themengebiete / Sonstiges         |
Wissenschaftliche Organisation

Präsident der DOG
Prof. Dr. Hans Hoerauf
Direktor der Univ.-Augenklinik Göttingen

DOG-Geschäftsführendes Präsidium
Hans Hoerauf (Göttingen), Präsident
Hagen Thieme (Magdeburg), Erster Vizepräsident
Claus Cursiefen (Köln), Zweiter Vizepräsident
Thomas Kohnen (Frankfurt/Main), Schatzmeister
Thomas Reinhard (Freiburg), Generalsekretär
Frank G. Holz (Bonn), Schriftführer

Programmkommission
B. Seitz (Homburg/Saar), Vorsitzender
C. Cursiefen (Köln)
A. Eckstein (Essen)
C. Erb (Berlin)
Ph. Gass (München)
H. Hoerauf (Göttingen)
F.G. Holz (Bonn)
T. Kohnen (Frankfurt/Main)
T. Reinhard (Freiburg)
U. Schiefer (Aalen/Tübingen)
S. Schnichels (Tübingen)
H. Thieme (Magdeburg)

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

9.–11.10.2020
von-Graefe-Jahr 2020

Gutachterpanel für die wissenschaftlichen Beiträge
G. Auffarth (Heidelberg)  D. Kook (München)
C. Auw-Hädrich (Freiburg)  H. Krastel (Heidelberg)
B. Bachmann (Köln)  F. Kruse (Erlangen)
K. U. Bartz-Schmidt (Tübingen)  B. Lachenmayer (München)
N. Bechrakis (Essen)  W. Lagraze (Freiburg)
D. Besch (Tübingen)  S. Liakopoulos (Köln)
M. Blum (Erfurt)  A. Liekfeld (Potsdam)
N. Bornfeld (Essen)  K. Löfler (Bonn)
C. Cursiefen (Köln)  B. Lorenz (Gießen)
C. Deuter (Tübingen)  P. Maier (Freiburg)
B. Dick (Bochum)  C. Mardin (Erlangen)
T. Dietrich-Ntoukas (Berlin)  D. Meller (Jena)
A. Eckstein (Essen)  H. Mittelvielhaus (Freiburg)
K.-H. Emmerich (Darmstadt)  T. Neß (Freiburg)
C. Erb (Berlin)  D. Pauleikhoff (Münster)
J. Esser (Essen)  N. Pfeiffer (Mainz)
N. Eter (Münster)  L. E. Pillunat (Dresden)
N. Feltgen (Göttingen)  S. Pitz (Frankfurt/Main)
R. Finger (Bonn)  U. Pleyer (Berlin)
C. Framme (Hannover)  V. Prokosch-Willing (Mainz)
G. Freißler (Bamberg)  T. Reinhard (Freiburg)
T. Fuchsluger (Heidelberg)  M. Rohrbach (Tübingen)
G. Geerling (Düsseldorf)  K. Rohrschneider (Heidelberg)
M. Gräf (Gießen)  J. Roider (Kiel)
R. Guthoff (Düsseldorf)  G. Rudolph (München)
R. Guthoff (Rostock)  K. Rüther (Berlin)
L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)  U. Schiefer (Aalen/Tübingen)
A. Heiligenhaus (Münster)  M. Schittkowski (Göttingen)
L. M. Heindl (Köln)  A. Schuster (Mainz)
C. Heinz (Münster)  M. Seeliger (Tübingen)
H. Helbig (Regensburg)  B. Seitz (Homburg/Saar)
M. Hermann (Köln)  W. Sekundo (Marburg)
M. Herwig-Carl (Bonn)  M. Spitzer (Hamburg)
J. Hillenkamp (Würzburg)  A. Stahl (Greiswald)
C. Hintschich (München)  K. Steiger (Gießen)
C. Hirneiß (München)  H. Thieme (Magdeburg)
H. Hoerauf (Göttingen)  A. Viestenz (Halle/Saale)
E. Hoffmann (Mainz)  U. Voßmerbäumer (Mainz)
L. Holbach (Erlangen)  B. Voykov (Tübingen)
F. G. Holz (Bonn)  J. Wachtlin (Berlin)
A. Joussen (Berlin)  P. Wiedemann (Leipzig)
A. Jünemann (Rostock)  H. Wilhelm (Tübingen)
U. Kellner (Siegburg)  A. Wolf (Ulm)
V. Klauß (München)  F. Ziemssen (Tübingen)
M. Kohlhaas (Dortmund)  M. Zierhut (Tübingen)
T. Kohnen (Frankfurt/Main)
**DOG 2020 online**  
**von-Graefe-Jahr 2020**

Kongressorganisation und Veranstalter  
von Industrieausstellung und Rahmenprogramm

INTERPLAN  
Congress, Meeting & Event Management AG  
Kaiser-Wilhelm-Straße 93, 20355 Hamburg

**Tagungsort**

Der Kongress findet online statt.  
www.dog-kongress.de

**Termine und Deadlines**

Abstracteinreichung: 1.2.–6.4.2020  
Benachrichtigung der Autoren: Ende Juni 2020
Abstractband DOG 2020

Genetik

1 Die Etablierung einer klinischen Bewertungsskala, der CLN3 Ophthalmic Rating Scale, zur Beurteilung des Krankheitsverlaufes bei der juvenilen CLN3 Erkrankung

Dula S.1, Atiskova Y.1, Wibbel E.2, Wildner J.1, Wagenfeld L.1, Bartsch U.1, Spitzer M.1, Schulz A.1
1Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 2Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Hintergrund: Die juvenile CLN3 Erkrankung ist die häufigste Form der neuronalen Zerebellusatrophien und ist charakterisiert durch eine progressive Neurodegeneration der Retina und des Hirns. Ziel der folgenden Studie ist die Etablierung einer klinischen Bewertungsskala um den klinischen Verlauf der Krankheit zu quantifizieren.

Methodik: Ein klinische Bewertung anhand des Visus, der optischen Kähenzroentgenomographie (OCT) und der Funduskotos wurde durchgeführt. Okuläre Befunde wurden in vier Graduiertungen eingeteilt und Korrelation zum Alter und zum neurologischen Status (Hamburg JNCL Score) der Patienten wurden durchgeführt.

Ergebnisse: 42 Augen von 21 Patienten wurden in diese retrospektive Analyse eingeschlossen. Durchschnittsalter bei Untersuchung war 13,2 Jahre (Altersspanne: 5,3–21,9 Jahre). In der Graduiierung der Erkrankung war der durchschnittliche CLN3 Ophthalmic Grad 2,47 (range: 0–3). 4 Patienten zeigten einen Grad 1, 3 Patienten einen Grad 2 und 14 Patienten einen Grad 3 der Erkrankung. Der Grad der Erkrankung korreliert hochgradig mit dem Alter (r = –0,82; p < 0,001) und mit dem Hamburg JNCL score (r = 0,78; p < 0,001).

Zusammenfassung: Die neu beschriebene klinische Bewertung mittels CLN3 Ophthalmic Rating Scale stellt eine einfach klinisch funktionelle und morphologische Bewertung des Krankheitsverlaufes bei der juvenilen CLN3 Erkrankung dar. Folglich können neue systemische, aber auch okuläre, therapeutische Ansätze mithilfe dieser Bewertungsskala bewertet werden und auf deren Effizienz hin untersucht werden.

3 Alagille-Syndrom mit JAG1-Mutation: Ophthalmologische Besonderheiten

Jacobson C.1, Haar M.1, Bartram M.1, Framme C.1, Hufendiek K.1
1Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Hintergrund: Das Alagille-Syndrom ist eine autosomal dominant vererbte Multisystemerkrankung mit Mutationen u. a. im JAG1-Gen mit variabler phänotypischer Penetranz. An den Augen wird oft ein Embryotoxon postrior beobachtet. Iris und Linse waren regelrecht. Der bestkorrigierte Dezimalvisus betrug rechts 1,2 (+0,5–0,25/156°) und links 1,0 (+1,0–0,25/42°). Der Augeninnendruck wurde in der Non-Contact-Tonometrie rechts mit 21,3 mmHg und links mit 15,3 mmHg gemessen.

Kasuistik: Ein 32-jähriger Patient wurde 2019 erstmals mit der Verdachtsdiagnose Retinitis pigmentosa vorgestellt. Nachblindheit, Photophobie oder Gesichtsfelddepressionen wurden verneint, ebenso familiäre Augenerkrankungen. Eine chronische Niereninsuffizienz bei Alagille-Syndrom mit heterozygoter JAG1-Mutation war seit 2016 bekannt.

Im vorderen Augenabschnitt fiel ein ausgeprägtes Embryotoxon postrior auf, Iris und Linse waren regelrecht. Der bestkorrigierte Dezimalvisus betrug rechts 1,2 (+0,5–0,25/156°) und links 1,0 (+1,0–0,25/42°). Der Augeninnendruck wurde in der Non-Contact-Tonometrie rechts mit 21,3 mmHg und links mit 15,3 mmHg gemessen. Funduskopisch waren beidseits die Papillen vital und nasal etwas gedrungen, bei leichter Tortuositas vasorum. Die Makula war regelrecht und die Netz haut zirkulär anliegend. Beidseits gingen von der Papille nach nasal ausgeprägte Atrophien und Pigmentepithelverdichtungen im Sinne von Knochencorporcchen aus. In der Fundusautofluoreszenz (FAF) zeigte sich in diesen Bereichen eine ausgeprägt reduzierte FAF, umgeben von einem Saum erhöhter FAF. Die SD-OCT der Makula ergab eine regelrechte foveale Senke und Struktur, die OCT-Analyse der Papille eine normale retinale Nervenfaserschicht. In der kinetischen Perimetrie (OCTOPUS 900, Fa. Haag-Streit Diagnostics, 90° Bereich) stellte sich beidseits ein keilförmiges Skotom der Marke IH14 nach temporal superior dar, korrespondierend zu der Lage und Ausdehnung der betroffenen Netzhautareale.

Im multifokalen Elektroretinogramm fanden sich normwertige Amplituden. Im photopischen Gangfeld-Elektroretinogramm (ERG) waren die a- und b-Welle leicht reduziert. Flicker und OPS waren unauffällig. Die skotopischen ERG Antworten waren vor allem in der b-Welle mittelgradig reduziert.

Schlussfolgerung: Das Alagille-Syndrom kann zu Pigmentretinopathien mit Gesichtsfelddefekten führen, die einer Retinitis pigmentosa ähneln. Es handelt sich um den ersten beschriebenen Fall eines sektoralen retinalen Befundes, der sich in bemerkenswerter Weise spiegelsymmetrisch darstellt.

Literatur
1. Kim BJ, Fulton AB (2007) The Genetics and Ocular Findings of Alagille Syndrome, Seminars in Ophthalmology 22(4):205–210. https://doi.org/10.1080/08820530701745108

4 Epigenetische Veränderungen am Promotor des Fragilen Histidin-Trias (FHT) – Gens in menschlichen Sebozyten unter dem Einfluss der in-vitro Kultur

Potz A.1, Ballhausen W.1
1Molekulare Medizin/Sektion Molekulare Onkologie der MLU Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland

Das Fragile Histidin-Trias-Gen (FHT-Gen) kodiert für ein Protein mit Tumorsuppressor-Funktion und zeigt sich sehr häufig in Karzinomen (darunter auch in solchen von periokulären Talgdrüsenkarzinomen) verändert, wobei hier bereits in prämalignen Neoplasie-Stadien strukturelle Aberrationen zu finden sind. Seit längerer Zeit ist bekannt, dass im Rahmen von Altersprozessen zunehmende, epigenetische Veränderungen in Form von CpG-Hypermethylierungen an Transkriptions-regulatorischen Promotorssequenzen von Tumorsuppressor-Genen mit einem Verlust der Genexpression einhergehen (epigenetic silencing). Dieses Phänomen konnte sowohl bei Zellen in-vivo als auch in in-vitro kultivierten Zelllinien beobachtet werden. Ziel meiner Dissertationarbeit war es, bei der mit dem Large T-Antigen immortalisierten Sebozytenlinie SZ95 auf molekulargenetischer Ebene methylierte CpG-Inseln im FHT-Gen zu identifizieren, als Konsequenz die Abnahme der FHT-Genexpression und als Folge davon die Zunahme von DNA-Doppelstrangbrüchen darzustellen. Es konnte gezeigt werden, dass mit steigender Passagezahl eine zunehmende Methylierung der 33 untersuchten CpG-Dinukleotide innerhalb der Promotorregion ersichtlich war, folglich nahm die FHT-Genexpression ab. Es kam zu einer damit korrelierenden Abnahme von DNA-Doppelstrangbrüchen, welche sich als Reaparaturfoci anhand von Gamma-H2AX-spezifischer Immunoﬂuoreszenz visualisiert ließen. Als experimentell therapeutischer Ansatz wurde die Sebozytenlinie SZ95 bei hoher Passagezahl in der Tumormatrix immobilisiert.

1. Telzrow M., Spahn Y., Spahn R., Gertow H., Lehmann N., Kasper M.R., Hufendiek K., Doerr H.W., Wehling M. (2018) Analysis of in-vivo and in-vitro alterations of the human sebaceous gland by methylation status and expression of the FHT gene. Cancers 10(2): E26. doi:10.3390/cancers10020026
Glaukom

5 Intraocular pressure changes in the fellow eye of glaucoma patients after unilateral trabeculectomy or filtering canaloplasty

Aghayeva F.1,2, Chronopoulos P.1, Schuster A.1, Pfeiffer N.1, Hofmann E.M.1
1Augenklinik und Poliklinik, Universität medizin Mainz, Mainz, Germany; 2National Centre of Ophthalmology named after academician Zarifa Aliyeva, Baku, Azerbaijan

Introduction: Consensual ophthalmotonic reaction was first described in 1924, then in glaucoma patients after unilateral application of topical intraocular pressure (IOP) lowering medications. Several studies showed this effect after laser trabeculoplasty and penetrating surgery, but there is controversial discussion whether there is any IOP increase or decrease in the fellow eye after glaucoma surgery.

Purpose: This study assesses IOP change in the fellow eye of glaucoma patients after Mitomycin C-augmented trabeculectomy (TE) or filtering canaloplasty (FCP) in the treated eye.

Methods: Retrospective chart review of 135 patients (135 eyes) with different types of glaucoma was performed. Patients underwent initial TE (110 patients) or FCP (25 patients) in one eye, the other eye had not had any previous glaucoma surgery. IOP was measured by Goldmann applanation tonometry and evaluated before and within a week after surgery: on the 1st, 2nd and 7th postoperative day. Study outcomes were IOP change, proportion of IOP elevation in the fellow eye during follow-up and evaluation of potential risk factors.

Results: The mean age of patients in the TE study group was 67.19 ± 9.46 years and in the FCP study group 60.2 ± 12.63 years. The median preoperative and postoperative IOP on the 1st, 2nd, and 7th day after TE in the fellow eye were 17 (14–20) mmHg, 16 (14–20.75) mmHg, 15 (13–18) mmHg and 14 (12–16) mmHg, respectively. IOP at 1 week after TE was statistically significantly lower than preoperatively (p < 0.0001). Median IOP reduction in the operated eyes was 11 (7–17) mmHg and in the fellow eyes 3 (0–6) mmHg at 1 week after TE (p = 0.004). The higher the preoperative IOP in fellow eyes, the larger the IOP lowering effect at 1 week (rho = –0.75, p < 0.0001). The median preoperative and postoperative IOP on the 1st, 2nd, and 7th day after FCP in the fellow eye were 17 (16–19) mmHg, 17 (14.5–18.5) mmHg, 16.5 (13.5–18.25) mmHg and 17 (14–18.5) mmHg, respectively. The median IOP change in the operated eyes at 1 week after FCP was –7.5 (–11.25–5) mmHg and in the fellow eyes –2 (–4–1.5) mmHg, the IOP reduction in the fellow eyes was not statistically significant.

Conclusions: This study shows an IOP lowering effect in the fellow eye of glaucoma patients after TE. The higher the preoperative IOP in the fellow eye of TE patients, the larger the postoperative IOP lowering effect. The possible mechanism for this effect could be central nervous system-mediated reflex.

6 Comparison of a second-generation trabecular bypass (iStent inject) to ab interno trabeculectomy (Trabectome) by exact matching

Al Yousef Y.1*, Strzálkowska A.1, Hillenkamp J.1, Rosentretre A.2, Loewen N.1
1Augenklinik Würzburg, Würzburg, Germany; 2Augenklinik Wuppertal, Wuppertal, Germany

Purpose: To achieve a highly balanced comparison of trabecular bypass stenting (IS2, iStent inject) with ab interno trabeculectomy (T, Trabectome) by exact matching. In a similar study, IS1 (1st generation iStent) had shown a loss of effect at 6 months.

Methods: 53 IS2 eyes were matched to 3446 T eyes. Patients were matched using exact matching by baseline IOP, the number of glaucoma medications, and glaucoma type and using nearest neighbor matching by age. Individuals without a close match were excluded. All surgeries were combined with phacoemulsification.

Results: A total of 78 eyes (39 in each group) could be matched as exact pairs with a baseline IOP of 18.3 ± 5.1 mmHg and glaucoma medications of 2.7 ± 1.2 in each. IOP in IS2 was reduced to 14.6 ± 4.2 mmHg at 3 months and in T to a minimum of 13.1 ± 3.2 mmHg at 1 month. In IS2, IOP began to rise again at 6 months, eventually exceeding baseline. At 24 months, IOP in IS2 was 18.8 ± 9.0 mmHg and in T 14.2 ± 3.5 mmHg. IS2 had a higher average IOP than T at all postoperative visits (p < 0.05 at 1, 12, 18 months). Glaucoma medications decreased to 2.0 ± 1.5 in IS2 and to 1.5 ± 1.4 in T.

Conclusion: T resulted in a larger and sustained IOP reduction compared to IS2 where a rebound occurred after six months to slightly above preoperative values. This time course fits bioactivity data of the IS1.
Abstracts

8
Untersuchung der Interaktion von Augeninnendruck und Ganglienzelfunktion bei Offenwinkelglaukom mit innovativer telemetrischer intraokularer Druckmessung
Al-Nossayr K.1, van den Bosch J.1,2, Pennisi V.1, Mansouri K.1,4, Thieme H.1, Chorzelt L.1, Hoffmann M.1,5
1Augenklinik, Otto von Guerike Universität, Magdeburg, Deutschland; 2Implanda Ophthalmic Products GmbH, Hannover, Deutschland; 3Glaucoma Research Center, Montchoisi Clinic, Swiss Vision Network, Lausanne, Schweiz; 4Department of Ophthalmology, University of Colorado, Denver, United States; 5Center for Behavioral Brain Sciences, Magdeburg, Deutschland

Fragenstellung: Ein Schlüssel zum Verständnis der glaukomatósen Schädigung von Ganglienzellen der Netzhaut ist die Aufdeckung der Wechselwirkung zwischen Ganglienzelfunktion und intraokularem Druck (IOD). Dazu prüften wir die Machbarkeit simultaner Messungen des Muskel-Elektrotretinograms (PERG) und des IOD mit einem implantieren IOD-Sensor und wendeten das Verfahren in einem Modell der durch Seitenlagerung (SL) induzierter IOD-Manipulation während der steady-state pattern ERG (ssPERG) Aufzeichnung.

Methodik: 15 gesunde Kontrollprobanden und 15 Glaukompatienten (in medikamentöser Behandlung) nahmen an der Studie teil. 8 Patienten hatten einen intraokularen IOD-Sensor (eyemate-Io®), Implanda Ophthalmic Products GmbH im rechten Auge (GLAimo) und 7 hatten keinen Sensor und ein Glaukom im linken Auge. (1) Simultane IOD- und ssPERG-Messung. Wir prüften die Machbarkeit simultaner IOD- und ssPERG-Aufzeichnungen, durch den Vergleich von ssPERGs mit und ohne gleichzeitiges Auslesen des IOD in GLAimo. (2) Induzierte IOD-Manipulation. Die Teilnehmer wurden in der folgenden Reihenfolge positioniert: sitzend (S), rechte SL (SLR), sitzend (S2), linke SL (SLL) und sitzend (S3). Für jede Position wurde 5 min nach der Lagerung ssPERG und IOD (mit iCare-Tonometer TAOii vor, bzw. mit dem eyemate-Io® simultan zur ssPERG-Messung) bestimmt.

Ergebnisse: Elektromagnetische Einstreuungen während des Auslesen des IOP-Sensors in ssPERG-Aufzeichnungen hatten aufgrund verschiedener Frequenzbereiche keinen relevanten Einfluss auf die ssPERG-Amplituden. IOD- und ssPERG-Messungen wurden durch SL beeinflusst, so war beispielsweise der IOD während der SR gegenüber S1 in den unteren Augen von GLAimo und den Kontrollen erhöht (P < 0.001 und P < 0.05, beziehungsweise) und ssPERG-Amplitude verringert (P < 0.05 und P < 0.01, beziehungsweise). In Schlussfolgerungen: Während der SL änderten sich die IOD- und ssPERG-Messungen im unteren Auge stärker. IOD-Manipulation durch Seitenlagerung ist ein vielversprechendes Modell, um die Wechselwirkung von IOD und Ganglienzelfunktion zu untersuchen.

9
Einfluss von erhöhtem hydrostatischen Druck und Dexamethason auf die Produktion von ECM und den Arginin Stoffwechsel in HTM Zellen
Bauer D.1, Wang B.2, Kasper M.1, Meyer zu Hörste G.1, Thanos S.1, Heiligenhaus A.1,4, Heinz C.1,4
1Augencenter am St. Franziskus Hospital und Ophtha-Lab, Münster, Deutschland; 2Institut für Neurologie mit Institut für Translationelle Neurologie, Universitätsharz Münster, Münster, Deutschland; 3Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Deutschland; 4Augenklinik, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragenstellung: Humane Trabekelmaschenwerk Zellen (HTM) produzieren extrazelluläre Matrix (ECM) und regulieren damit den Augeninnendruck. Die Studie untersucht in vitro den Einfluss von erhöhtem hydrostatischem Druck (HP) und Immunsuppression durch Dexamethason (Dex) oder Adalimumab (ADA) auf die Expression von ECM in HTM Zellen. Außerdem wird der Einfluss auf den Arginin Stoffwechselweg untersucht.

Methodik: HTM wurden aus menschlen Hornhauterlingen isoliert. Die Zellen wurden in Glaskammerobjektträger mit 6 Vertiefungen ausgesät und mit Medium, Adalimumab, LPS, ADA + LPS, Dex oder Dex + LPS stimuliert. Anschließend wurden sie in Druckkammern (0, 20 oder 60 mmHg) für 48 h inkubiert. Die Viabilität der Zellen wurde mittels MTT-Test analysiert. Die Expression von Fibronectin, Kollagen IV, Myocillin, a-SMA, eNOS und Arginase-1 wurde durch Immunfluoreszenzmikroskopie untersucht. Der Stickoxidspiegel in Zellüberständen wurde mittels NO-Test (Griess-Reaktion) untersucht. Die Arginaseaktivität des Zelllysates wurde durch einen Arginase-Bioassay bestimmt.

Ergebnisse: HTM-Zellen zeigten nach 48 h bei erhöhtem hydrostatischem Druck eine unveränderte Viabilität und eine signifikante erhöhte Expression von Kollagen IV, jedoch keine erhöhte Expression von Fibronectin, Myocillin-, oder a-SMA. Dex erhöhte die Expression aller ECM-Proteine signifikant. Die Kombination von Dex mit erhöhtem hydrostatischem Druck (60 mmHg) führte zu einer weiteren signifikant stärkeren Expression von Fibronectin, Myocillin-a-SMA oder Kollagen IV.

Conclusions: Ich war kein auf der Abhängigkeit von ICT und ssPERG in annahmen Patienten in order to present IOP correction tables.

Methods: A prospective study of 362 eyes of 190 subjects (339 open-angle glaucoma (OAG) and 23 glaucoma suspects) of the Department of Ophthalmology, University of Erlangen and from the Erlangen Glaucoma Registry (EGR; ClinicalTrials.gov Identifier: NCT00494923; ISSN 2191–5008, CS-2011) was done: IOP was measured circadian (6 a.m., 12 a.m., 4 p.m., 9 p.m., and 0 p.m.) by Goldmann applanation tonometry (GAT) and ICT (Icare Pro, Tiolat, Oy, Finland). CCT was measured by central ultrasonic pachymetry (Pachymeter SP-100).

Results: ICT correlated significantly with GAT at each time point, respectively (p < 0.05). Additionally, ICT correlated significantly with CCT and age (p = 0.02). According to Kohlihasa et al. [1], ICT was calculated (IATC = GAT-ICT) considering age, CCT and daytime, respectively. An overall correlation factor was observed: IATC = 0.04*age 0.054*CCT+25.79.

Conclusions: ICT was seen to be dependent on age, CCT and daytime, thus, an IOP correction factor is presented for easy correction of IOP, measured by Icare Pro in glaucoma patients and patients.
11 XEN nach TET: eine sinnvolle Behandlungsoption?
Bormann C.1*, Theilig T.1, Rehak M.1, Busch C.1, Scharenberg C.1, Schmidt M.1, Unterlaud J.D.1

1Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Leipzig, Deutschland

Zielsetzung: Die Trabekulektomie mit oder ohne MMC (TET ±MMC) ist seit langem Goldstandard der chirurgischen Glaukomtherapie. Ziel der vorgestellten Studie war es, die Effektivität und das Sicherheitsprofil des XEN 45 Gel Stents (XEN) nach vorrangengangener erfolgloser und/oder vernarbter TET zu untersuchen.

Methoden: Die an unserer Klinik geführten Krankenakten aller Patienten, bei denen nach einer vorangegangenen erfolglosen und/oder vernarbten TET ein XEN implantiert wurde, wurden retrospektiv analysiert. Neben demographischen Parametern wurden die Änderung des intraokularen Drucks (IOD), die getroffene antiglaukomatóse Medikation, der bestkorrigierte Visus (logMAR) sowie Art, Schwere und Häufigkeit von auftretenden intra- und postoperativen Komplikationen im Verlauf der ersten 12 postoperativen Monate ausgewertet.

Ergebnisse: In 30 Augen von 27 Patienten wurde wegen einer vorangegangenen erfolglosen oder im Verlauf vernarbten TET ein XEN implantiert. Mittleres Alter: 66,00 ± 13,60 Jahre; Anteil weiblicher Patienten: 41%; Anteil rechter Augen: 53%; mittleres Zeitintervall nach TET: 70 ± 65 Monate. 12 Monate nach erfolgloser XEN-Implantation kam es zu einer Senkung des mittleren IOD von 22,6 ± 3,5 auf 17,5 ± 5,4 mmHg (~22,5% im Vergleich zum Ausgangs-IOD; p = 0,037). Die Anzahl der zum Erreichen dieses IOD notwendigen Medikamente sank im selben Zeitraum von 2,9 ± 0,5 auf 1,1 ± 1,7 (p = 0,008). Der mittlere bestkorrigierte Visus (logMAR) war nach erfolgter XEN-Implantation nicht statistisch signifikant verändert (vor OP: 0,5 ± 0,6; 12 Monate nach OP: 0,6 ± 0,6). Die häufigsten Komplikationen nach XEN waren eine Aderhautamotio bei postoperativer Hypotonie in sechs Augen (20%) und ein ausgeprägtes Hyphagma in vier Augen (13%). Während der ersten 12 Monate nach XEN wurde es in neun Augen (30%) notwendig, ein Needling durchzuführen, in fünf Augen (17%) eine Re-XEN-Implantation und in drei Augen (10%) eine operative Revision der Bindehaut.

Schlussfolgerung: Die von uns erhobenen Daten geben Hinweise darauf, dass die XEN-Implantation eine effektive Methode zur Drucksenkung nach vorrangengangener erfolgloser TET sein kann. Die Komplikationsraten sind vergleichsweise niedrig und die Rate an Needlings und/oder Revisionen scheinen vertretbar.

12 Korrelation zwischen antiglaukomatóser Tropfentherapie und skleraler Inflammation um Kollektorkanäle bei primär chronischem Offenwinkelglaukom
Casagrande M.1, Vokov B.1, Klemm M.1, Gross U.1, Schultheiss H.-P.1, Spitzer M.1, Schultheiss M.1

1Universitätsklinik Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 2Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Freiburg, Deutschland

Zielsetzung: Die Trabekulektomie mit oder ohne MMC (TET ±MMC) ist seit langem Goldstandard der chirurgischen Glaukomtherapie. Ziel der an unserer Klinik geführten Krankenakten aller Patienten, die ein BI an der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Freiburg im Zeitraum von 2013 bis 2019 erhalten haben, identifiziert. Hierbei wurde zwischen USG und AG unterschieden. Die beiden Gruppen wurden bezüglich der Rate von Folgeeingriffen und der präoperativen Therapienotwendigkeit zeigt das BI eine vergleichbare Effizienz bei der USG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absoluter Erfolg (IOD <21 mmHg ohne topische Wirkstoffe oder Acetazolamid) bei ca. 17,5% bei der AG-Gruppe 35,14 mmHg (±11,09 mmHg) mit 3,04 ± 1,07% angewandten topischen Wirkstoffen. Zudem nahmen 82% bzw. 85% der Patienten Acetazolamid oral und eine Zitronensäurepilleneinnahme (USG) systemisch ein. Bei der mittleren Nachbeobachtungszeit von 758/739 Tagen zeigte sich für die USG/AG-Gruppe ein absol...
14 Kontinuierliche telemetrische Augendruckmessung mittels implantierbarem Augendrucksensor während Hüftoperation
Charritz L.1, Mahlfeld K.2, Pák A.2, Thiem H.1
1Universitätsaugenklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland; 2Krankenhaus St. Marienstift, Magdeburg, Deutschland
Zielsetzung: Kontinuierliche, berührunglose Messung des Augeninnendrucks mit hoher zeitlicher Auflösung während des Einsatzes einer Hüftendoprothese bei einer Patientin mit implantiertem Augendrucksensor.
Methoden: Bei einer Patientin, die bereits 2014 im Rahmen einer Katarakt-Operation einen sulcusfixierten telemetrischen Drucksensor implantiert bekommen hatte, wurde mit einer Messfrequenz von ca. 10 Hz der Augeninnendruck über den gesamten Verlauf einer geplanten Hüft-Operation aufgezeichnet. Zusätzlich wurden die Einzelschritte der Hüftendoprothesenimplantation dokumentiert sowie das Anästhesieprotokoll, inklusive Blutdruck und Medikamentengaben aufgezeichnet.
Ergebnisse: Der Augeninnendruck schwankte während der Operation zwischen 4 und 28 mmHg. Dabei gab es keinen offensichtlichen Zusammenhang zwischen dem Augendruck und einzelnen Schritten der Hüft-Operation (z. B. Absetzen des Femurs, Einschlagen der Prothese). Im Gegensatz dazu zeigte sich ein enger zeitlicher Zusammenhang zwischen Blutdruckschwankungen (z. T. als Reaktion auf anästhesiologische Medikamente) und medikamentensparenden Effekt 36 Monate nach Durchführung des Eingriffs.
Schlussfolgerung: Fünf Jahre nach der ursprünglichen Implantation war der Augendrucksensor voll funktionsfähig und erlaubte die kontinuierliche Augendruckmessung während eines orthopädischen Eingriffs. Die genauen Ursachen der synchronen Schwankungen von Blutdruck und Augeninnendruck sind derzeit ungeklärt. Möglich scheinen eine direkte Medikamentenwirkung auf beide Parameter sowie ein indirekter Zusammenhang über eine gemeinsame Stellgröße, wie z. B. den Sympathikotonus.

15 Kanaloplastik ab interno (ABIC) – 3-Jahresdaten
Davids A.-M.1, Palmitsch M.1, Bertelmann E.1, Maier-Wenzel A.-K.1, Winterhalter S.1
1Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland
Einleitung: Das Ziel der vorliegenden Studie war die Evaluation der Kanaloplastik ab interno (ABIC) im Hinblick auf die augeninnendrucksenkende Wirkung und den medikamentensparenden Effekt 36 Monate nach Durchführung des Eingriffs.
Methoden: In diese retrospektive Studie wurden 75 Augen von 62 Patienten mit einem primären Offenwinkelglaukom (POWG) eingeschlossen. Die Augeninnendruckmessung während eines orthopädischen Eingriffs. Die absolute Erfolg lag bei 23 % der Patienten keiner weiteren IOD-senkenden Maßnahme unterziehen. Der relative Erfolg bei 44 % der Patienten konnte durch die ELT im ersten Jahr von 1,65 auf 1,42 gesenkt werden. Die Studie wurde durchgeführt, um die Langzeitergebnisse in Bezug auf Drucksenkung und Trennendung durch die ELT an einem größeren Kollektiv darzustellen.
Methodik: Es wurde eine retrospektive Datenerhebung aller ELT-Eingriffe in unserer Klinik von November 2000 bis März 2011 durchgeführt. Sowohl alleinige als auch kombinierte Eingriffe der ELT mit einer Katarakt-Operation an Patienten mit einem primären Offenwinkelglaukom (POWG), Pseudoexfoliations-Glaukom (P-X-Glaukom) und einer okulären Hyperextension (OHT) wurden eingeschlossen. Augeninnendruckwerte und verwendete Medikamente wurden aus den Akten entnommen. Kaplan-Meier-Analysen wurden mit absoluten und relativen Erfolgskriterien nach der World Glaucoma Association (WGA) und mit der Frage nach der Notwendigkeit einer weiteren drucksenkenden Maßnahme durchgeführt.
Ergebnisse: Insgesamt wurden 512 Augen eingeschlossen. Nach einer medianen Beobachtungszeit von 656 Tagen (was etwa einem Jahr und 10 Monaten entspricht) mussten sich 83 % und nach fünf Jahren 67 % der Patienten keiner weiteren IOD-senkenden Maßnahme unterziehen. Der absolute Erfolg lag bei 23 % bzw. 8 % und der relative Erfolg bei 44 % bzw. 30 % für dieselben Zeiträume. Der IOD konnte von präoperativ im Median 25,5 mmHg auf 17,8 mmHg im ersten Jahr, 18,5 mmHg im zweiten Jahr und 17,5 mmHg im fünften Jahr gesenkt werden. Die Ergebnisse lassen erkennen, dass die ELT sowohl als alleiniger Eingriff als auch in Kombination mit der Kataraktoperation eine Drucksenkung über mehrere Jahre und eine leichte Reduktion der drucksenkenden Medikamente erreichen konnte. Bei einem großen Teil der Patienten war in der Folge keine weitere drucksenkende Maßnahme nötig.

16 Langzeitergebnisse der Augeninnendrucksenkung nach Excimer-Laser-Trabekulotomie
Deubel C.1, Böhringer D.1, Anton A.1, Reinhard T.1, Lübbe J.1
1Klinik für Augenheilkunde/Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland
Fragenstellung: Das Glaukom ist eine der häufigsten Erkrankungen weltweit, die zur Erblindung führen können. Als wichtigster Risikofaktor wurde ein erhöhter Augeninnendruck identifiziert, weshalb die primäre Behandlung der Erkrankung eine Drucksenkung ist. Die Excimer-Laser-Trabekulotomie (ELT) ist eine operative Laserbehandlung, die den Abluss durch das Trabekelmaschenwerk im Kammerwinkel verbessern soll. Bislang existieren zu ihr nur wenige Studien, die entweder kleine Fallzahlen oder nur verhältnismäßig kurze Nachbeobachtungszeiträume abbilden. Die Studie wurde durchgeführt, um die Langzeitergebnisse in Bezug auf Drucksenkung und Trennendung durch die ELT an einem größeren Kollektiv darzustellen.
Methodik: Es wurde eine retrospektive Datenerhebung aller ELT-Eingriffe in unserer Klinik von November 2000 bis März 2011 durchgeführt. Sowohl alleinige als auch kombinierte Eingriffe der ELT mit einer Katarakt-Operation an Patienten mit einem primären Offenwinkelglaukom (POWG), Pseudoexfoliations-Glaukom (PEX-Glaukom) und einer okulären Hyperextension (OHT) wurden eingeschlossen. Augeninnendruckwerte und verwendete Medikamente wurden aus den Akten entnommen. Kaplan-Meier-Analysen wurden mit absoluten und relativen Erfolgskriterien nach der World Glaucoma Association (WGA) und mit der Frage nach der Notwendigkeit einer weiteren drucksenkenden Maßnahme durchgeführt.
Ergebnisse: Insgesamt wurden 512 Augen eingeschlossen. Nach einer medianen Beobachtungszeit von 656 Tagen (was etwa einem Jahr und 10 Monaten entspricht) mussten sich 83 % und nach fünf Jahren 67 % der Patienten keiner weiteren IOD-senkenden Maßnahme unterziehen. Der absolute Erfolg lag bei 23 % bzw. 8 % und der relative Erfolg bei 44 % bzw. 30 % für dieselben Zeiträume. Der IOD konnte von präoperativ im Median 25,5 mmHg auf 17,8 mmHg im ersten Jahr, 18,5 mmHg im zweiten Jahr und 17,5 mmHg im fünften Jahr gesenkt werden. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die ELT sowohl als alleiniger Eingriff als auch in Kombination mit der Kataraktoperation eine Drucksenkung über mehrere Jahre und eine leichte Reduktion der drucksenkenden Medikamente erreichen konnte. Bei einem großen Teil der Patienten war in der Folge keine weitere drucksenkende Maßnahme nötig.

17 Clinical quality assessment of optic nerve head measurements with spectral domain optical coherence tomography—preliminary results
Druck E.1, Stingl J.1, Schuster A.2, Wagner F.M.2, Hoffmann E.M.2
1Department of Ophthalmology, Riga Stradins University, Riga, Latvia; 2Department of Ophthalmology, University Medical Center, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany
Objectives: To evaluate the impact of biometric parameters such as spherical equivalent (SE) and anterior corneal curvature (CC) on peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL), Bruch's membrane opening (BMO) and minimum rim width (MRW) measurements performed by spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT).
Methods: This cross-sectional study included three consecutive RNFL examinations with SD-OCT (Spectralis-OCT, Heidelberg Engineering). In
the first examination no correction of ocular magnification was applied. In the second examination the previous focus value (of imaging 1) was applied as refraction data in the HEYEX-software to incorporate ocular magnification. The third examination was performed including anterior corneal curvature (as examined with ZEISS IOL Master 700) and objective refraction, the standard parameters in the HEYEX-software for ocular magnification correction. Segmentation of pRNFL, BMO and MRW was conducted with HEYEX-software. Intraocular magnification correlation (ICC) were computed.

**Results:** Twenty eyes of 12 participants were included in this ongoing study. The mean value of SE was \(-0.6 \pm 2.8\) diopters (range: \(-6.9 \text{ to } +3.7\)), SE and measurement focus indicated a high correlation (ICC = 0.95, 95 %–CI [0.87; 0.98]). Global pRNFL thickness measurements with focus data for ocular magnification correction compared to standard ocular magnification correction showed high agreement (ICC = 0.90, 95 %–CI [0.77; 0.96]). Similar results were found for no correction of ocular magnification (ICC = 0.90, 95 %–CI [0.77; 0.96]).

With respect to BMO area, uncorrected measurements (= imaging 1) showed lower agreement with measurements using standard ocular magnification correction (= imaging 3) (ICC = 0.85, 95 %–CI [0.66; 0.94]). Imaging using focus for ocular magnification correction showed high agreement (ICC = 0.95, 95 %–CI [0.89; 0.98]).

With respect to MRW, both the uncorrected measurement (ICC = 0.99, 95 %–CI [0.97; 1.00]) and focus-corrected measurement (ICC = 1.00, 95 %–CI [0.95; 1.00]) showed high agreement with the standard measurement.

**Conclusions:** Our preliminary data with small number of eyes showed that measurement of BMO area should incorporate biometric parameters for ocular magnification correction or at least the focus measurement as SE data. In contract, pRNFL and MRW measurements showed high agreement between the three measurements (no correction, using focus as SE data for ocular magnification correction or the standard method).

18 Detection of central scotoma borders using portable perimeter on the virtual reality device basis in patients with central vision loss

Ermolaev A.\(^1\), Belyaev M.\(^2\), Grigoryan L.\(^3\), Levitsky Y.\(^1\), Borzov A.\(^4\), Kotliar K.\(^5\)

\(^1\)Research Institute of Eye Diseases, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; \(^2\)Center for Computational and Data-Intensive Science and Engineering, Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russian Federation; \(^3\)Total Vision (Research Center), Technopark Skolkovo, Moscow, Russian Federation; \(^4\)Center for Computational and Data-Intensive Science and Engineering, Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russian Federation; \(^5\)Department of Medical Engineering and Technomathematics, FH Aachen University of Applied Sciences, Juelich, Germany

Central vision loss makes perimetry with central scotoma borders evaluation impossible. The purpose of this project is to design and to evaluate a method to detect central scotoma borders.

**Materials and methods:** 42 eyes of 33 patients with central vision loss were examined in two ways: 1) using kinetic Goldman perimeter with direct visual control of gaze direction (control); 2) using portable automatic perimeter on the basis of virtual reality (VR) helmet (experimental) in screening mode (the same as Humphrey's strategy 30–2).

Because the patients could not keep the gaze on the fixation point we used a method to keep the gaze utilizing the proprioception of the patient. A patient with the perimeter–VR helmet on the head is asked to raise the hand ahead in a way that the center of the perimeter screen is situated on the virtual line between the finger and the examined eye. For the control of repeatability the examination is repeated in 2 h with the same scenario. The comparable quantitative analysis of all examination was made on the basis of original algorithm. We introduced coefficient of conformity K (0–100 %) to quantify the coincidence of results on Goldman perimeter and VR perimeter. The areas of scotomas on Goldman maps within 30° were put here in relation to the output matrix of VR perimeter, containing information on scotomas. The repeatability of VR perimeter was evaluated with Bland-Altman analysis and was quantified using an indicator of reliability S, calculating the weighted amount of coincided and not coincided results in each point of the visual field.

**Results:** Quantitative comparative analysis, the value of the coefficient of conformity K = 73.7 % [68.9–80.6 %] (median [1st–3rd quartile]) showed a good agreement between the results of Goldman and VR perimetry. The Bland-Altman analysis and the indicator of reliability S = 91.3 % (80.6 %–95.6 %) in the subgroup of patients measured with VR perimeter shows a high short-term reproducibility of the novel method.

**Conclusion:** Both methods help to evaluate the border of central scotoma. Despite the inevitable slight fluctuations in the line of sight with respect to the center of the screen there is a good agreement between examination results. Moreover VR perimeter shows a high short-term repeatability of results. The novel mobile portable perimeter can be successfully used in patients with central vision loss being uncapable to keep their gaze at fixation point during examination.

19 Application of artificial intelligence for the analysis of data obtained with portable perimeter Horizon for glaucoma diagnostics

Ermolaev A.\(^1\), Belyaev M.\(^2\), Grigoryan L.\(^3\), Levitsky Y.\(^1\), Borzov A.\(^4\), Kotliar K.\(^5\)

\(^1\)Research Institute of Eye Diseases, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; \(^2\)Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russian Federation; \(^3\)Total Vision (Research Center), Technopark Skolkovo, Moscow, Russian Federation; \(^4\)Center for Computational and Data-Intensive Science and Engineering, Skolkovo Institute of Science and Technology, Moscow, Russian Federation; \(^5\)Department of Medical Engineering and Technomathematics, FH Aachen University of Applied Sciences, Juelich, Germany

**Background:** Use of portable perimeter makes it easier to screen and early diagnose glaucoma in patients who don't have opportunity to come to ophthalmological office for different reasons. The artificial intelligence (AI) as a cybernetic assistant of the doctor is very important in cases of remote work with patient for analysis and interpretation of diagnostic information. The application of portable perimeters is relevant for large scale screening tests and telemedicine and can be especially important in the quarantine situation. The aim of this study was to design and to validate an AI algorithm on the basis of results of screening perimetry in order to assist eye specialists in diagnostics of glaucoma.

**Materials and methods:** The results of screening perimetry obtained with portable perimeter Horizon were analyzed. The test was similar to 30–2 test on Humphrey visual field analyzer. 208 eyes with verified diagnosis were examined: 39 eyes with moderate glaucoma (stage II); 58 eyes with glaucoma (stage III) and 111 normal eyes. To make the task of AI classification more challenging, the sample was supplemented with 120 perimetry results demonstrating visual field loss of non-glaucomatous type: 40

| Table 1 |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| Norm | Glaucoma I | Glaucoma II | Hemianopsia | Quadrantanopsia |
| Prognosed norm | 111 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prognosed glaucoma I | 0 | 19 | 15 | 1 | 4 |
| Prognosed glaucoma II | 0 | 10 | 47 | 0 | 1 |
| Prognosed hemianopsia | 0 | 0 | 1 | 35 | 4 |
| Prognosed quadrantanopsia | 0 | 1 | 1 | 1 | 77 |
examinations with hemianopia and 80 cases with quadrantanopia. The classification task was solved using an algorithm of supervised machine learning based on gradient boosting on decision trees (library XGBoost) with 100 trees and maximal depth of 10.

**Results:** Classification results obtained are presented in the table. Here the rows represent predicted cases and columns show true cases. The groups are coded as follows: 1 = norm; 2 = glaucoma I; 3 = glaucoma II; 4 = hemianopia; 5 = quadrantanopia. Weighted metric $F_1$ of cross validation amounted to 0.88 ± 0.01.

**Conclusion:** The designed AI algorithm for analysis of the results obtained with the portable perimeter Horizon makes it possible to solve the tasks of preliminary diagnostics of glaucoma. It can support ophthalmologists in their clinical practice optimizing decision making process at diagnosis. Doubtless the final diagnosis will be done by eye specialists, who analyze and consider whole diagnostic information.

**20**

**Xen Gel Stent versus Preserflo Microshunt beim Offenwinkelglaukom**

Freissinger S.1*, Nobl M.1, Vounotrypidis E.1, Priglinger S.1, Mackert M.1
1LMU München Augenheilkunde, München, Deutschland

**Hintergrund und Zielsetzung:** Der Goldstandard zur Behandlung des Offenwinkelglaukom (OWG) ist die Trabekulektomie (TET), allerdings mit einer relativ hohen Komplikationsrate. Zwei neue minimal-invasive Verfahren, der XEN Gel Stent und Preserflo Microshunt, sind gute Alternativen mit weniger Nebenwirkungen. Ziel dieser Studie war es, diese beiden Verfahren mit subkonjunktivaler Filterung zur Behandlung des OWG in Bezug auf Effektivität und Sicherheit zu vergleichen.

**Methoden:** Diese monozentrische, retrospektive, kohortenstudie wurde an der Augenklinik der Universität München (LMU) durchgeführt. Einschlusskriterien waren Operationen mit XEN oder Microshunt zur Behandlung eines moderaten bis schweren OWG. Ausschlusskriterien waren kombinierte Verfahren oder unzureichend postoperative Daten. Das Hauptzielkriterium war die Senkung des Intraokulardrucks (IOD) nach 3–4 Monaten. Sekundäre Zielkriterien waren die Medikamentenreduktion, Needlingrate, sowie intra- bzw. postoperative Komplikationen.

**Ergebnisse:** Insgesamt 78 Augen, XEN ($n=52$) und Microshunt ($n=26$), wurden in die Studie eingeschlossen. Die IOD-Senkung nach 3–4 Monaten war in beiden Gruppen statistisch signifikant ($p < 0.001$) mit im Mittel $-5.9$ versus $-9.5$ mmHg. Eine höhere IOD-senkende Wirkung wies der Microshunt auf ($p = 0.031$). Die Medikamentenreduktion war in beiden Gruppen signifikant ($p < 0.001$), allerdings deutlicher bei dem Microshunt Implantaten ($p = 0.012$). Beide Gruppen wiesen niedrige Komplikationsraten auf. Die Needling-Rate betrug 23% bei den Augen, die mit XEN therapiert wurden und 17% bei denen mit einer Microshunt Implantation.

**Schlussfolgerung:** XEN und Microshunt haben eine signifikante IOD-Senkung und Medikamentenreduktion beim OWG nach 3–4 Monaten. Die niedrige Komplikationsrate, vor allem beim Microshunt, spricht für eine sichere Alternative der minimal-invasiven Verfahren im Vergleich zur TET.

**21**

**Preserflo Microshunt – Wirksamkeit zur intraokularen Drucksenkung bei Glaukom**

Fuchsberger T.A.1, Graumühler A.1, Dasa A.1, Backhaus F.1, Walcking M.1
1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel ist die Analyse des postoperativen Verlaufs nach „ab externo“ durchgeführter minimal-invasiver Microshunt-Implantation und die Überprüfung dessen Effektivität zur Senkung des Augeninnendrucks (IOD).

**Methodik:** In die prospektive Studie wurden 28 Augen (25 Patienten) mit primärem Offenwinkel- (POWG), einem Pseudoxefoliation- (PEX) oder einem Sekundärglaukom eingeschlossen. Primäre Zielkriterien waren die mittlere Senkung des IOD und die Reduktion der drucksenkenden Medikamente. Zudem wurden Komplikationen und Folgeoperationen analysiert. Die Daten wurden präoperativ und postoperativ bei Entlassung, nach 14 Tagen, nach 1 Monat, sowie nach 3, 6, 9 und 12 Monaten erhoben.

**Ergebnisse:** Der mittlere IOD sank signifikant von präoperativ 21,8 ± 9,0 mmHg auf 10,6 ± 4,5 mmHg 1 Monat postop. ($p < 0.0001$). Bis einschließlich 6 Monate postop. lag der mittlere IOD mit 12,6 ± 3,4 mmHg bei 58% des präoperativen Werts ($p < 0.0001$). Dabei lag der IOD zu diesem Zeitpunkt bei POWG bei 11,6 ± 3,1 mmHg, bei PEX bei 16,5 ± 0,5 mmHg. Die Anzahl der drucksenkenden Medikamente konnte von präoperativ 2,9 ± 1,1 auf 0,29 ± 0,75 bei Entlassung gesenkt werden ($p < 0.0001$). 6 Monate nach OP waren 0,7 ± 1,0 Medikamente notwendig (Reduktion um 76%, $p = 0.0001$). Dabei benötigten Patienten mit POWG 0,38 ± 0,47, jene mit PEX-Glaukom 2,0 ± 1,0 Medikamente. Eine Folgeoperation musste bei 2 Patienten durchgeführt werden (eine Microshunt-Entfernung mit anschließender Neuimplantation und eine Microshunt-Entfernung mit Zyklotriopskopektomie 1 Monat später). 3 Patienten benötigten einmalig ein Filterkissen-Needling, 2 Patienten zweimalig. Im gesamten Beobachtungszeitraum traten keine dauerhaft visusbeeinträchtigenden Komplikationen auf. (Bestkorrigierter Visus stabil bei 0,6 ± 0,3).

**Schlussfolgerung:** Die Implantation des Microshunts ist ein zuverlässiges und sicheres Verfahren zur effektiven Senkung des IOD. Ein Unterschied bezüglich der Drucksenkung und der Reduktion der Antiglaukomatosa lässt sich anhand der Art des Glaukoms erkennen. So scheint der Microshunt am besten für Patienten mit einem POWG geeignet zu sein.
Bereiche zwischen ONA+C5-I und controls ($p=0.81$) and ONA+C5-II and controls ($p=0.31$). A decreased amount of microglia was found in the treated groups in comparison to ONA optic nerves (ONA+C5-I: $p=0.03$; ONA+C5-II: $p=0.009$).

**Conclusions:** In our study, inhibition of the complement cascade prevented optic nerve degeneration and reduced microglial response in an experimental glaucoma model. These results suggest a potential role of the complement system as therapeutic target in future glaucoma treatment.

### 23 Auswirkungen von interstitiellem Flüssigkeitsstrom auf menschliche Tenon-Fibroblasten

**Gläser M.1, Wiedemann C.1, Reinhard T.1, Lübke J.1, Schlunck G.1**

1Universitäts-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Fragstellung:** Es ist derzeit unklar, inwiefern die biomechanische Wirkung des Kammerwasserabflusses unter die Bindehaut ausreichen kann, um Proliferation, Neuanordnung und Transdifferenzierung von menschlichen Tenon-Fibroblasten zu Myofibroblasten auszulösen, wie sie bei der Vernarbung von Glaukomoperationen nach Glimpf- und Glaukomoperationen zu beobachten sind.

**Methodik:** In einem 3D-Zellkulturmodell wurden menschliche Tenon-Fibroblasten in Kollagen-Gel kultiviert und mit serumreduziertem Zellkulturmedium (0,2% fetales bovines Serum, FBS) langsam perfundiert, um den Fluss des Kammerwassers (100–200 µL/h) nachzubilden. Nicht-perfundierte Gele (0,2 oder 10% FBS, Mediumwechsel q2d) dienten als statische Kontrollen. Nach 3 Tagen wurden die Gele fixiert, mit Phalloidin-TRITC und DAPI gefärbt, in konfokaler Fluoreszenzmikroskopie als Bildstapel aufgenommen und durch dreidimensionale Rekonstruktionsanalyse (Imaris) bewertet. Aus weiteren Gelen wurden mRNA oder Protein extrahiert, um die Expression von glattmuskulärem Aktin (a-SMA) als Myofibroblastenmarker mittels qPCR oder Western Blot zu prüfen.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zur statischen Kontrolle erhöhte der interstitielle Flüssigkeitsstrom die Zellzahl (1,1- bis 1,3-fach), die Gesamtzelloberfläche (1,9- bis 2,1-fach) und die durchschnittliche Zelloberfläche (1,6- bis 1,7-fach) mit größerem, verzweigten Zellkörpern und verstärktem Aktin-Zytoskelett. qPCR und semiqualitativer Western Blot zeigten einen Anstieg der a-SMA-Transkription (1,8- bis 2,5-fach) und der a-SMA-Proteinexpression (1,1- bis 1,9-fach) unter Perfusion. Die statische Kultur in 10% FBS zeigte gegenüber Kulturen in 0,2% FBS eine vermehrte Zellzahl (2,8-fach) mit spindelförmig gestreckten Zellen, und geringer Veränderung der Oberfläche pro Zelle (1,1-fach).

**Schlussfolgerungen:** Unsere aus einem humanen 3D-in-vitro-Modell gewonnenen Daten deuten stark darauf hin, dass interstitieller Flüssigkeitsstrom zu einer Fibrose fördernd kann. Die strömungsbedingten Veränderungen mit verstärkter Zellverzweigung und Transdifferenzierung zu Myofibroblasten unterscheiden sich deutlich von den Auswirkungen einer reinen Erhöhung der Wachstumsfaktorsversorgung. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung biomechanischer Aspekte in der filtrierenden Glaumochirurgie.

### 25 PRESERFLO™ MicroShunt, ein neues Implantat zur Augeninnendrucksenkung bei primär chronischem Offenwinkelglaukom – erste Ergebnisse

**Haase M.1, Herber R.1, Pillunat L.1, Pillunat K. R.1**

1Augenklinik des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

**Fragstellung:** Ziel der Studie war die Untersuchung der Augeninnendrucksenkung (IOD)-senkung und erforderlicher postoperativer Interventionen nach Implantation eines PRESERFLO™ MicroShunt (Santen SA, Geneva, Switzerland) über einen Follow-Up-Zeitraum von 3 Monaten.

**Methoden:** In diese prospektive klinische Studie wurden 25 Patienten (mittleres Alter: 75,0 [68,5; 80,0] Jahre) mit primär chronischem Offenwinkelglaukom (PCOWG) eingeschlossen, die den Zieldruck nicht erreicht haben. Die Anzahl drucksenkender Substanzen reduzierte sich von 4,0 [3,0; 4,0] auf 11,5 [9,8; 16,6] mmHg ($p=0.001$). Die Tagesschwankungen der Augeninnendruck (OD) senkten sich von 26,8 [15,3; 26,8] auf 11,5 [9,8; 16,6] mmHg ($p=0.001$). Die Tagesschwankungen des IOD nahmen signifikant ab von 9,5 [5,3; 12,8] auf 5,5 [4,0; 8,8] mmHg ($p=0.021$). Die Anzahl drucksenkender Substanzen reduzierte sich von 4,0 [3,0; 4,0] auf 0,0 [0,0; 0,0] ($p=0.001$). Es bestanden keine signifikanten Veränderungen der BCVA und der Endotheldichte wurden prä- und postoperativ erhoben. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS 25 (IBM Statistics; New York, USA). Aufgrund der fehlenden Normalverteilung der Daten wurde der nichtparametrische Test nach Wilcoxon für prä- und postoperative Vergleiche angewandt. Die Ergebnisse sind als Median und 25%-75%-Quantile [Q25; Q75] angegeben.

**Ergebnisse:** Der mittlere Tages-IOD reduzierte sich signifikant von 20,2 [15,3; 26,8] auf 11,5 [9,8; 16,6] mmHg ($p<0.001$). Die Tagesschwankungen des IOD nahmen signifikant ab von 9,5 [5,3; 12,8] auf 5,5 [4,0; 8,8] mmHg ($p=0.021$). Die Anzahl drucksenkender Substanzen reduzierte sich von 4,0 [3,0; 4,0] auf 0,0 [0,0; 0,0] ($p<0.001$). Es bestanden keine signifikanten Veränderungen der BCVA und der Endotheldichte wurden 3 Monate postoperativ ($p=0.1$ und $p=0.091$). Bei 6 Patienten (24%) erfolgte aufgrund einer frühen postoperativen Hypotonie eine Vorderkammeroperation. Weitere 3 Patienten (12%) benötigten eine Sickerkissenrevision, davon erhielt 1 Patient eine Sickerkissenrevision.
26 Trabekulektomie ab intern (Trabektom-Op) bei Offenwinkelglaukom unter Verzicht auf eine postoperative Miose (Pilocarpin)

Halberstadt M.1, Milic N.1, Wons J.1, Pfister 1, Anastasi S.1, Garweg J. G.1
1Berner Augenklinik am Lindenhofspital, Bern, Schweiz

Fragenstellung: Zur Prävention anterierer Irisyniechierungen nach Trabekulektomie ab intern (AIT) wird generell eine pharmakologische Miose mittels Pilocarpin Augentropfen von bis zu 2 Monaten empfohlen. Gerade bei vorbestehenden Gesichtsfelddefekten ist diese Therapie aber mit erheblichen Nebenwirkungen behaftet. Ziel der vorliegenden Studie war es, den drucksenkenden Erfolg, Komplikationen sowie die Inzidenz anterierer Irisyniechierungen postoperativem Verzicht auf Pilocarpin zu ermitteln.

Methodik: In diese retrospektive Analyse wurden die Daten von 169 konsekutiven Patienten (193 Augen) mit Offenwinkelglaukom eingeschlossen, die eine AIT (Gruppe 1; n = 99) oder kombinierte Katarakt-Operation und AIT (phako-AIT, Gruppe 2; n = 94) ohne postoperative Miose erhielten. Prächirurgisch, 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat, 3 Monate, 6 Monate sowie ein Jahr postchirurgisch wurden folgende Parameter erfasst: drucksenkende Medikation, Augeninnendruck, Komplikationen und Kammerwinkelbefund.

Ergebnisse: In Gruppe 1 konnte der Druck von prächirurgisch 20,3 ± 7,4 mmHg nach einem Jahr auf 14,7 ± 4,8 mmHg gesenkt werden (p = 0,059). Dies entspricht einer Drucksenkung von 20,4 %. In Gruppe 2 sank der Druck von prächirurgisch 18,4 ± 4,8 mmHg 1 Jahr postchirurgisch auf 14,5 ± 3,5 mmHg (p = 0,047). Dies entspricht einer Drucksenkung von 21,2 %. In beiden Gruppen konnte die Anzahl drucksenkender Medikamente signifikant gesenkt werden (Gruppe 1: von 2,9 ± 1,0 auf 2,4 ± 1,2; Gruppe 2: von 2,2 ± 1,1 auf 1,0 ± 1,1; p < 0,01). In beiden Gruppen blieben beobachtungsbedürftige Komplikationen aus. Im gesamten Kollektiv wurden lediglich 3 anteriere Irisyniechierungen dokumentiert (alle in Gruppe 1: 3/94; 3,2 %), welche mit einer YAG-Syniecholyse unkompliziert und dauerhaft gelöst werden konnten. Die anterioren Irisyniechierungen traten nach 7,5, 9,1 und 11,7 Monaten auf.

Schlussfolgerung: Trotz Verzicht auf eine postoperative Miose wurde eine mit anderen Studien vergleichbare Drucksenkung und Komplikationsrate erreicht. Anteriore Irisyniechierungen waren selten, traten frühestens nach 9,5 Monaten auf und konnten effektiv mit dem YAG-Laser gelöst werden. Dies zeigt die Notwendigkeit einer pharmakologischen Miose bei Offenwinkelglaukom in den ersten zwei postoperativen Monaten nach AIT in Frage.

27 Multispectral optic disk imaging for the measurement of capillary hemoglobin concentration and oxygen saturation

Hammer M.1, Licht A.1, Ghazaryan S.1, Riemer T.1, Skorsetz M.1, Vilser W.1, Schultz R.1
1Univ.-Augenklinik Jena, Jena, Germany; 1Imedos Systems GmbH, Jena, Germany

Ziel: To develop and evaluate a system for the measurement of relative hemoglobin concentration as well as oxygen saturation in capillarized tissue using multispectral imaging.

Methodik: Five serial monochromatic retinal images were captured using an LED-based illumination system, fiber-coupled into a fundus camera (Visucam, Carl-Zeiss-Meditec). The illumination wavelengths were specified according to isosbestic wavelengths of hemoglobin (522 nm, 548 nm, and 586 nm), one wavelength with maximal difference of the absorption of reduced and oxygenated hemoglobin (559 nm), and one wavelength with minimal hemoglobin absorption (610 nm). The spectral bandwidth was 3 nm. Hemoglobin concentration and oxygenation were calculated using proprietary, published algorithms [1, 2]. The method was evaluated in measurements of blood samples of different hematocrit and oxygenation in comparison to a laboratory oximeter (Radiometer). Furthermore, 13 glaucoma patients and 6 healthy control subjects were investigated before and during flicker light stimulation of neuronal activity.

Ergebnisse: The measures of hemoglobin concentration correlated with the hematocrit in the range 0.15 to 0.5 in blood samples (camera vs. Radiometer, R² = 0.99). Also the oxygen saturation values correlated well (R2 = 0.92), the mean difference of our measurements from the Radiometer values was -0.82 ± 3.6 %. The oxygen saturation was significantly lower in the optic disk of glaucoma patients than in controls (46.6 ± 12.8 % vs. 69.8 ± 17.2 %, p = 0.021) and increased during flicker stimulation by 26.3 ± 20.4 % (p = 0.001) and 16.4 ± 24.2 % (n.s.), respectively. The hemoglobin concentration did not differ between patients (37.9 ± 4.5 %) and controls (37.5 ± 5.9 %).

Schlussfolgerung: Imaging of the optic disk at five specified wavelengths enables the measurement of hemoglobin concentration and oxygenation. This might be useful for the investigation of papillary blood flow and oxygen supply in glaucoma.

References
1. Vilser W, Nagel E, Seifert BU, Riemer T, Weisensee J, Hammer M (2008) Quantitative assessment of optic nerve head pallor. Physiol Meas;29:451–457
2. Hammer M, Thamm E, Schweitzer D (2002) A simple algorithm for in vivo ocular fundus oximetry compensating for non-haemoglobin absorption and scattering. Physi sci Med and Biology 47:N223-N238
Discussion: Aufgabenabhängige Signale wurden bei beiden Erkrankungen mit peripheren Geschichtsfeldausfällen, Retinopathia pigmentosa und Glauk.-
om, nachgewiesen. Dies deutet auf allgemeine Mechanismen hin, die LPZ
unabhängig von der zugrunde liegenden spezifischen Erkrankung aktivier-
en. Entsprechende Aktivierungen blieben bei PB aus. Dies ist ein Hinweis
auf das Fehlen von Bottom-up Plastizität und ein Überwiegen von Stabil-
tität im frühen visuellen Cortex bei fortgeschrittenen Glaukomerkrankun-
gen. Dies räumt Therapienansätze zur Restoration des retinalen Eingangs
Erfolgschancen ein.

Literatur
1. Masuda et al. (2008) Cereb. Cortex 18:2483–2493
2. Masuda et al. (2010) IOVS 51:5356–5364

29 Brimonidin-assoziierte Uveitis – Eine große deskriptive Fallserie
Hopf S.1*, Mercieca K.2, Pfeiffer N.1, Prokosch-Willing V.1
1 Augenklinik und Poliklinik, Universität Mainz, Mainz, Deutschland;
2Manchester Royal Eye Hospital, Manchester University Hospitals NHS Trust, Manchester, United Kingdom

Hintergrund: Anteriore Uveitis infolge toxischer Anwendung von Brimo-
nidin Augentropfen ist selten und nicht klar definiert. Bei Glaukompatienten-
en, die Brimonidin anwenden, muss man dieses Phänomen berücksich-
tigen, um Fehldiagnosen und Überbehandlung mit lokalen Steroiden zu
vermeiden, die wiederum den Augeninnendruck erhöhen können. Nach
unserem Kenntnisstand ist dies die größte Fallserie Brimonidin-assozi-
ierter Uveitiden mit der längsten Nachbeobachtungszeit in der Literatur.

Design: Prospektive deskriptive Fallserie konsekutiver Patienten.

Studienteilnehmer: Sechzehn Patienten (26 Augen), welche sich zwischen
2015 und 2019 in einer universitären Klinik mit Glaukomgeschwür mit
einer Brimonidin-assoziierten Uveitis vorstellten. Das Männer zu Frauen
Verhältnis beträgt 7:9, das mittlere Alter lag bei 70 Jahren (Standardabwei-
чung +/- 10 Jahre).

Methode: Klinische Daten (Visus, Anamnese, Vorderabschnitt, Augenin-
nendruck, Therapie, klinisches Ergebnis hinsichtlich Augeninnendruck
und Inflammation) wurden erfasst.

Ergebnisse: (1) Klinische Merkmale und Kofaktoren wie Glaukomform,
(2) Erkrankungsverlauf (Therapie, Kontrolle des Augeninnendrucks
und der Inflammation).

Schlussfolgerung: Schlüsselmerkmale bei allen Augen waren konjunktivale In-
jektion und Hornhautpräzipitate, während Zellen, Tyndall und hintere Sy-
nechien bei respektive 11, 8 und 3 Augen auftraten. Beidseitige Zeichen
der Inflammation bestanden bei zehn Patienten. Die Zeit von Beginn der
Brimonidin Behandlung bis zur Diagnosestellung betrug 1 Woche bis 49
Monate. Die Glaukomformen waren PEX-Glaukom (7), Primres Offen-
winkelglaukom (5), Normaldruckglaukom (2), Sekundärglaukom (1) und
okuläre Hypertonie (1). Die Brimonidin Behandlung wurde zum Zeit-
punkt der Diagnose sofort beendet. Zusätzlich wurden Corticosteroiden bei
18 Augen verordnet und schrittweise über 4 Wochen reduziert. Dreizehn
Augen erfuhren keine Glaukomchirurgie oder Laserbehandlung (Nach-
untersuchungszeitraum im Median 15 Monate). Keiner der Patienten zeig-
ten einen erneuten Entzündungsschub nach Absetzen von Brimonidin.

31 Multi electrode array (MEA) recordings of murine retina under hypoxia and pressure as ex-vivo glaucoma acute models
Insengie C.1*, Schaffrath K.1*, Walter P.1, Johnen S.1
1Klinik für Augenheilkunde RWTH Aachen, Aachen, Germany

Purpose: Glaucoma disease involves several stress factors including hy-
poxia and increased intraocular pressure (IOP). These conditions cause
damage and loss of retinal cells leading to blindness of the patients. Hy-
poxia and increased IOP can account separately as well as in combination
for glaucoma making it difficult to specify the origin of the detected dam-
age. Here, the effect of hypoxia and pressure on the electrical activity of
murine wild type (wt) retinae was analyzed and the effect of 2-aminoeth-
anesulfonic acid (taurine) on the stressed retina was tested.

Methods: Multi electrode array (MEA) recordings of wt mouse retinae
were performed. In the hypoxia model, hypoxia was induced by exchang-
ing the perfusion with oxygenated, by nitrogen (N2) saturated medium.
Hypoxic periods of 0–60 min were tested. In the pressure model, the
MEA was covered with a costume designed lid and hydrostatic pres-
sure was applied by heightening the medium reservoir of the perfusion.
Pressures of 0–90 mmHg were applied. In both models, oxygen concen-
tration and pH were monitored by optical micro sensors. The electrical
retinal ganglion cell (RGC) activity was analyzed on recording channel
level as well as on single cell level after spike sorting. Additionally, tran-
scriptome-wide gene expression profiles were analyzed using microar-
cy assays and live/dead staining of the retinae with subsequent 2-photon
imaging was performed.
32 Auswirkungen der Substratsteifigkeit auf die Expression kamerwasserabflussrelevanter Gene in menschlichen Trabekelmaschenwerkszellen (HTMC)

Jakobi J.1, Wolfam L.1, Böhringer D.1, Schlunck G.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg und Medizinische Fakultät, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragenstellung: Es ist bekannt, dass die primäre Offenwinkelglaukom mit einer Versteifung des Trabekelmaschenwerks assoziiert ist. Zugleich haben Veränderungen der Substratsteifigkeit Auswirkungen auf HTMC. Unser Ziel war es, steifigkeitsabhängige Veränderungen mit möglicher Bedeutung für den Kammervorderwasserabfluss in HTMC weiter zu charakterisieren.

Methodik: HTMC wurden 7 Tage konfluent in DMEM (0,5 % FBS) kultiviert. In einem Pilotexperiment wurde eine Transkriptomanalyse durch Next Generation Sequencing vorgenommen. Die Expression einzelner Gene wurden in weiteren Experimenten durch qPCR und Western Blot validiert. Die statistische Analyse wurde nach Kruskal-Wallis durchgeführt. Heparansulfat und Glypican 4 wurden durch konfokale Immunfluoreszenzkopie dargestellt.

Ergebnisse: 15.033 Transkripte wurden auf allen Substraten nachgewiesen, davon wurden 237 Transkripte auf unterschiedlichen Substraten differenziell exprimiert. In qPCR-Verifikationsexperimenten wurden folgende ausflussrelevante mRNAs mit zunehmender Substratsteifigkeit signifikant vermehrt exprimiert (n ≥ 6, globale p-Werte ≤ 0,01, foldchange 80 kPa/10 kPa): ACTA2 (fc ≥ 1,5), COL3A1 (fc ≥ 1,2), COL16A1 (fc = 8,4), TGFβ2 (fc ≥ 1,9), TGFβ3 (fc ≥ 6,9), GREML2 (fc = 3,2), GPC4 (fc ≥ 3,2) und KCNJMB4 (fc ≥ 3). Im Gegensatz dazu wurden CRIP1 (fc ≤ 0,04) und MMP3 (fc ≥ 0,06) vermindert exprimiert. Geringfügige Veränderungen wurden bei TGFβ1 (fc = 1,5), CTGF (fc = 1,6), DKK1 (fc = 0,8), VCAN (fc = 1,1) und MMP14 (fc ≥ 1,5) festgestellt. In Immunfluoreszenzpräparaten zeigten sich eine Anreicherung von Heparansulfat und eine nucleäre Translokation von Glypican 4 (Gpc4) mit zunehmender Steifigkeit.

Schlussfolgerungen: Unsere Daten sprechen für die mechano-sensitive Regulierung einer Vielzahl von Genen, die mit der Kontrolle des Augeninnendrucks assoziiert sind. Darunter sind Moleküle der extrazellulären Matrix, Wachstumsfaktoren und Ionenkanaile. Eine erhöhte Substratsteifigkeit, wie in glaukomäquivalenten Gewebe, kann zur Aktivierung des TGF-β-Signalwegs und zur Hemmung des Wnt-Signalwegs beitragen. Die Sekretion von ECM verstärkt sezernieren und Veränderungen im Zytoskelett verursachen. Veränderungen der zellulären mechanischen Belastung haben das Potential ein breites Spektrum von Trabekelwerkfunktionen zu beeinflussen und eine Erhöhung des Abflusswiderstandes zu bewirken.

33 Filtration surgery: Grading of bleb morphology in different SL-OCT devices

Kemenes S.1, Hoherberger B.1, Lämmer R.1, Mardin C.1
1Univ.-Augenklinik, Erlangen, Germany

Ziel: Bleb morphology is an important biomarker for the success of filtering surgery in glaucoma. Anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) is a novel diagnostic tool for visualisation of anterior segment structures. As different devices are available, the aim of the present study was to investigate the diagnostic ability of CASIA 2 3D OCT® (Tomey) and Anterion® (Heidelberg Engineering) to visualize bleb morphology after filtering surgery in open-angle glaucoma (OAG) patients.

Method: Ten OAG glaucoma eyes underwent either trabeculectomy (n = 8) or XEN45® gel stent implantation (n = 2). SL-OCT scans of bleb morphology were done by CASIA 2® and Anterion®, respectively. Image quality was evaluated subjectively by a binary score (1 superior, 0 inferior quality). Additionally, objective evaluation of the scores was done by counting the number of microcysts in the vertical SL-OCT scans of the bleb at the 5th day postoperatively.

Fragenstellung: Das Glaukom ist eine der häufigsten Erblindungsursachen weltweit. Einer der wichtigsten Risikofaktoren ist ein erhöhter Augeninnendruck (IOD). Neben der IOD-Lage beeinflussen auch größere IOD-Schwankungen die Krankheitsverlaut. Zur Beurteilung der IOD-Lage und zum Ausschluss nächtlicher Druckspitzen werden IOD-Messungen teilweise im stationären Rahmen durchgeführt. Hierbei stellt sich die Frage, über welchen Zeitraum eine solche stationäre Messung medizinisch sinnvoll und unter ökonomischen Gesichtspunkten gerechtfertigt ist.

Method: Es wurden retrospektiv alle stationären Druckprofile über 48 h an der Klinik für Augenheilkunde in Freiburg der Jahre 2017–2019 analysiert. Die Messzeitpunkte der Profile lagen bei 7, 12, 16, 20 und 24 Uhr, wobei die Messungen um 24 und 7 Uhr jeweils im Liegen durchgeführt wurden. Es wurde für jedes dieser Profile ausgewertet, ob der IOD zu wenigstens einem Messzeitpunkt über 21 mmHg lag, eine IOD-Schwankungsbreite >6 mmHg vorlag oder das Druckmaximum in der Nacht oder frühmorgens im Liegen beobachtet wurde. Die gleichen Analysen wurden nach Zensur der Datensätze auf 24 Uhr erneut durchgeführt. Die beiden Ansätze mit unterschiedlicher Beobachtungsduauer wurden anschließend mittels Chi-Quadrat-Test miteinander verglichen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 661 Druckprofile mit jeweils zwei Augen einbezogen. In den ersten 24 h zeigten 50 % der Augen einen IOD über 21 mmHg, nach 48 h Messung lag der Anteil bei 59 %. Für die Schwankungsbreite >6 mmHg lagen diese Werte bei 71 bzw. 87 %, für das Maximum in der Nacht bei 48 bzw. 51 %. Signifikante Unterschiede zeigten sich hierbei für einen Maximalkwert von über 21 mmHg und die Schwankungsbreite >6 mmHg.

Schlussfolgerung: Unsere Daten zeigen, dass eine IOD-Messung über 48 h, im Vergleich zur Messung über 24 h, eine erhöhte Anzahl an Patienten identifiziert, bei denen ein erhöhter Maximaldruck oder eine aufällige Schwankungsbreite des IOD vorliegen. Dies bedeutet eine erhöhte diagnostische Sicherheit und kann insb. bei der Entscheidung zwischen
35 Long-term IOP lowering and relationship to early IOP response after a single bimatoprost implant administration in a phase 1/2 study

Klabe K.1,2, Chen M.3, Wang K.1, Liu J.1, Rivas M.4, Brubaker J.5
1Internationale Innovative Ophthalmochirurgie, Düsseldorf, Germany; 2Breyer, Kaymak & Klabe Augenchirurgie, Düsseldorf, Germany; 3Allergan plc, Irvine, United States; 4Allergan plc, Madrid, Spain; 5Sacramento Eye Consultants, Sacramento, United States

Introduction: Bimatoprost implant (bim implant) is an intracameral administrated biodegradable implant designed to provide targeted drug delivery of bimatoprost to lower intraocular pressure (IOP) for several months. Objectives: A phase 1/2 trial evaluated the safety and IOP-lowering effects of bim implant versus topical bimatoprost over 24 months in patients with open-angle glaucoma (OAG). Aims: This analysis assessed early IOP response in a subset of patients in which a single administration of bim implant managed IOP for up to 24 months without use of rescue topical medication.

Methods: In this prospective, paired-eye phase 1/2 study, bim implant was administered in the study eye; the fellow eye received once-daily topical bimatoprost 0.03%. Subgroup analysis evaluated early IOP in patients without rescue/implant retreatment in the study eye who remained in the study through month 24 (long-term IOP responders) vs all other patients. Early IOP response was defined as IOP from Week 12 (average IOP from Day 8 through Week 12). Associations between early IOP lowering and long-term IOP responder status were explored using logistic regression analysis.

Results: Of 75 enrolled patients, the 19 (25%) long-term IOP responders demonstrated early IOP lowering after bim implant administration, with mean (SEM) IOP through 12 weeks of 15.8 (0.5) mmHg. Patients with rescue/repeat administration or early exit (all other pts) had a mean (SEM) IOP through 12 weeks of 18.0 (0.5) mmHg (P < 0.001 vs long-term IOP responders). Baseline mean (SEM) IOPs for long-term IOP responders and all other patients were 23.4 (0.3) and 25.8 (0.5) mmHg, respectively; for the subgroup of all other patients who had the same baseline IOP range as long-term IOP responders (range: 22–26 mmHg; baseline mean [SEM] IOP of 23.6 [0.2] mmHg), the mean (SEM) IOP through 12 weeks was 16.8 (0.3) mmHg (P = 0.033 vs long-term IOP responders). Early IOP response factors potentially predictive of long-term IOP response after a single bim implant included Week 12 IOP (odds ratios [OR] 4.276, ≤16 mmHg vs >16 mmHg) and percent IOP reduction at Week 12 (OR 5.886, >20% vs ≤20%).

Conclusions: Early response to treatment can potentially be used to predict later response and guide clinical decision-making. The present phase 1/2 study results indicate an association between IOP at early timepoints after bim implant administration and long-term IOP lowering without additional treatment.

36 Changes of quality of life in glaucoma patients over a period of eight years assessed by the glaucoma activity limitation 9 (GAL-9) questionnaire

König S.1,2, Hirnleib C. W.1
1Moorfields Eye Hospital, London, United Kingdom; 2Augenklinik LMU München, Munich, Germany

Purpose: Quality of life (QoL) of glaucoma patients is affected by many factors. In this study, we evaluated the trend of disease-specific QoL assessed by patient-reported visual functioning together with relevant clinical parameters and visual field (VF) changes over a longer time period.

Methods: 43 Patients with glaucomatous optic nerve damage were enrolled in this prospective longitudinal observational study. Assessment of QoL was obtained by patient-reported visual functioning using the Rasch-calibrated Person Estimate Glaucoma Activity Limitation 9 (GAL-9) questionnaire at baseline and after eight years together with best-corrected visual acuity (BCVA), VF data, and many other parameters.

Results: BCVA of the better eye changed from 0.16 ± 0.22 to 0.21 ± 0.14 whereas there was change from 0.27 ± 0.25 to 1.39 ± 1.1 on the worse eye. Values of GAL-9 changed from −2.39 ± 2.14 to −1.38 ± 2.78, according to a GQL sum score change from 79.17 ± 19.63 to 69.22 ± 27.95. Mean deviation (MD) of the better eye changed from −3.99 ± 4.55 to −4.83 ± 5.09 (p = 0.59) while the worse eye changed significantly from −8.86 ± 5.86 to −12.05 ± 8.07 (p = 0.02). The change in PE-GAL9 showed a highly significant correlation with the MD at follow-up, especially with the worse eye (r = 0.43). The impact of the MD at follow up on QoL could also be well predicted in a regression model.

Conclusion: QoL decreases significantly over time in glaucoma patients. Especially the changes of the visual field of the worse eye have a great impact on reported functioning. Careful treatment also of the eye with the worse glaucomatous damage is mandatory.
The paediatric glaucoma diagnosing ability of macular segmentation by optical coherence tomography compared to peripapillary retinal nerve fibre layer thickness

Lever M.1*,2, Halfwassen C.1,2, Unterlauff J.D.1, Bechrakis N. E.1,2, Manthey A.1,2, Böhm M.1,2
1Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany; 2Achim Wessing Institute for Ophthalmological Diagnostic (AWIO), Essen, Germany; 3Universitäts-Augenklinik, Leipzig, Germany

Purpose: The decrease of peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL) and macular layers thickness measured by spectral domain-optical coherence tomography (SD-OCT) is well documented in pediatric glaucoma. However, the diagnostic impact of these measurements in children has rarely been investigated. The aim of this study was to compare these measurements in pediatric glaucoma patients and healthy children to evaluate their respective glaucoma diagnosing ability.

Methods: Retrospective observational study including 72 children aged 5–17 years (glaucoma: 19 [26.4 %], healthy: 53 [73.6 %]) examined with SD-OCT (SPECTRALIS®, Heidelberg Engineering). The thickness of pRNFL sectors and of ETDRS subfields after automated macular segmentation were compared between diseased and healthy control children. The correlation of those measurements with the presence of glaucoma was evaluated using logistic regression. The glaucoma discriminative capability of single or combined pRNFL and macular areas were calculated using area under the receiver-operating curves (AUC).

Results: pRNFL thickness is reduced in glaucoma patients (e.g. total-average-thickness: $P < 0.0001$). The thickness of the three inner macular layers is reduced in glaucoma patients (e.g, ganglion cell layer [GCL], outer-inferior subfield; $P = 0.0005$). pRNFL and macular segments’ thickness correlate highly with the presence of glaucoma. Correspondingly, analyzing these parameters revealed a high AUC for the identification of glaucoma (pRNFL: 0.83; GCL: 0.82). Finally, the strongest glaucoma discriminating ability was observed for the combination of selected subfields of all macular segments (AUC 0.96).

Conclusions: The measurement of pRNFL thickness and of selected macular segments showed a high glaucoma discriminative ability. The strongest diagnostic performance, however, was found combining data from all macular segments. Further studies are needed to study more precisely how pRNFL and macular thickness measurements using SD-OCT could improve the diagnostic possibilities in pediatric glaucoma.

40 Virus-assoziierte Uveitis anterior und Glaukomentwicklung: Diagnostische und therapeutische Möglichkeiten

Pahlitzsch M.1*, Pohlmann D.1, Schlickeiser S.1, Lenglinger M. A.1, Bertelmann E.1, Maier-Wenkel A.-K.1, Winterhalter S.1, Pleyer U.1
1Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; 2Institute of Medical Immunology, Charité – University Medicine, Berlin, Deutschland; 3Univ.-Augenklinik, Berlin, Deutschland; 4Universitätsmedizin Berlin Charité, Campus Virchow Klinikum, Berlin, Deutschland

Fragenstellung: Ziel dieser Studie ist es, die unterschiedlichen klinischen Charakteristika, die Glaukomentwicklung und anschließende chirurgische Therapie in Patienten mit virus-assoziiierter Uveitis anterior (VAU) zu erheben.

Methodik: In dieser retrospektiven Kohortenstudie wurden 270 Patienten (= Augen) mit VAU, bestätigt durch einen positiven Goldmann-Witmer Koeffizient (GWC) auf das Zytomegalievirus (CMV), Herpes simplex (HSV), Varicella-zoster Virus (VZV), Rubella (RV), und multiple Virusentitäten (MV), eingeschlossen. Klinische Charakteristika, Demographie, Glaukomentwicklung und -therapie (İstent inject®, Trabectome®, Trabekuketomie (TE) etc.) wurden erhoben. Weiter wurde die Konzentration von 27 Immunmodulatoren in n = 150 Kammerwasserproben gemesen (Bio-Plex ProTM magnetic color-bead-based multiplex assay – Bio-Rad Laboratories, Inc, Hercules, CA).

Ergebnisse: Die GWC Analyse zeigte positive Ergebnisse für CMV in n = 57 (21 %), HSV in n = 77 (29 %), VZV in n = 45 (17 %), RV in n = 77 (29 %), und MV in n = 14 (5 %) Patienten. CMV und RV AU betrifft vorwiegend jüngere und männliche Patienten, während VZV und HSV VAU hauptsächlich in älteren und weiblichen Patienten zu finden ist (p < 0,0001).

52 Patienten (19 %) zeigten eine glaukomatóse Schädigung, wovon n = 27 (10 %) der Gesamtkohorte) einen glaukomchirurgischen Eingriff bei Progression benötigten. Es zeigte sich eine signifikante Drucksenkung von präoperativ 28,18 ± 9,32 mmHg auf 14,72 ± 6,67 mmHg 2 Jahre postoperativ (p = 0.004). In n = 10 Patienten (37 %, n = 9 MIGS + n = 1 TE) wurde ein zweiter operativer Eingriff notwendig.

Schlussfolgerung: Verschiedene Virusentitäten der Uveitis anterior stellen unterschiedliche spezifische Risiken für die Entwicklung eines Glaukoms sowie notwendige Folgeoperationen dar. MIGS kann als Erstbehandlung in individuell ausgewählten Fällen eingesetzt werden. Das passende Verfahren sollte von einem erfahrenen Spezialisten sorgfältig ausgewählt werden. Eine filternde Glaukomoperation kann in VAU Patienten zur Augeninnendrucksenkung über einen längeren Zeitraum empfohlen werden.

41 Intracocular pressure 5 years after repeated anti-VEGF treatment for age-related macular degeneration

Pahor D.1*, Gracner T.1
1Department of Ophthalmology, University Medical Centre Maribor, Faculty of Medicine, University of Maribor, Maribor, Slovenia

Aims: The aim of our study was to evaluate the changes of intraocular pressure (IOP) after repeated intravitreal anti-VEGF injections during 5 years or more for neovascular age-related macular degeneration (nAMD).
Methods: All patients who were admitted in January 2020 to our department for anti-VEGF treatment and were on anti-VEGF therapy (ranibizumab, aflibercept) for 5 years from January 2015 or before, were included in our study. The retrospective study included 70 patients with nAMD (80 eyes). All the patients with glaucoma, ocular hypertension, myopic or diabetic maculopathy, eye trauma, uveitis were excluded from our study. The diabetes with or without diabetic retinopathy was also an exclusion criterion. Only the patients with nAMD without any other ophthalmic pathology were involved.

Sustained IOP was defined as a rise in IOP above baseline ≥ 6 mmHg and/or > 21 mmHg on two or more consecutive visits. Untreated eyes were used for control group.

Results: The average age of our patients was 82.2 years (ranging from 68 to 96). The majority were women (76.1%). Except for clinical picture of nAMD other ophthalmological findings were normal. All patients were treated after "treat and extend" regimen receiving intravitreal ranibizumab (Lucentis) or aflibercept (Eylea) injections. Bilateral manifestation was observed in 10 patients (20 eyes). In all eyes a decrease in IOP from baseline was observed after 5 years of therapy with a mean reduction of 0.8 mmHg in treated eyes compared with an average increase of 0.5 mmHg in fellow untreated eyes. The difference was statistically significant. Only in 2.5% (2 of 80 eyes) IOP elevation of 6 and 7 mmHg was observed. None of the patients in treated group experienced IOP > 21 mmHg. In control group the elevation of 6 or more mmHg or > than 21 mmHg was not observed.

Conclusions: Our study revealed that repeated intravitreal anti-VEGF injections during a period of 5 years or more for nAMD in otherwise healthy eyes and subjects are not associated with IOP elevation. We found a significant difference in IOP between treated and untreated eyes with reduction in treated and elevation in untreated eyes. Further studies are necessary to confirm our results.

42 The rate of the ganglion cell complex thinning in patients with open-angle glaucoma and pseudoexfoliation syndrome
Pereiaslova H.1*, Panchenko M.1, Honchar O.1, Prykhodko D.1, Litvinova T.1, Sokol O.1
1Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

The problem: Pseudoexfoliation syndrome (PXF) is a considerable risk factor for open-angle glaucoma (OAG) progression. It is showed, that the progression rate of OAG is higher in patients with PXF. Few studies investigated the rate of the ganglion cell complex thinning in patients with pseudoexfoliative glaucoma. (Lee WJ et al., 2019).

The aim: of the work was to study the rate of the ganglion cell complex thinning in patients with OAG and PXF.

Methodology: 66 patients (117 eyes) with open-angle glaucoma of I–III stages were examined and treated. 27 men and 39 women in the age group of from 56 to 75 years were included in the study. PXF was diagnosed in 28 patients (51 eyes). All the patients underwent standard ophthalmic examinations, including static automated perimetry, optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy.

Exclusion criteria included a narrow anterior chamber angle, a history of the eye surgery, corneal opacity, cataracts, diabetic retinopathy, macular pathology, retinal vascular occlusion and uveitis in the history. Also, the patients with normotensive glaucoma were not included in the study. PXF was diagnosed by the presence of pseudoexfoliative material at the pupillary edge and/or on the anterior lens capsule, and by the results of ultrasound biomicroscopy. The PXF was classified by the ultrasound biomicroscopy data. The following parameters were taken into the consideration: the intensity, acoustic density and localization of the supposed deposits and the condition of zonula ciliaris fibers.

Results: According to the automated perimetry results, the progression of the open-angle glaucoma was 70.4% more often in the patients with PXF in comparison with the patients without this syndrome.

As to the optical coherence tomography results, the rate of the ganglion cell complex thinning in patients with PXF was 45.4% higher than in patients without this syndrome.

Conclusions: According to the results of our study, the ganglion cell complex thinning is almost one and a half times higher in patients with open-angle glaucoma and pseudoexfoliation syndrome in comparison with the ganglion cell complex thinning in patients with OAG.

43 Endothelial cell count after supraciliary Micro-Stent Implantation
Ponce L.1, Pfeifer N.1, Hoffmann E.M.1
1Univ.-Augenklinik, Mainz, Germany

Background: The CyPass® Micro-Stent was designed as a minimally invasive alternative to conventional filtering surgery in open-angle glaucoma. The stent was intended to be implanted into the suprachoroidal space, in order to establish a suprachoroidal drainage pathway. Due to long-term endothelial cell loss, shown in a multicenter clinical trial, the device was withdrawn from the market.

Purpose: The aim of this retrospective cohort study was to determine the endothelial cell loss in our patients after CyPass® Micro-Stent implantation compared to the contralateral eyes.

Methods: Preliminary results of this ongoing study included 35 (81%) of 43 eyes who underwent CyPass® Micro-Stent implantation. The control group consisted of 25 eyes, of which 18 eyes underwent surgery; 3 eyes received TE, 4 eyes cataract surgery, 6 eyes cataract surgery combined with trabeculectomy and 5 eyes received 2 or more surgeries. Endothelial cell density was measured at baseline (9.8 ± 5.8 months after CyPass® Implantation) and one year after the initial measurement using specular microscopy.

Results: Endothelial cell density at baseline in case and control groups was 2151 ± 420 cells/mm² and 2235 ± 330 cells/mm², respectively (mean ± SD). At one-year follow-up there was an endothelial cell density loss of 0.6 ± 6.5% in the case group and 3.9 ± 9.3% in the control group. In the CyPass® group, 20 of the patients did not receive any additional surgery, 5 underwent cataract surgery (prior or after CyPass® Implantation), 5 underwent trabeculectomy, 1 vitrectomy, 1 a cyclodestructive procedure and 3 of the patients in the CyPass® group received 2 or more additional surgeries.

Conclusions: We found no increased endothelial cell loss in the CyPass® group, moreover, cell loss was in physiological range. However, partner eyes showed increased endothelial cell loss, following heterogeneous surgeries. Factors that might contribute to endothelial cell loss include age, type of glaucoma, previous surgeries, complications and underlying endothelial pathologies. This additional information may be helpful in predicting endothelial cell status or outcome in the postoperative period.

44 OCT-Angiography: early alterations of macula microcirculation in ocular hypertensives and glaucoma suspects
Raftis M.1*, Hohberger B.1, Schlick S.1, Wollborn A.1, Hosani S.1, Mardin C.1
1Augenklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Germany

Purpose: OCT-angiography (OCT-A) presents a novel option in visualization of retinochoroidal microcirculation. With glaucoma affecting retinal ganglion cells in the macula region, a potential altered macula microcirculation is of interest in glaucoma research. The purpose of this study was to investigate vascular characteristics of the macula in three vascular layers by en face OCT-A in glaucoma suspects compared to healthy controls.

Material and methods: 180 eyes of 180 subjects were recruited from the Erlangen Glaucoma Registry (ISSN 2191–5008, CS-2011; NTc00494923), the Department of Ophthalmology of the university of Erlangen and local residents: 58 glaucoma suspects (38 ocular hypertension, OHT; 20 pre-perimetric open-angle glaucoma, pre-OAG), 122 healthy controls. All subjects received a standardized ophthalmological examination. Macula vascular characteristics (vessel density, VD) were measured by en face OCT-A
45 Vorstellung eines standardisierten Schemas zur Glaukomverlaufskontrolle in der augenärztlichen Praxis

Raktim M.1, Brandhuber U.1, Gerbuschatius R.1, Glück S.1, Kortüm G.-F.1, Kortüm I.1, Navarrete Orozco R.1, Strodtbeek M.A.1, Kortüm K.2

1Augenarztpraxis Dres. Kortüm, Ludwigsburg, Deutschland; 2Univ.-Augenklinik, München, Deutschland

Fragenstellung: Glaukom ist eine komplexe und vielschichtige Augenerkrankung, die täglich in der Augenärztpraxis behandelt wird. Laut dem „Weißbuches zur Situation der ophthalmologischen Versorgung in Deutschland“ von September 2012 gibt es 972.000 Glaukopatienten, die größtenteils durch niedergelassene Augenärzte behandelt werden. Aktuell gibt es in Deutschland keine bei der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) aufgeführte Leitlinien zu der Behandlung von Glaukompatienten. Gerade in größeren Praxen mit mehreren Augenärzten und vielen Mitarbeitern ist es wichtig, dass es ein einheitliches Vorgehen gibt. Ziel dieser Arbeit war, ein evidenzbasiertes, standardisiertes Glaukomschema einzuführen, welches die Betreuung von Glaukopatienten in der augenärztlichen Praxis erleichtern soll.

Methodik: Wir suchten nach Leitlinien medizinischer Fachgesellschaften für Glaukombehandlung. Wir evaluierten die Guidelines der „European Glaucoma Society (EUGS)“ sowie die „American Academy of Ophthalmology (AAO)“ und erstellten ein Schema zur Behandlung in unserer Praxis unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen der kassenärztlichen Versorgung in Deutschland. Auch sollte Informationsmaterial für die Patienten erstellt werden, welches verständlich ist.

Ergebnis: Es wurde eine Struktur von vier Glaukomverlaufsschemata pro Jahr entwickelt. Es werden alle drei Monate folgende Standarduntersuchungen durchgeführt: Sehschärfe, Augendruck, Spaltlampenuntersuchung und Folgeverordnungen.

Beim ersten den „G1“ Termin, wird zusätzlich die Pachymetriemessung durchgeführt. Beim zweiten Termin „G2“ erfolgt eine Perimetrieuntersuchung, bei der „G3“ Kontrolle findet eine Gonioskopie sowie Zieldrucküberprüfung statt. Bei der „G4“ wird in Mydriasis ein OCT und Fundusbild aufgenommen.

Damit auch die Patienten alle informiert sind, wurde jedem Glaukopatienten an der Anmeldung ein Informationsflyer sowie ein Glaukompass ausgehändigt.

Schlussfolgerung: Durch die Einführung des neuen Schemas konnten wir eine klarere und strukturierte Untersuchung unserer Glaukopatienten erreichen. Der Ablauf in unserer Praxis konnte verbessert werden, da sowohl Ärzte, medizinisches Assistenzpersonal als auch Patienten schon vorab wissen, welche Untersuchungen beim Termin anstehen. Dieses Schema konnte für die allermeisten Glaukom Patienten angewandt werden. Selbstverständlich muss man bei schwierigwenden Verläufen oder Sonderformen von ihm bedarfsgerecht abweichen.

46 Erlangen-Angio-Tool 2.0: Impact of APS on vessel density measured by OCT angiography

Schlick S.1*, Hohberger B.1, Schottenhamml J.1, Teussink M.1, Hosari S.1, Mardin C.1

1Augenklinik Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Germany; 2Pattern-Recognition-Lab Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany; 3Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany

Zusammenfassung: Die Retinographie (OCT-A) ermöglicht eine in-vivo VDL-Bestimmung der Glaukompatienten. Mit dem Erlangen-Angio-Tool sind die VDL-Angiographien zuverlässiger und schneller zu erstellen. Ziel war es, diese neuen VDL-Messungen für die Behandlung von Glaukompatienten zu verwenden.

Ziel: Die Bewertung der VDL-Messungen des Erlangen-Angio-Tools in der Behandlung von Glaukompatienten.

Methoden: Die Untersuchung der VDL-Messungen der Angiographie mit dem Erlangen-Angio-Tool wurde an einer师范大学． Suppl 2 · 2020

Abstracts

45 Vorstellung eines standardisierten Schemas zur Glaukomverlaufskontrolle in der augenärztlichen Praxis

Raktim M.1, Brandhuber U.1, Gerbuschatius R.1, Glück S.1, Kortüm G.-F.1, Kortüm I.1, Navarrete Orozco R.1, Strodtbeek M.A.1, Kortüm K.2

1Augenarztpraxis Dres. Kortüm, Ludwigsburg, Deutschland; 2Univ.-Augenklinik, München, Deutschland

Fragenstellung: Glaukom ist eine komplexe und vielschichtige Augenerkrankung, die täglich in der Augenärztpraxis behandelt wird. Laut dem „Weißbuches zur Situation der ophthalmologischen Versorgung in Deutschland“ von September 2012 gibt es 972.000 Glaukopatienten, die größtenteils durch niedergelassene Augenärzte behandelt werden. Aktuell gibt es in Deutschland keine bei der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) aufgeführte Leitlinien zu der Behandlung von Glaukompatienten. Gerade in größeren Praxen mit mehreren Augenärzten und vielen Mitarbeitern ist es wichtig, dass es ein einheitliches Vorgehen gibt. Ziel dieser Arbeit war, ein evidenzbasiertes, standardisiertes Glaukomschema einzuführen, welches die Betreuung von Glaukopatienten in der augenärztlichen Praxis erleichtern soll.

Methodik: Wir suchten nach Leitlinien medizinischer Fachgesellschaften für Glaukombehandlung. Wir evaluierten die Guidelines der „European Glaucoma Society (EUGS)“ sowie die „American Academy of Ophthalmology (AAO)“ und erstellten ein Schema zur Behandlung in unserer Praxis unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen der kassenärztlichen Versorgung in Deutschland. Auch sollte Informationsmaterial für die Patienten erstellt werden, welches verständlich ist.

Ergebnis: Es wurde eine Struktur von vier Glaukomverlaufsschemata pro Jahr entwickelt. Es werden alle drei Monate folgende Standarduntersuchungen durchgeführt: Sehschärfe, Augendruck, Spaltlampenuntersuchung und Folgeverordnungen.

Beim ersten den „G1“ Termin, wird zusätzlich die Pachymetriemessung durchgeführt. Beim zweiten Termin „G2“ erfolgt eine Perimetrieuntersuchung, bei der „G3“ Kontrolle findet eine Gonioskopie sowie Zieldrucküberprüfung statt. Bei der „G4“ wird in Mydriasis ein OCT und Fundusbild aufgenommen.

Damit auch die Patienten alle informiert sind, wurde jedem Glaukopatienten an der Anmeldung ein Informationsflyer sowie ein Glaukompass ausgehändigt.

Schlussfolgerung: Durch die Einführung des neuen Schemas konnten wir eine klarere und strukturierte Untersuchung unserer Glaukopatienten erreichen. Der Ablauf in unserer Praxis konnte verbessert werden, da sowohl Ärzte, medizinisches Assistenzpersonal als auch Patienten schon vorab wissen, welche Untersuchungen beim Termin anstehen. Dieses Schema konnte für die allermeisten Glaukom Patienten angewandt werden. Selbstverständlich muss man bei schwierigwenden Verläufen oder Sonderformen von ihm bedarfsgerecht abweichen.

46 Erlangen-Angio-Tool 2.0: Impact of APS on vessel density measured by OCT angiography

Schlick S.1*, Hohberger B.1, Schottenhamml J.1, Teussink M.1, Hosari S.1, Mardin C.1

1Augenklinik Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Germany; 2Pattern-Recognition-Lab Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany; 3Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany

Zusammenfassung: Die Retinographie (OCT-A) ermöglicht eine in-vivo VDL-Bestimmung der Glaukompatienten. Mit dem Erlangen-Angio-Tool sind die VDL-Angiographien zuverlässiger und schneller zu erstellen. Ziel war es, diese neuen VDL-Messungen für die Behandlung von Glaukompatienten zu verwenden.

Ziel: Die Bewertung der VDL-Messungen des Erlangen-Angio-Tools in der Behandlung von Glaukompatienten.

Methoden: Die Untersuchung der VDL-Messungen der Angiographie mit dem Erlangen-Angio-Tool wurde an einer Hessenbestezung.

Abstracts
In vitro decrease of extracellular matrix deposition by suppression of the TGF-β pathway by a macrolide antibiotic in ocular fibroblasts

Sterenczak K.A., Fuellen G., Stachs O., Guthoff R.F., Stahnke T.

1Rostock University Medical Center, Department of Ophthalmology, Rostock, Germany; 2Rostock University Medical Center, Institute for Biostatistics and Informatics in Medicine and Aging Research (IBIMA), Rostock, Germany

Purpose: A major complication after fistulating glaucoma surgeries are fibrotic processes causing postoperative decrease in the liquid drain. Accordingly, the prevention of fibrotic processes represents a key aspect in the development of advanced therapeutic surgical concepts. Kitasamycin represents an antibiotic molecule belonging to the group of macrolides and can act as a potential candidate to modulate fibrotic processes. Herein we evaluated the antifibrotic potential of kitasamycin in a TGF-β mediated fibrotic human fibroblast in vitro model system.

Methods: Primary ocular fibroblasts from human Tenon capsule (hTF) were isolated, cultivated and kitasamycin was tested for its highest possible non-toxic dose covering a concentration range from 1 to 100 µg/ml. Differentiation of fibroblasts towards myofibroblasts was performed by incubation with 10 ng/ml TGF-β1 for 48 h. Fibroblasts were cultured on coverslips and fixed for immunocytochemical analysis. Immunofluorescence was performed using antibodies against ECM-components (α-smooth muscle actin (SMA), fibronectin). DAPI staining was used for additional nuclear labeling. Protein detection of ECM-components (α-SMA, β-actin, β-tubulin, collagen I and V, fibronectin, vimentin) was performed by Western Blot.

Results: In hTFs exposed to different kitasamycin concentrations no increase in α-SMA and ECM-component expression was detected. TGF-β1 strongly induced fibrotic marker expression. The addition of kitasamycin inhibited the induced fibrotic marker expression in a concentration dependent manner (up to a highest concentration of 100 µM).

Conclusions: Our study demonstrated a dose-dependent expression inhibition of fibrotic marker in TGF-β1 stimulated hTFs by kitasamycin. These findings demonstrate that kitasamycin impairs the transformation of fibroblasts towards myofibroblasts and the expression of proteins involved in scarring processes. Therefore, kitasamycin is a potential agent for the specific prevention of postoperative scarring processes and fibrosis following glaucoma filtration surgery.

49 Messung des retinalen Venenendruckes mit handelsüblichen Tonometern – Videobeitrag

Stodtmeyer R.*

1Augenklinik, Univ.Klinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

Hintergrund: Als prädiktiven Faktor für die Entwicklung eines Sehner- venfaserschadens beim Primären Offenwinkelglaukom (POWG) nennt die Europäische Glaukom Gesellschaft den intraocularen Druck (IOP) mit einer Risikozunahme um 9 % pro 1 mmHg. Aus den Ergebnissen einer australischen 7-Jahre Langzeitstudie lässt sich ableiten, dass beim retinalen Venendruck (RVP) eine Risikozunahme um 40 % pro 1 mmHg anzunehmen ist. Der RVP ist somit wesentlich aussagefähiger als der IOP. So scheint es sinnvoll, den RVP zu messen. Für diesen Zweck konnte sich die Kontaktglasdynamometrie (KGD) bei den Augenärzten nicht durchsetzen. Es wird hier eine neue Methode vorgestellt, die einen neuen Untersuchungsweg bei Patienten, gesunden Probanden und von den Untersucherinnen der KGD vorgezogen wurde. Diese IOPstim genannte Methode wird hier vorgestellt.

Inhalt des Videos: Kurze Einführung in die Pathophysiologie. Darstellung der Kontaktglas-Dynamometrie. Erklärung der neuen Methode: Das Gerät, genannt IOPstim, besteht aus einem flexiblen Halbballon, also einer Pelotte (Basisdurchmesser 8 mm), die mit einem brillenähnlichen Gestell am Auge fixiert werden kann. Über einen sehr flexiblen Schlauch wird die Pelotte von einem mit Fußpedal steuerbaren Motorpumpe aufgepumpt. Nach Mydriasis und Oberflächenanästhesie wird die Entfernte Pelotte (d.h. in eingezogenem Zustand) temporal der Hornhaut auf Bindehaut und Sklera aufgesetzt. Unter Aufblase der Pelotte wird die Zentralvene der Netzhaut und ihre Äste auf und nahe der Papille am Spaltlampen über eine 90 dpnr Linse oder mit der direkten Ophthalmoskopie beobachtet. Sobald eines dieser Gefäße beginnt zu pulsieren, wird das Aufblasen der Pelotte durch Betätigen eines Fußschalters beendet. Der Füllungsdruck in der Pelotte wird danach konstant gehalten bis der Untersucher den Augeninnendruck mit einem gängigen Tonometer – hier iCare oder Goldmann – gemessen hat. Danach wird der Füllungsdruck abgelassen. Der gemessene Augeninnendruck entspricht bei diesem Vorgehen dem retinalen Venendruck.

Schlussfolgerung: Es wird eine Methode gezeigt, mit der der retinale Venendruck mit gängigen Methoden der Ophthalmoskopie und Tonometrie gemessen werden kann. Eine Eichung des IOPstim-Gerätes ist nicht notwendig, da geeichte Geräte zur Messung verwendet werden. Die Hornhaut wird bei dieser Methode nicht berührt.

50 Der retinale Venendruck gemessen mit zwei Methoden

Stodtmeyer R.*, Wetzk E., Tiral N., Pillunat L. E.

1Augenklinik, Univ.Klinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragstellung: Sind die Messwerte vergleichbar, wenn der retinale Venendruck (RVP) mit der bisherigen Methode, der Kontaktglas-Dynamometrie (KGD) und einer neuen Methode gemessen wird, bei der das Messgerät ein handelsübliches Tonometer ist?

Methodik: Unterstudienten wurden 36 Freiwillige, Alter: 26,4 ± 5,1 Jahre (Mw±s). Tonometrie mit iCare Tonometer. Prinzip der RVP-Messung: Unter Beobachtung der Zentralvene (ZV) und ihrer Äste auf oder nahe der Papille wird der Augeninnendruck (IOP) so lange kontinuierlich erhöht, bis eines dieser Gefäße eine Pulsation aufweist. Der dabei herrschende IOP entspricht dem RVP. Hier benutzte Geräte: Bisheriges Gerät: KGD: Mit einem Goldmann-3-Spiegel-Kontaktglas wird der IOP erhöht, bis eines dieser Gefäße eine Pulsation aufweist. Der dabei herrschende IOP entspricht dem RVP. Hier benutzte Geräte: KGD: Mit einem Goldmann-3-Spiegel-Kontaktglas wird der IOP erhöht. Der dabei herrschende IOP entspricht dem RVP. Hier benutzte Geräte: KGD: Mit einem Goldmann-3-Spiegel-Kontaktglas wird der IOP erhöht. Der dabei herrschende IOP entspricht dem RVP. Hier benutzte Geräte: KGD: Mit einem Goldmann-3-Spiegel-Kontaktglas wird der IOP erhöht. 

Die KGD wird mit Dehnungsmessstreifen in einem Haltering gemessen und umgerechnet in IOP-Zuwachs ausgegeben. Neues Gerät, genannt IOPstim: Eine luftleere Pelotte (Basisdurchmesser 8 mm) – aufgesetzt auf das Auge temporal der Hornhaut – wird aufgepumpt. Wenn eine Pulsation auftritt, wird der Pumpvorgang gestoppt und der IOP mit einem hand-
Abstracts

desüblichen Tonometern, hier iCare, gemessen. Der IOP entspricht dann dem RVP. Untersuchungsgang: Randomisierung der Reihenfolge KGD und IOPstim, IOP, Mydriasys, IOP, drei Einzelmessungen (EZM) des RVP, Methode 1 bei Atemdruck 20 mmHg (AP20), 5 min Pause, IOP, dreimal RVP Methode 2 bei AP20.

**Ergebnisse:** Spontane Pulsation der ZV in allen 36 Fällen vorhanden. Drücke in mmHg. IOP: Miosis 16,7±2,8, Mydriasys 15,6±3,3. Medi-an (MRVP) der drei EZM: KGD/IOPstim: 37,5±5,2, 24,7±4, (t-Test: p<0,01). Streubreite der EZM: 3,2±1,8, 2,9±1,3, (t-Test: p=0,36) Intra-class Korrelationskoefizient (IKK) der EZM: 0,88/0,83. ANOVA der EZM: p=0,04/0,08. MRVP KGD minus MRVP IOPstim: 13,0±5,6. Verhältnis MRVP KGD/MRV IOPstim: 1,56±0,31.

**Schlussfolgerungen:** Wie aus dem hohen IOK und der ANOVA-Ergebnis zu schließen ist, werden mit dem IOPstim und dem KGd gut reproduzierbare Einzelwerte des RVP erhalten, deren Streubreiten sich nur gering unterscheiden. Der IOPstim erscheint somit geeignet für den klinischen Einsatz. Das neue IOPstim Verfahren wurde erst einmal bei Freiwilligen erprobt. Weil bei diesen erwartungsgemäß eine spontane Pulsation der ZV (SVP) vorliegt, musste unter Valsalva-Bedingungen untersucht werden, um die SVP aufzuheben. Diese Bedingung und die unterschiedliche Kraftrichtung bei KGd und IOPstim kommen als Ursache für den Unterschied des MRVP in Frage.

51 Vergleich von Trabekel und Trabekulkтомie durch Exact Matching
Strzalkowski A.¹, Strzalkowski P.¹, Al Yousef Y.¹, Grehn F.¹, Hillenkamp J.¹, Loeven N.¹
¹Univ.-Augenklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Wir benutzten exact matching, um einen ausgewogenen Vergleich zwischen der ab-Interno-Trabekulektomie (AIT) mit dem Trabekel- und der Trabekulkтомie (TRAB) mit Mitomycin C (MMC) zu erstellen.

**Methodik:** 96 Patienten, bei denen eine TRAB durchgeführt wurde, wurden mit 5485 AIT Patienten verglichen. Die Patienten wurden anhand des Augeninnendrucks (IOD), der Anzahl der Glaumokomediamente (Medikamente) und der Glaumokamaten unter Verwendung von exact matching und nach dem Alter durch nearest-neighbor-matching verglichen. Die Ergebnisse wurden nach 1, 3, 6, 12, 18 und 24 Monaten analysiert.

**Ergebnis:** 165 AIT konnten mit 165 TRAB gematcht werden. Der mittlere präoperative IOD betrug 22,3±5,6 mmHg und die Grundlinienzahl der Glaumomediamente betrug in beiden Gruppen 2,7±1,1. Nach 24 Monaten sank der IOD in AIT um 15,8±5,2 mmHg und in TRAB um 12,4±4,7 mmHg. Der IOD war bei allen weiteren Follow-ups niedriger als der Ausgangswert (p<0,01) und in TRAB niedriger als der in AIT (p<0,01). Die Anzahl der Glaumokomplemen sank bei AIT um 2,1±1,3 und bei TRAB um 0,2±0,8. Im Vergleich zum Ausgangswert waren die Patienten bei allen Follow-ups niedriger als AIT (p<0,01). Sekundäre chirurgische Eingriffe (Revisionen oder weitere Glaumkom-Operationen) hatten den größten Einfluss auf das Überleben und wurden bei 15 AIT- und 59 TRAB-Patienten notwendig.

**Schlussfolgerung:** AIT und TRAB führten zu einer Verringerung des Augeninnendrucks und der Medikamente, die bei TRAB stärker ausgeschaltet wurden, welche Kosten von viermal so vielen sekundären Interventionen.

52 Subgruppenanalyse nach kombinierter Operationsstrategie für das dekompenzierte Neovaskularisationsglaukom – eine retrospektive coarsened exact matching Fallserie
Strzalkowski P.¹, Strzalkowski A.¹, Loeven N.¹, Hillenkamp J.¹
¹Univ.-Augenklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie war es, den postoperativen Augeninnen- druck und Visus nach kombinierter Behandlungsstrategie für das dekom- pensierte Neovaskularisationsglaukom (NVG) bei gemachten Patienten mit Zentralvenenverschluss (ZVV) und proliferativer diabetischer Retinopathie (PDR) zu vergleichen.

**Methodik:** 83 Patienten wurden mit 23-G-ppv, panretinaler Full- Scatter-Endolaser, transskleraler Zyklophotokoagulation (810-nm-Diodenlaser, 2 W, 2 s, 20 Herde) und intravitrealer Bevacizumab-Eingabe behandelt. Phake Augen wurden kombiniert mit Katarakt Operation versorgt. 12 ZVV Patienten konnten mit 12 PDR Patienten auf IOD gemacht werden mit Coarsened Exact Matching (CEM). Analysiert wurde bestkorrigierter Visus (logMAR), Augeninnendruck (IOD, mmHg), Medi-Score (Anzahl der Glaukom Medikamente) nach 1, 3, 6 und 12 Monaten (M), visuelle analoge Schmerzskala (VAS, 0–10), erneute Eingriffe und die Erfolgsrate (IOD ≤21 mmHg oder IOD-Reduktion ≥30 %, keine Erblindung).

**Ergebnisse:** 12 ZVV Patienten konnten mit 12 PDR Patienten mit dem praoperativen IOD gemachted werden (baseline IOD: 49,8±8,5 mmHg, p=0,01). ZVV Patienten (80,9±8,2 J) waren älter als PDR Patienten (67,1±11,3 J) (p=0,002). Männer waren in beiden Gruppen häufiger betroffen (ZVV 58 %, PDR 75 %). Der Visus zeigte nur in der PDR-Gruppe einen signifikanten Unterschied zwischen baseline (ZVV 2,1±0,4; PDR 1,8±0,8) und 12 M follow up (ZVV 2,0±0,7; PDR 1,0±0,7) (p<0,002). Der gemachte praoperative IOD sank in beiden Gruppen nach 12 M signifikant (ZVV 13,4±5,6 mmHg, PDR 13,2±5,6 mmHg). Es zeigte sich kein Unterschied diesbezüglich zwischen den beiden Gruppen (p=0,230). Der Medi-Score sank zwischen baseline (ZVV 4,3±2,8; PDR 4,8±2,5) und 12 M stärker in der PDR Gruppe (ZVV 2,2±1,6; PDR 1,0±0,5) (p<0,05). Alle Patienten waren postoperativ schmerzfrei. 10 ZVV und 10 PDR Patienten erprobt. Weil bei diesen erwartungsgemäß eine spontane Pulsation der ZV (SVP) vorliegt, musste unter Valsalva-Bedingungen untersucht werden, um die SVP aufzuheben. Diese Bedingung und die unterschiedliche Kraftrichtung bei KGd und IOPstim kommen als Ursache für den Unterschied des MRVP in Frage.
In der Gruppe TS CyA zeigte sich eine IOD-Senkung von präoperativ im Median 19,5 mmHg (q25 10 mmHg/q75 23 mmHg) auf im Median 15 mmHg (q25 11 mmHg/q75 17,5 mmHg) (p = 0,000) nach 12 Monaten. Die drucksenkenden Wirkstoffe konnten im Median von 2 (q25 0/q75 3) auf im Median 0 (q25 0/q75 2) (p = 0,004) reduziert werden. Ein complete success wurde bei 39% und ein qualified success bei 58% der Patienten erreicht. Die durchschnittliche prozentuale Drucksenkung lag in beiden Gruppen (TS nativ und TS CyA) bei 22% nach 12 Monaten. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen war nicht signifikant (p = 1000).

Schlussfolgerung: Beide Gruppen zeigten nach TS erwartungsgemäß eine signifikante Senkung des IOD, sowie der drucksenkenden Wirkstoffe. Die Anwendung von topischem CyA in der postoperativen Therapie der TS zeigt keinen Vorteil bezogen auf IOD oder drucksenkende Wirkstoffe.

54 Schutzwirkung von Extremolyten in der durch Hypoxie geschädigten Schweineretina-Organkultur
Tsai T.1, Mueller-Buehl A. M.1, Satgunarajah Y.1, Kuehn S.1, Dick H. B.1, Joachim S. C.1
1Universitäts-Augenklinik, Bochum, Deutschland

Fragenstellung: Hypoxische Schädigungen der Retina treten bei zahlreichen Erkrankungen, wie dem Glaukom oder der retinalen Ischämie, auf. In Organkulturen der Schweineretina kann solch eine hypoxische Schädigung durch Kobaltchlorid (CoCl2) hervorgerufen werden. Extremolyte, wie Ectoin und Hydroxyectoin, besitzen membran-stabilisierende und zellschützende Eigenschaften und kommen bereits in Medizinprodukten, wie antiallergischen Augentropfen, zum Einsatz. Inwieweit sowohl Ectoin als auch Hydroxyectoin neuroprotektiv auf hypoxische Schäden in der Retina wirken ist Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen.

Methoden: Schweineretinene wurden für 8 Tage kultiviert. Zur Simulation einer Hypoxie wurden der Kultur ab Tag 1 für 48 µM CoCl2 zugegeben (n = 8/Gruppe). Um die mögliche protective Wirkung von Ectoin und Hydroxyectoin zu untersuchen, wurden jeweils 0,5 mM Ectoin oder Hydroxyectoin ebenfalls ab Tag 1 für 48 h zugegeben. An Tag 8 wurden die Retinakulturen für immunhistologische Untersuchungen entnommen. Dabei wurde sowohl die Anzahl an retinalen Ganglienzellen (Brn3a) als auch die Makrogliaexpression (Vimentin und GFAP) ermittelt. Des Weiteren wurde das Auftreten von apoptotischen (aktive Caspase 3) sowie hypoxischen (HIF-1α) Zellen detektiert.

Ergebnisse: Sowohl die Behandlung mit Ectoin (p < 0,05) als auch mit Hydroxyectoin (p < 0,05) wirkte sich schützend auf die Anzahl retinaler Ganglienzellen aus und führte zu einer signifikanten Reduktion der Apoptoserate in der Retina (beide: p < 0,001). Interessanterweise konnte durch eine Behandlung mit Hydroxyectoin die Anzahl hypoxischer Zellen signifikant reduziert werden (p < 0,05), wohingegen dies mittels Ectoin-Behandlung nicht möglich war (p = 0,40). Die Makrogliafläche in der Retina wurde durch die Schädigung mittels CoCl2 nicht verändert, sodass nicht geprüft werden konnte, ob Ectoin oder Hydroxyectoin diesem Prozess entgegenwirken.

Schlussfolgerung: Beide Extremolyte wiesen eine Schutzwirkung gegen die durch Kobaltchlorid induzierte hypoxische Schädigung der retinalen Ganglienzellen in der Schweineretina auf. Besonders der direkten Reduktion des hypoxischen Stresses scheint Hydroxyectoin effektiver zu sein, hier zeigte sich eine geringere Apoptoserate.

Förderung: Die Substanzen wurden von der bitop AG zur Verfügung gestellt.

55 Tiefe Sklerektomie verglichen mit iStent bei Glaukompatienten
Ueberschaar J.1, Casagrande M.1, Grohmann C.1, Klemm M.1
1Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragenstellung: Vergleich zwischen tiefer Sklerektomie (TS) und iStent bezogen auf IOD Senkung und drucksenkende Wirkstoffe.

Methodik: In der retrospektiven Analyse wurden Daten von 462 Augen von 309 Patienten mit primärem chronischem Offenwinkelglaukom (PCOWG), Pseudoexfoliationsglaukom (PEX-Glaukom) und anderen Glaukomtypen ausgewertet, die eine TS (n = 408) oder iStent Implantation (n = 54) zur Drucksenkung erhalten haben. Neben dem Glaukomtyp wurden Patientencharakteristika (Alter, Geschlecht, Seite des Auges), Intraokulardruck (IOD), Art und Anzahl der angewendeten Antiglaukomatosa und Komplikationen erfasst. Die Follow-up-Intervalle waren: präoperativ, 1. Tag postoperativ, 3 Monate postoperativ und 12 Monate postoperativ.

Ergebnisse: Der IOD bei Patienten mit TS lag präoperativ im Median bei 17 mmHg [Range 8 bis 20] und bei Patienten mit iStent bei 15 mmHg [Range 10 bis 17]. Nach 12 Monaten konnte eine Drucksenkung bei den Patienten mit TS im Median auf 14 mmHg [Range 6 bis 15] und bei Patienten mit iStent im Median auf 14 mmHg [Range 10 bis 15] verzeichnet werden. Die Anzahl der Antiglaukomatosa bei Patienten mit TS konnte präoperativ im Median von 2 [Range 0 bis 3] nach 12 Monaten im Median auf 0 [Range 0 bis 1] reduziert werden. Bei Patienten mit iStent zeigte sich eine Reduktion im Median von 3 [Range 0 bis 3] auf 0 [Range 0 bis 1]. Schwerewiegende Komplikationen mit Gefahr einer dauerhaften Beeinträchtigung traten in 4,2% der Fälle bei TS (17-mal Aderhaut-Amotio mit vollständiger Rückbildung im Verlauf) auf. Bei iStent zeigten sich keine schwerwiegenden Komplikationen. Ein Complete Success (IOD ≤ 15 mmHg, ohne notwendige Augentropfen) konnte bei einer TS in 52,83% und bei iStent in 31,58% erzielt werden. Ein Qualified Success (≤ 15 mmHg, mit und ohne notwendige Augentropfen) wurde bei TS in 75,95% und bei iStent in 84,21% erreicht. Die durchschnittliche Drucksenkung bei TS lag bei 22% (p < 0,001) und bei iStent bei 6,1% (p < 0,001).

Schlussfolgerung: Sowohl die TS als auch die iStent Implantation führten zu einer signifikanten Reduktion der drucksenkenden Wirkstoffe. Eine signifikante IOD Senkung zeigte sich jedoch nur bei der TS und konnte bei der iStent Implantation nicht gezeigt werden. Insgesamt konnte ein geringeres Komplikationsprofil beim iStent im Vergleich zur TS beobachtet werden.

56 Validität von Fallzahlplanungen in RCTs des Indikationsbereiches Glaukom – Evaluation nach CONSORT für Abstracts im Jahr 2018
Uluk Y.1*, Baulig C.1, Tulka S.1, Knippschild S.1
1Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie (IMBE) der Universität Witten/Herdecke, Witten, Deutschland

Fragenstellung: Die Grundlage für eine methodisch korrekte Planung kontrollierter, klinischer Studien (RCT) beinhaltet eine statistische Fallzahlplanung, mit der die notwendige Patientenzahl berechnet wird. Das CONSORT Statement fordert hierfür, als Leitlinie zur transparenten Berichterstattung in Publikationen, die Beschreibung des erwarteten Effekts, der statistischen Power, des statistischen Signifikanzniveaus sowie der resultierenden Fallzahl. Mit dieser Untersuchung soll die Vollständigkeit und Korrektheit der geforderten Angaben in RCT-Publikationen des Indikationsbereichs Glaukom aus dem Jahr 2018 überprüft werden.

Methodik: Zur Untersuchung der Validität von Fallzahlplanungen in klinischen Studien erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken PubMed und EMBASE. Hierzu wurden alle Publikationen eingeschlossen, die in deutscher bzw. englischer Sprache, für den Indikationsbereich Glaukom und im Publikationszeitraum 2018 veröffentlicht wurden. Angaben zur vollständigen Fallzahlplanung wurden in einer Excel Datenbank dokumentiert und durch zwei weitere Bewerter, unabhängig voneinander, überprüft. Der primäre Endpunkt wurde als Vorliegen aller geforderten Angaben zur Fallzahlplanung definiert.

Ergebnisse: Die Literatursuche ergab eine Anzahl von 253 Veröffentlichungen. Nach Abstracts screening (Ausschluss von 146 Publikationen) wurden 107 Publikationen im Volltext gesichtet. 79 Berichte erfüllten die Ein- bzw. Ausschlusskriterien nicht, wodurch 28 RCT-Publikationen in die finale Untersuchung eingebracht werden konnten. Konkret konnte in 16 aus 28 Publikationen (57%) eine Beschreibung der statistischen Fallzahlplanung aufgefunden werden. Eine vollständige Dokumentation der
57 The effect of trehalose/hyaluronate eyedrops in glaucoma patients with mild to moderate dry eye symptoms

Vasovic D. D.¹*, Varga M.¹, Marjanovic I.¹
¹Clinic for Eye Disease, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia

Aim: Glaucoma is a chronic disease that frequently requires long-term treatment with topical ocular hypotensive eyedrops. Dry eye symptoms frequently coexist with glaucoma and may be initiated or exacerbated by topical glaucoma medications. Thealoz Duo® is a novel artificial tear preparation containing two active ingredients: trehalose, a natural alpha-linked disaccharide with high water retention capabilities and sodium hyaluronate, an anionic glycosaminoglycan polysaccharide found in various connective tissue which has lubricant and water-retaining properties. The aim of this study was to evaluate the efficacy of trehalose/hyaluronate tear substitute (Thealoz Duo®) in recovering the tear film changes in glaucoma patients with mild to moderate dry eye symptoms.

Methodology and results: The group of glaucoma patients (n=15,8 males and 7 females) under topical medical treatment and age-matched controls (n=15,7 males and 8 females) were reviewed. The mean age of all patients was (respectively, mean±SD) 56.3±15.9 years, 15 males and 15 females. Age, gender, number of glaucoma medications used, the duration of glaucoma treatment and the presence of dry eye symptoms were recorded. After initial evaluation, patients were instructed to administer ‘Thealoz Duo’ with the regimen of one drop/eye/three times daily. Patients were observed in 2 visits: day 0 (baseline) and after one month of treatment (endpoint). Tear film quality was measured using tear break-up time (TBUT) test. Significant changes at endpoint as compared to baseline were found in both groups (p<0.05). TBUT test results improved in both, glaucoma (7,33±3,90 vs 8,08±3,88 s) and non-glaucoma (8,36±3,66 vs 8,80±3,47 s) patients.

Conclusion: The improvement in tear film quality (measured by TBUT) was shown after application of trehalose/hyaluronate tear substitute for one month in both, glaucoma and control group patients with mild to moderate dry eye symptoms. However, randomized studies are required to truly ascertain the magnitude of their clinical value.

58 Possible mistakes in OCT and OCT A analysis in patients with Glaucoma

Vidinova C. N.¹*, Pravoslava G.²
¹Military Medical Academy, Sofia, Bulgaria; ²Eye Clinic Zrenie, Sofia, Bulgaria

Our ability to help patients often depends on technology. OCT is essentially used in the diagnosis and treatment of glaucoma. Understanding the types of artifacts commonly seen is vital in the clinical practice.

Purpose: The purpose of our study is to determine the frequency and distribution of OCT and OCT A errors and imaging artifacts in patients evaluated for glaucoma. To provide examples for the most common mistakes.

Methods: In our prospective study 82 patients with primary open-angle Glaucoma were enrolled. They all underwent a complete ophthalmological examination including VA, perimeter and OCT- both SD-OCT (RTVue, Optovue) and Angiophlex (Zeiss). Scans of the RNFL, GCC and Central 3 x 3mm OCT-A imaging have been analyzed.

Results: In the 82 scans of the RNFL and GCC about 15% artifacts and mistakes were found. On OCT-A we had 18% errors. In the majority of cases the mistakes were due to ocular pathology that has been misdiagnosed as glaucoma damage. The most common reasons of mistakes in OCT analysis were:

- Mistakes due to Epiretinal membrane –22%.
- Mistakes due to posterior vitreous detachment –12%.
- Mistakes due to high myopia –16%.

Generally mistakes due to inappropriate way of conducting of the examination or improper analysis were low. Their rate was approximately 2%. Mistakes on OCT-A due to improper segmentation, projection artifacts and eye movement were 4%. Errors due to limitations of the normative database were about 1%.

Conclusion: Ophthalmic imaging is an important adjunct to clinical diagnosis, but the results from it must be assessed critically. It is very important to acknowledge different types of errors and to be able to evaluate and eliminate them.

Glaucoma diagnostics is a complex process, which is comprised of clinical picture, visual field analysis, imaging technology and constant follow up of the course of the disease. All elements must be considered in making the proper diagnosis.
Clinical efficacy of Cypass microstent with 18 months follow-up

Wärn M.,1 Hohberger B.,1 Ennen M.,1 Lämmer R.1
1Univ.-Augenklinik, Erlangen, Germany
Propose: Minimal invasive glaucoma surgery (MIGS) offers a good intraocular pressure (IOP) lowering effect and high safety profile. As an interventional approach, the stents enable glaucoma surgery without conjunctival dissection. Cypass microstent (available 04/2017–08/2018) was the only MIGS option, draining the aqueous humor supracartilagially. It was the aim of the present study to investigate efficacy of Cypass microstent as stand-alone and combined procedure with cataract surgery with a 18 months follow-up.

Methods: Eighty-four eyes from 84 open-angle glaucoma (OAG; 45 female, 39 male) patients received stand-alone Cypass microstent implantation (n = 50) or combination with cataract surgery (n = 34). Patients were grouped into cohort 1 with preoperative IOP ≥21 mmHg (n = 44) and cohort 2 with preoperative IOP <21 mmHg (n = 40). Efficacy outcome included change of mean IOP and number of glaucoma medication through 18 months follow-up.

Results: Preoperative IOP was 28.25 ± 7.68 mmHg (cohort 1) and 16.37 ± 3.21 mmHg (cohort 2). Mean IOP was significantly decreased after 6 months (14.52 ± 4.91 mmHg; p <0.05), 12 months (16.47 ± 3.65 mmHg; p <0.05), and 18 months (18.80 ± 8.08 mmHg; p <0.05) compared to preoperative IOP for cohort 1 (p <0.001). Yet, no significant differences were observed for mean IOP after 6 months (15.88 ± 5.49 mmHg, p >0.05), 12 months (15.48 ± 3.65 mmHg, p >0.05), and 18 months (15.53 ± 5.67 mmHg, p >0.05) compared to preoperative IOP in cohort 2 (p >0.05). Glaucoma medication was significantly reduced in both cohorts after 6 months (cohort 1; p <0.001, cohort 2; p <0.002) and 12 months (cohort 1; p <0.001, cohort 2; p =0.007) compared to baseline. At the end of the follow-up number of glaucoma medication was significantly decreased in cohort 1 (2.38 ± 1.12 vs 1.82 ± 1.31, p <0.001) and slightly in cohort 2 (2.27 ± 1.30 vs 1.72 ± 1.31, p =0.043) compared to preoperative surgery procedure of stand-alone implantation or combination with phacoemulsification did not influence outcome of IOP or glaucoma medication (p >0.05).

Conclusion: IOP reduction after Cypass microstent implantation was larger in OAG eyes with higher preoperative IOP than with preoperative IOP <21 mmHg. Number of locally administered medication was significantly reduced in both cohorts.

62

Bowman layer transplantation in pterygium surgery
Ashikova P.1*, Oganesyan O.1, Khandjan A.1, Getadaryan V.1, Grdikanyan A.1, Oganesyan C.2
1The Helmholtz Moscow Institute of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation; 2The Charles University, Prague, Czech Republic
Introduction: A pterygium is a pinkish, triangular fibrovascular tissue growth on the cornea, which occurs more often from the medial side. In different countries the frequency (incidence?) of the disease varies from 0.7 to 31 %. Over 100 surgical methods have been offered for the pterygium treatment. However, the rate of recurrence is still relevant and can reach up to 70%. To decrease the reoccurrence of the pterygium, conjunctival and limbal autografts, amniotic membrane transplantation, beta-irradiation, antimetabolites are used. After any pterygium surgery, there is no Bowman layer in intervention area. The Bowman layer transplantation can restore not only normal anatomy of cornea, but also intercellular interactions (relationships?) as well. This may reduce the frequency of the reoccurrence of the pterygium.

Purpose: To describe the feasibility of BL transplantation during pterygium surgery and to study short-term results.

Methods: Two female patients 35 and 62 years old with pterygium (stage II) were operated.

Results: The surgical and 3 months follow-up were uneventful. The cornea area of intervention are clear, the grafts are in place, and the edges of the grafts are fully adapted. The data of visual acuity and central keratometry stay unchanged. According to OCT the grafts thickness are 68 and 73 microns 3 months after surgery.
Conclusions: In these 2 cases, we demonstrated the feasibility of BL transplantation during pterygium surgery. Further study on this approach is required.

63 First results of a prospective multicentre Phase I/IIa clinical trial on application of purified allogenic ABCB5+ limbal stem cells for treatment of severe limbal stem cell deficiency

Auffarth G.1, Meller D.1, Cursiefen C.1, Wasielica-Poslednik J.1, Chodosh J.1
1Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; 1Universitäts-Augenklinik Jena, Jena, Germany; 1Universitäts-Augenklinik Köln, Cologne, Germany; 1Universitäts-Augenklinik Mainz, Mainz, Germany, 1Department of Ophthalmology, Harvard University, Boston, United States

Background: Limbal stem cell deficiency (LSCD) is characterized by a loss or deficiency of limbal stem cells (LSCs), which causes a loss of the regeneration potential of the cornea, a loss of the barrier function between conjunctiva and cornea and severely impaired vision up to blindness.

Methods: In this study purified LSCs from cadaveric donors were prepared by using the LSC marker ABCB5. The aim of this study is to test this LSC-based ATMP in a first-in-human multicenter phase I/IIa clinical trial to evaluate the safety and efficacy of ascending doses of allogeneic ABCB5+ LSCs for the treatment of LSCD. The LSCs are expected to permanently engraft in the limbal stem cell niche, so that the limbal barrier is restored and a transparent cornea is regenerated.

Results: The study is planned with 16 LSCD patients in 4 ascending dose groups of 4 patients each. The inclusion criteria involve patients with secondary LSCD with vessel penetration of at least 2 quadrants with central cornea involvement. Cells are topically applied on the entire corneal and limbal area following surgical dissection of conjunctival pannus tissue from the corneal surface. To date, 2 patients have been recently treated with the IMP, but as the primary efficacy endpoint is measured after 1 year it is not yet possible to present the primary efficacy endpoints. In preclinical studies, transplantation of ABCB5+ LSCs in mice with induced LSCD led to normal and transparent human corneas without corneal neo-vascularization.

Discussion: ABCB5+ LSCs are a promising new treatment method that could possibly be a permanent cure to patients with LSCD, but before any statistically significant statement about efficacy is possible, more patients need to be treated and the already treated patients need to be observed for a longer period.

64 CSI Heidelberg: DMEK with artificial implant instead of human tissue – Videobeitrag

Auffarth G.1, Daphna O.1, Koch M.1, Weindler L.1
1Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

Purpose: Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) has become the most frequent procedure in corneal surgery. Unfortunately availability of human tissue is still a problem. Therefore artificial DMEK lamella would be an interesting alternative.

Methods: We present two patients with a new hydrophilic acrylic artificial lamella (EndoArt*, EyeTol Medical, Israel). The implant has a diameter of 6 mm, it is implanted and applied with an air gas mixture and similar to a normal DMEK surgical approach.

Results: Two patients were operated for the new device. The first patient was a 58 year old with multiple surgeries, including cataract and vitreoretinal surgery with following corneal decompensation and status after DMEK and multiple re-bubbling procedures and still had bullous keratopathy. Preoperative corneal thickness was 780 µm, surgery was uneventful. At the first day already cornea thickness reduced to 593 µm, after two weeks cornea thickness was 495 µm and the cornea was clear. After two months the cornea thickness stabilized between 450 and 500 µm. Patient 2 was an 82 year old with Fuchs’ cornea dystrophy. After phaco and IOL he had cornea degeneration. After DMEK including multiple re-bubbling the cornea presents still bullous keratopathy. The surgery was performed without any problems. Preoperative cornea thickness was between 600 and 650 µm. One day postoperatively it was reduced to 497 µm. Implant detached after 25 days was repositioned, since than implant is in place. After 3 months cornea thickness is around 500 µm. Again cornea completely cleared in the center, visual acuity improved by 2 lines.

Conclusion: Implantation of an artificial endothelial layer made from hydrophilic acrylic material resulted in first clearance of corneal pacity and normalization of corneal thickness. Adhesiveness and long term results still need to be evaluated in multi center trials. But first experience are very promising.

65 Ten-year graft survival and clinical outcomes after descemet membrane endothelial keratoplasty

Baydoun L.1, Vasiliauskaitė L.2, Oellerich S.3, Ham L.2,4, Dapena I.2,3, van Dijk K.2,3, Melles G.R.J.2,3,5
1Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Germany; 2Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NILOS), Rotterdam, Netherlands; 3Melles Cornea Clinic Rotterdam, Rotterdam, Netherlands; 4Amnitrans EyeBank Rotterdam, Rotterdam, Netherlands; 5NIOS-USA, San Diego, United States

Purpose: To assess the 10-year graft survival and clinical outcomes after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK).

Methods: After excluding the very first 25 DMEK eyes that constitute the technique learning curve, the following 100 consecutive primary DMEK eyes (88 patients) were included in this retrospective analysis. Graft survival, best-corrected visual acuity (BCVA), central endothelial cell density (ECD), central corneal thickness (CCT) were evaluated up to 10-years postoperatively and postoperative complications were documented.

Results: At 5 and 10 years after DMEK, respectively 68 and 57 out of 100 eyes were still available for analysis. Of those eyes, 82 and 89 % reached a BCVA of ≥20/25 (0.8) at 5- and 10 years postoperatively, respectively. Preoperative donor ECD decreased by 59 % at 5 years and 68 % at 10 years postoperatively. Within 10 years, 4 % of eyes developed allograft rejection, and 6 % of the eyes developed secondary graft failure. Primary graft failures were not observed. Graft survival probability was 0.83 [95 % Confidence Interval (CI), 0.75–0.92] and 0.79 [95 % CI, 0.70–0.88] at 5- and 10-years postoperatively, respectively.

Conclusions: Most eyes operated in the pioneering phase of DMEK show excellent and stable clinical outcomes with low postoperative complication rates and promising graft longevity over the first decade after surgery. This suggests that DMEK may be a safe long-term treatment option for eyes with corneal endothelial diseases.

66 Effect of surgical indication and preoperative lens status on Descemet membrane endothelial keratoplasty outcomes

Baydoun L.1, Birbal R. S.2,3, Ham L.2,4, van Dijk K.2,3, Jager M. J.1, Oellerich S.3, Melles G.R.J.2,3,5
1Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Germany; 2Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NILOS), Rotterdam, Netherlands; 3Melles Cornea Clinic Rotterdam, Rotterdam, Netherlands; 4Amnitrans EyeBank Rotterdam, Rotterdam, Netherlands; 5NIOS-USA, San Diego, United States

Purpose: To assess the effect of surgical indication and preoperative lens status on Descemet membrane endothelial keratoplasty outcomes.
Purpose: To analyze 6-month results of 1000 consecutive cases that received Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK), and to evaluate if outcomes are influenced by surgical indication and preoperative lens status.

Methods: A series of 1000 eyes (738 patients) underwent DMEK for Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD; 85.3%), bullous keratopathy (BK; 10.3%), failed previous transplant (3.7%) or other indications (0.5%). Main outcome measures were best-corrected visual acuity (BCVA), endothelial cell density (ECD), postoperative complications and re-transplantations.

Results: At 6 months postoperatively, BCVA outcome did not differ between FECD and BK eyes (P = 0.170), or between phakic and pseudophakic FECD eyes (P = 0.066). Donor ECD decrease at 6 months postoperatively was higher for BK eyes than FECD eyes (46% versus 39%, P = 0.001), but similar for phakic and pseudophakic FECD eyes (39%; P = 0.852). Primary and secondary graft failure occurred in 3 (0.3%) and 2 eyes (0.2%), respectively, and 7 eyes developed allograft rejection (0.7%). Eighty-two eyes (8.2%) re-bubbled for graft detachment and re-transplantation was performed in 20 eyes (2.0%). Re-bubbling rates were higher in BK than in FECD eyes (P = 0.022).

Conclusions: DMEK consistently provides excellent short-term results, with similar high visual acuity levels for both FECD and BK eyes. As preoperative lens status did not influence DMEK outcomes, for phakic FECD eyes with a still relatively clear crystalline lens, it may be preferable to preserve the lens in a selected group of younger patients, who may still benefit from their residual accommodative capacity.

67 High endothelial cell density decrease after Descemet membrane endothelial keratoplasty: possible risk factors

Baydoun L.1*, Oellerich S.2, Ham L.2,3, Bourgonje V.2,3,4, van Dijk K.2,5, Melles G. R. J.2,3,4,5
1Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Germany; 2Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NIIOS), Rotterdam, Netherlands; 3Melles Cornea Clinic Rotterdam, Rotterdam, Netherlands; 4Amnistrans EyeBank Rotterdam, Rotterdam, Netherlands; 5NIOS-USA, San Diego, United States

Purpose: To assess possible parameters that may affect endothelial cell density (ECD) decrease after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) by comparing eyes in the low versus high quartile of ECD decrease over a follow-up period of four years.

Methods: For 351 eyes (275 patients) who underwent DMEK for Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD), donor ECD decrease as compared to preoperative donor ECD was evaluated up to four years after surgery. Eyes with a postoperative ECD decrease in the lower quartile at all available follow-up moments were assigned to Group 1 (n = 51), and those in the upper quartile to Group 2 (n = 42). Multinominal regression was used to assess which covariates were related to the different patterns of ECD decrease (i.e. high versus low ECD decrease).

Results: Within the entire study group, mean ECD decrease was 33±16%, 36±17%, and 52±18% at 1, 6 and 48 months postoperatively, while at those time-points ECD decrease of Group 1 was 12±7%, 13±6%, and 26±8% and of Group 2 was 59±10%, 64±9%, and 75±5%. Partial graft detachment (Odds ratio (OR) 15.41, 95% confidence interval (CI) [15.22,15.61], P < 0.01, postoperative complications other than graft detachment (OR 1.78, CI [1.69,1.87], P < 0.01) and severity of preoperative FECD (OR 1.77, CI [1.42, 2.13], P < 0.01) showed the strongest relation with different patterns of ECD decrease.

Conclusions: Post DMEK eyes with completely attached grafts and that have been operated in an early stage of FECD may show the lowest ECD decrease after surgery.

68 Expressionsveränderungen inflammatorischer Marker (NFkB, iNOS und IL-6) in kornealen Keratokonus-Fibroblasten nach Riboflavin-UV-A-Bestrahlung

Berger T.1*, Szentmáry N.1,2, Latta L.1, Seitz B.1, Stachon T.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; 2Klinik für Augenheilkunde, Semmelweis Universität, Budapest, Ungarn

Einleitung: Das Crosslinking (CXL) stellt eine Therapieoption dar, um die Progression des Keratokonus (KC) zu verlangsamen. Bei CXL entsteht oxidativer Stress, der möglicherweise zu einer Erhöhung inflammatorischer Marker führen kann. Ziel dieser Studie war es, die Expressionsveränderungen inflammatorischer Marker bei humanen kornealen Fibroblasten (HCF) und Keratokonus-HCF (KC-HCF) nach Riboflavin-UV-A-Bestrahlung zu bestimmen.

Methoden: Keratoyzten wurden aus gesunden und KC-Hornhäuten (je-weils n = 3) isoliert und in Basalmedium mit 5 % fetalem Kalberserum kul-tiviert, was eine Transformation in Fibroblasten bewirkte. Die Zellkultur wurden mit 0,1 % Riboflavin inkubiert und mit UV-A-Licht für 250 s bestrahlt. Das Expressionsprofil von NFKB, iNOS und IL-6 wurde mittels qPCR und Western Blot untersucht. Die IL-6-Konzentration im Zellkulturüberstand und im Zellsatysat wurde mit einem ELISA gemessen.

Ergebnisse: Die unbehandelten KC-HCF zeigten im Vergleich zu unbehandelten HCF eine erhöhte NFKB-mRNA-Expression (p = 0.002). Eine Riboflavin-UV-A-Bestrahlung führte in der HCF-Gruppe zu einem Anstieg der NFKB-mRNA-Expression (p = 0.001). Auf Proteinebene wurden keine Unterschiede gemessen. Im Vergleich zu den unbehandelten HCF bestand in den unbehandelten KC-HCF eine 7-fach erhöhte iNOS-mRNA-Expression (p = 0.140). Nach einer Riboflavin-UV-A-Bestrahlung konnten in der HCF- und KC-HCF-Gruppe keine Veränderungen der iNOS-mRNA- und Proteinexpression beschrieben werden. Die IL-6-mRNA-Expression war in unbehandelten KC-HCF im Vergleich zu unbehandelten HCF erniedrigt (p = 0.002). In der HCF-Gruppe wurde die IL-6-mRNA-Expression nach einer Riboflavin-UV-A-Bestrahlung um das 3,5-fache erhöht, zusätzlich mit einer Erhöhung der IL-6-Konzentration im Zellkulturüberstand (p = 0.024). Diese Erhöhung trat im Zellkulturüberstand bei KC-HCF nicht auf (p = 0.994). Die IL-6-Konzentration im Zellsatysat zeigte sowohl bei HCF (p = 0.115) als auch bei KC-HCF (p = 0.079) keine Unterschiede.

Zusammenfassung: In KC-HCF konnten durch eine Riboflavin-UV-A-Bestrahlung keine Expressionsänderungen bei NFKB, iNOS und IL-6 gemessen werden. Veränderungen nach Riboflavin-UV-A-Bestrahlung wurden lediglich in HCF nachgewiesen. Somit zeigen KC-HCF im Vergleich zu KC-HCF eine veränderte Reaktion auf die Riboflavin-UV-A-Bestrahlung, was möglicherweise durch vorbestehende pathologische metabolische Funktionen zu erklären ist.

69 Multicolor confocal laser scanning microscopy of the cornea

Böhn S.1,2,3, Sperlich K.1,3, Schünemann M.1,3, Stolz H.1, Guthoff R. F.1,3, Stachs O.1,3
1Augenklinik der Universität Rostock, Rostock, Germany; 2Institut für Physik der Universität Rostock, Rostock, Germany; 3Department Light & Matter, Universität Rostock, Rostock, Germany

Purpose: Although the absorption characteristics of the total cornea are well investigated, the spectrally dependent reflectance of different cellular structures is yet unknown. Reflectance images captured at different wavelengths may potentially reveal different cellular structures. Therefore, the aim of this work is to investigate the influence of different wavelengths on corneal imaging.

Methods: To acquire multicolor images of the cornea, a commercial scanning laser ophthalmoscope (SLO) with three distinct laser wavelengths (blue–488 nm, green–518 nm, near-infrared–815 nm) was used. A custom-built objective module was adapted to the SLO to shift the focal plane.

Der Ophthalmologe · Suppl 2 · 2020 | 567
from the retina to the cornea and to increase the in-plane resolution. Furthermore, a piezo actuator is implemented to control the focal plane within the cornea. Measurements on various corneal layers were performed ex vivo on pig and lamb eyes as well as in vivo on human eyes.

**Results:** In general, imaging could be performed at all investigated wavelengths and species. Exemplifying the found imaging patterns, the cell borders and nuclei of the human superficial epithelium are shown, which have a stronger reflectance using the blue or green compared to near-infrared light. At deeper layers, almost all cellular structures (nerves, keratocyte nuclei) are comparable, but the image quality decreases with shorter wavelengths due to scattering (not shown here). Interestingly, although the endothelium is the deepest layer, the cellular structure could only be resolved by the blue or green light and not by the near-infrared light.

**Conclusions:** Most differences in image quality can be attributed to depth- and wavelength-dependent scattering. However, there are also layers that vary in spectral reflectance of certain cellular structures (e.g., endothelium). This demonstrates the importance of choosing the right wavelength for certain target structures. In order to answer the question of the optimal wavelength, various aspects have to be considered: (1) corneal target structures (being a compromise between low scattering and high resolution), (2) light hazard and (3) glaring the patient. The optimal solution would be a multimodal instrument using different wavelengths.

**70**

**Fallbericht: Interstitielle Keratitis im Rahmen einer Symptomatik**

**Borgards K.1*, Menzel-Severing J.1, Roth M.1, Guthoff R.1, Geerling G.1, Spaniol K.1**

1Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Einleitung:** Das „Cogan-Syndrom“ mit einer okulären, nicht infektiösen Entzündung, Innenohrschwerhörigkeit und vestibulären Einschränkungen ist sehr selten. Okuläre Entzündungsreaktionen können sich verschiedenartig äußern. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Ophthalmologen, HNO-Arzten, Internisten und Neurologen ist wichtig für Diagnose und Behandlung.

**Anamnese:** Wir beschreiben den Fall eines 42-jährigen Mannes, welcher sich aufgrund rezidivierender schmerzhafter Episoden mit subjektiver Visusminderung rechts vorstellt. Auch Gleichgewichtsstörungen und eine Lumbalsyndromgegend zu einer Symptomminderung geführt hatten. 4 Tage später gab der Patient Schmerzen und Visusminderung auch auf dem Partnerauge an.

**Befund:** Rechts zeigte sich ein parazentrales, stromales Hornhaut-Infiltrat und ein Epitheldefekt inferior des Infiltrates. Am linken Auge zeigte sich ebenfalls eine interstitielle Keratitis. Ansonsten zeigte sich bds. ein unauffälliger runder und hinterer Augenabschnitt mit einem bestkorrigierten Visus von 0,8. Eine zentralnervöse Genese wurde durch die Neurologen klinisch ausgeschlossen. Seitens der konsiliarisch hinzugezogenen HNO-Arzte wurde eine hochgradige Innenohrschwerhörigkeit audiographisch gesichert. Eine infektöse Ursache konnte internistisch ausgeschlossen werden. Klinische oder serologische Hinweise auf eine rheumatologische Grunderkrankung zeigten sich nicht. Ein Cogan-Syndrom wurde auch seitens der anderen Fachdisziplinen als denkbar erachtet.

**Diskussion:** Da das Cogan-Syndrom eine Ausschlussdiagnose darstellt, sind ophthalmologische Differentialdiagnosen wie eine nicht-infektiöse Keratitis anderer Genese, z. B. bei Collagenosen/systemischer Vaskulitis, eine Degeneration oder Exposition zu erwägen. Bei unauffälliger Vorge schichte, beidseitiger interstitieller Keratitis, Gleichgewichtsverlust und Hörminderung ist das Cogan-Syndrom auch aus interdisziplinärer Sicht in dem hier beschriebenen Fall sehr wahrscheinlich. Es bedarf daher einer systemischen immununsuppressiven Therapie und interdisziplinärer Screening-Untersuchungen zum Ausschluss systemischer Manifestationen, da zahlreiche Studien eine autoimmune Pathogenese und eine hohe Morbidität bei systemischer Vaskulitis nahelegen.

**71**

**Einfluss der Komplement-Anaphylatoxine auf die corneale Wundheilung und Fibrogenese**

**Brockmann T.1,2*, Bertelmann E.1, Peyer U.1,2**

1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; 2Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Fragstellung:** Degenerative Hornhauterkrankungen, die mit einem massiven Verlust der Sehschärfe einhergehen, sind die Ergebnisse der Schädigungen der Wundheilung bzw. Fibrogenese und entstehen häufig als Reaktion ischämischer oder entzündlicher Prozesse. Bis heute gibt es keine kausa len therapeutischen Ansätze zur Behandlung von fibrotischen Augenerkrankungen. Ziel dieses Projekts war es daher, den Einfluss des Komplementsystems, und insbesondere der Komplement-Anaphylatoxine, auf die Wundheilung und Fibrogenese der Hornhaut zu untersuchen.

**Methodik:** Molekulare Mechanismen der Wundheilung wurden auf geno mischer und proteomischer Ebene an humanen erkrankten Hornhäuten, sowie in Zellkultur- und Tierversuchen analysiert, um beteiligte Schlüsselprozesse zu identifizieren.

**Ergebnisse:** An humanen Hornhäuten konnte eine beträchtliche Komple mentaktivierung sowohl bei infektiosen als auch bei sterilen Keratopathien festgestellt werden. Während bei infektiosen Keratopathien die klassische Komplementaktivierung vorherrschte, zeigte sich bei sterilen Keratopathien eine alternative Komplementaktivierung. Basierend auf Daten aus Zellkultur- und Tierversuchen zeigte sich die zentrale Bedeutung der Komplementfaktoren C5 und C3 mit ihren Spaltprodukten, im Speziellen der Komplement-Anaphylatoxine C3a, C4a und C5a, während der Wundheilung und Fibrogenese. In einem ersten therapeutischen Ansatz konnten wir die anti-inflammatorische und anti-fibrotische Wirkungen der Komplement-Anaphylatoxin-bindender Peptide, welche an C3a, C4a und C5a binden, im Mausmodell der cornealen Lagenverätzungen nachweisen. Dies zeigte sich klinisch durch eine reduzierte Ausprägung der Hornhautnarbe unter Verwendung des Cowell-Scores als auch in genomischen und proteomischen Expressionsprofilen.

**Schlussfolgerungen:** Diese Ergebnisse führten zu neuen Erkenntnissen und einem besseren Verständnis grundlegender Pathomechanismen im Rahmen der Wundheilung und Fibrogenese an der Hornhaut, die sich auch auf neue therapeutische Konzepte übertragen lassen. Somit konnten Komplement-Anaphylatoxin (C3a/C4a/C5a)-bindende Peptide den Weg für neue, wirksame Therapeutika zur Behandlung fibro-inflammatorischer Augenerkrankungen ebnen.
Untersucht wurden jeweils folgende klinische Parameter: monokulare unkorrigierte und bestkorrigierte Sehschärfe, Spaltlampenmorphologie, apparative Hornhauttopographie. Zur Analyse der VqoI wurden zwei in diesem Kontext etablierte Fragebögen (NEI-VFQ-25 und RSVP) genutzt.

**Ergebnis:** Es konnte gezeigt werden, dass die VqoI im Vergleich von Emmetropen zu Myopen auf Keratokonuspatienten abnimmt. Die Ergebnisse der vorliegenden Literatur bestätigend konnte weitestgehend Unabhängigkeit der VqoI von der DCVA des schlechteren Auges konstatiert werden.

Die „Verlaufsf orm“ (progredienter KK vs. nicht-progredienter KK) nimmt deutlichen Einfluss auf die VqoI. Bei Keratokonuspatienten geht ein progradierter Befund mit einer Minderung der VqoI einher, auch wenn DCVA und Hornhauttopographie noch den Befunden der Kontrollgruppe ohne progredienten Krankheitsverlauf entsprechen. Diese Minderung der VqoI konnte bei Patienten mit progressivem Be fund und Durchführung eines CXL – zumindest im beobachteten Zeitraum von ca. 3 Monaten nach CXL – nicht wieder wettemacht werden.

**Schlussfolgerung:** Trotz objektiv gleich guter Sehleistung im Vergleich mit der emmetropen und myopen Kontrollgruppe war die VqoI bei Keratokonuspatienten signifikant reduziert. Traditionelle Mafaste zur Messung der Sehleistung – Refraktion und bestkorrigierter Visus – bilden diese Problematik nicht ab. Mit den eingesetzten Frageninventaren kann nicht nur die Einschränkung der VqoI quantifiziert werden, sondern auch qualitativ gezeigt werden, in welchen Alltagsbereichen subjektive Einschränkungen vorliegen.

### 73 A new option to modulate corneal scarring? Functional expression of cold receptor TRPA1 and its interplay with TRPV1 in human corneal keratocytes (HCK)

**Caliman J.M.**, **Pleyer U.**, **Mergler S.**

1Charité Universitätsmedizin Berlin/Klinik für Augenheilkunde – Forschung Experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Germany; 2Charité Universitätsmedizin Berlin/Klinik für Augenheilkunde, Berlin, Germany

**Background and aim:** Corneal keratocytes control repairing the corneal stromal matrix after injury or infection. Preliminary work has characterized transient receptor potential channels (TRPs) such as the TRP vanilloid receptor 1 (TRPV1) (capsaicin receptor) in human corneal keratocytes (HCK). Further studies showed that stimulation of its activity is involved in this process through promoting both kerocyte transdifferentiation into myofibroblasts and extracellular matrix remodeling. Based on these findings, the purpose of this study was to investigate whether there is an interplay between TRPV1 and another TRP subtype channel such as TRP ankyrin 1 (TRPA1) cold receptor, which is closely related to TRPV1.

**Methods:** An established HCK cell line was used as a cell model for corneal keratocytes. Single cell fluorescence calcium imaging was used to measure the intracellular calcium concentration ([Ca²⁺]). Specifically, the fluorescence dye fura-2/AM was used to measure a fluorescence ratio (F340/F380), which is proportional to [Ca²⁺].

**Results:** The TRPA1 agonist icilin (10⁻µM) increased the fluorescence ratio F340/F380 from 0.10 ± 0.0004 to 0.219 ± 0.0130 (n = 13; p < 0.0001). This increase could be suppressed by the TRPA1 antagonist HC-030031 (10⁻µM) to 0.105 ± 0.0008 (n = 51; p < 0.0001). Interestingly, icilin was also able to suppress the CAP-induced increase of F340/F380 from 0.1279 ± 0.0028 (n = 10) to 0.0838 ± 0.0118 (n = 30; p < 0.0398) (both 10⁻µM).

**Conclusion:** For the first time, our studies show a functional expression of the cold receptor TRPA1 and its interplay with TRPV1 in HCK. Consequently, the use of cold receptor agonists may be an interesting option to modulate stromal scarring through suppressing injury induced intrinsic TRPV1 activity.

### 74 Cytological features of the conjunctival epithelium in patients with subclinical and manifest hypothyroidism and dry eye

**Drozhyna G.**, **Pavlovsky M.**

1The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy NAMS of Ukraine, Odessa, Ukraine; 2Liviv Regional Clinical Hospital, Liviv, Ukraine

**The aim:** was to determine the cytological features in conjunctival epithelium in patients with subclinical and manifest hypothyroidism and dry eye

**Materials and methods:** The impression cytology of 29 hypothyroid patients (18 with subclinical, and 11 with manifest) and dry eye was performed. All patients underwent ophthalmological investigation: biomicroscopy with fluorescein test, determination of the ocular surface disease index (OSDI), tear film stability (test Norn) and tear production (Schirmer test 1), the LIPCOF test. Cytological material was taken using standard method of impression cytology by contact compression of the bulbar conjunctiva with Millipore filter (Millicell CM). The material was fixed in a mixture of alcohol and ether 1:1 with following staining with hematoxyllin and eosin. Were analyzed the following signs: state of a layer of epithelial cells (EC), metaplasia, degree of keratinization, type of EC change nuclei, goblet cells density, presence of the inflammatory cells.

**Results:** In the subclinical hypothyroidism a layer of EC was detected without significant structural changes. A distribution of EC was evenly. The EC were almost the same size without disturbances in intracellular contacts. The cells nuclei were round or oval. The ratio of nucleus to the cytoplasm was 1:2. Changes in EC nucleus due to slight karyopicnosis were rarely observed. Single cells were seen in a state of keratinization. No evidence of epithelial cells metaplasia and inflammatory cells was observed. The Goblet cells density was slightly reduced.

**Conclusion:** Cytological features of the manifest hypothyroidism are more pronounced structural changes in the epithelial layer. In all cases, it was not possible to obtain a single layer of epithelial cells. In the epithelial layer focal epithelial hyperplasia, keratinization of EC, disturbance of intracellular contacts were observed. The nuclei of EC had various shapes, from round to rod-shaped. Karyopicnosis and snow-like dissociation of EC nuclei were observed frequently. The Goblet cells were in a state of degeneration, their density was significantly reduced.

**Conclusion:** Cytological examination of the bulbar conjunctiva of patients with hypothyroidism and dry eye revealed degenerative changes in epithelial and goblet cells of various degrees, which depended on the stage of hypothyroidism. The severity of degenerative changes were more pronounced in patients with manifest hypothyroidism.

### 75 Perforierende Keratoplastik bei zuvor mit Histoacryl-Kleber versorgter Hornhautperforation aufgrund einer ulzerierenden nekrotisierenden stromalen Keratitis herpetischer Genese

**El Halabi M.**, **Seitz B.**, **Quintin A.**, **Sotto S.**, **Flockerzi F.**, **Schlotzer-Schrehardt U.**, **Daas L.**

1Klinik für Augenheilkunde, Universitätssklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; 2Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätssklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; 3Klinik für Augenheilkunde, Universitätssklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

**Hintergrund:** Wir stellen anhand dreier Patienten (P) die Ergebnisse der perforierenden Keratoplastik (PKP) zur Behandlung einer zuvor mit Histoacryl-Kleber versorgten Hornhautperforation herpetischer Genese (HSV-PCR P positiv) vor.

**Kasuistik:** (P 1): Ein 64-Jähriger Patient wurde 2016 zur elektiven PKP bei Zustand nach perforiertem Hornhautulkus, welches 2007 mit Histoacryl-Kleber versorgt wurde, überwiesen. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,16 am betroffenen Auge. Klinisch zeigte sich eine großflächige tiefe stromale Vernarbung mit extremer Stromaverdünnung. In der Pentacam zeigte sich ein irreparabler Astigmatismus von 11 dpt.
(P. 2) und (P. 3): Sie stellten sich notfallmäßig mit der Fragestellung nach PKP à chaud bei Z. n. Histoacryl-Kleber und Kontaktlinse (extern) bei perforiertem Hornhautulcus vor 14 bzw. 7 Tagen vor. Der bestkorrigierte Visus betrug Handbewegung am betroffenen Auge. Bei P. 1 und 2 bestand zusätzlich eine Cataracta prämatura.

**Ergebnisse:** Wir führten bei P. 1 eine elektive exzentrische PKP (Handtrepant) mit einem großen Transplantatdurchmesser (TDM) von 10,0/10,5 mm als Triple Procedure, bei P. 2 eine zentrierte Excimerlaser-PKP à chaud mit TDM von 8,0/8,1 mm als Triple Procedure, und bei P. 3 eine exzentrische Excimerlaser-PKP à chaud mit TDM von 8,5/8,6 mm durch. Das Transplantat wurde bei allen P mit 24–32 Einzelknüpfnähten festsitzen. Der bestkorrigierte Visus betrug bei P. 1 und 2 0,66 sechs Wochen nach der Hornhautfadenentfernung und bei P. 3 0,01 sechs Wochen postoperativ. Bei allen P zeigte sich eine klare Hornhaut ohne Abstoßungsreaktion. Postoperativ wurde eine antivirale systemische (min. 1 Jahr) und lokale Therapie (dauerhaft) empfohlen.

**Schlussfolgerungen:** Histoacryl-Kleber zur Behandlung der Hornhautperforation ist keine endgültige Therapie-Option. Bei stabilen reizfreiem Befund sollte zur visuellen Rehabilitation eine optische PKP durchgeführt werden (P. 1). Die Hornhautperforationen im Zusammenhang mit herpetischer Keratitis helfen möglicherweise nicht allein durch Klebstoff aus, und es kann eine notfallmäßige Hornhauttransplantation erforderlich sein, um die strukturelle Integrität des Auges zu erhalten (P. 2 und 3). Das TDM („so groß wie nötig und so klein wie möglich”), die Fixierung des Transplantates mit reiner Einzelknüpfnahttechnik sowie eine topische und systemische antivirale Therapie für mindestens 1 Jahr postoperativ sind für eine erfolgreiche Behandlung essentiell.

76 **Superfizielle Keratektomie zur Therapie peripherer hypertropher subepithelialer cornealer Degenerationen (PHSCD)**

**Entrup M. H. J.**, Walckling M.1, Fuchsberger T.1

1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universität Rostock, Rostock, Deutschland

**Fragenstellung:** Analyse des Outcomes hinsichtlich Visus, Astigmatismus und Begleitsymptomen nach Durchführung einer superfiziellen Keratektomie bei PHSCD

**Methodik:** 10 Patienten mit PHSCD erhielten eine superfizielle Keratektomie (bei 6 Patienten bilateral, in einem Fall mit Pseudopterygiumexzision). Das Alter der Patienten lag zwischen 26 und 79 Jahren (M = 59). Alle Exzisionspräparate wurden histologisch aufgearbeitet. Visus, subjektive Refraktion, Spaltlampenmikroskopie und eine Analyse der Hornhautvorderfläche mittels Pentacam erfolgten prästationär, nach einem Monat und vier bis sieben Monate postoperativ. Postoperativ wurde 1 Woche mit Ofloxacin Augentropfen und nach Epithelialisierung mit Dexamethason Augentropfen und Tränensatzmitteln (alle Präparate waren konservierungsstofffrei) über 3 Monate behandelt.

**Ergebnisse:** Bei 80% der Patienten bestanden präoperativ Symptome wie Schwüle/verschlechtert der Dry-Eye Symptomatik über mehr als 5 Jahre. Der mittlere bestkorrigierte Visus (BCVA) verbesserte sich signifikant (p < 0,01) von präoperativ 0,49 (+/- 0,25, 0,2–0,8) auf postoperativ 0,78 (+/- 0,2, 0,4, 1,0). Das mittlere sphärische Äquivalent lag präoperativ bei 0,84 und 4 Wochen postoperativ bei –0,96. In der 2. Verlaufs kontrolle zeigte es sich dann mit 0,11 deutlich reduziert. Der Astigmatismus der Hornhautvorderfläche zeigte sich signifikant (p < 0,03) rückläufig: präoperativ lag er im Mittel bei 4,57 dpt (+/- 4,85; 0,2–15,5) und postoperativ bei 1,56 dpt (+/- 0,94; 0,7–4,1). Die postoperative Visusverbesserung wurde von allen Patienten gut vertragen und es kam zu einem deutlichen Rückgang der Dry-Eye Symptomatik. Histologisch zeigten sich überwiegend ein Fehlen der Bowman-Membran und ein subepithelialer narbiger Umbau mit Vasokonisationen und teilweise ödematöser Hornhaut. In den allgemeinen Diagnosen fand sich kein Hinweis auf eine systemische Assoziation des Krankheitsbildes. In keinem der Fälle zeigte sich ein Rezidiv innerhalb des Beobachtungszeitraums.

**Schlussfolgerung:** Die superfizielle Keratektomie bei PHSCD führt zu einer deutlichen Visusverbesserung mit Rückgang des Astigmatismus und Sta-
Einleitung: Ein niedriges Geburtsgewicht (GG) ist mit vermehrten Hornhautregularitäten in der Kindheit verbunden, bezüglich einer veränder-ten Hornhautgeometrie konnte gezeigt werden, dass diese bis ins Erwachsenealter verändert ist. Bisher liegen jedoch keine Daten vor, die den langfristigen Zusammenhang von niedrigem Geburtsgewicht und Abar-rationen höherer Ordnung der Hornhaut bei erwachsenen Personen analysiert haben.

Methodik: In der bevölkerungsbasierten Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS) aus der Region Mainz/Mainz-Bingen wurde der Vorderabschnitt der Studienteilnehmer (Alter: 40–80 Jahre) mittels Scheimpflug-Bildgebung (Pentacam HR, Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Deutschland) in der 5-Jahres-Nachuntersuchung untersucht. Der Zusammenhang von selbstberichtetem Geburtsgewicht und den verschiedenen Hornhautaberrationen (mathematisch definiert in Zernike-Koeffizienten) wurde mittels multivariabler linearer Regressionsanalysen mit Adjustierung für mögliche Störgrößen (Alter, Geschlecht, Hornhautbrechkraft, Hornhautdurchmesser, axiale Länge, Pseudophakie, Intraokulardruck) betrachtet. Die folgenden kornealen Hornhautaberrationen wurden hierin eingeschlossen: Astigmatismus (Z(2,–2); Z(2,2)), Koma (Z(3,–1); Z(3,1)), Trifoil (Z(3,–3); Z(3,3)), sphärische Aberration (Z(4,0)) und Aberrationen höherer Ordnung (HOA) und niedriger Ordnung (LOA).

Ergebnisse: Insgesamt wurden 5628 Teilnehmer in die vorliegende Analyse einbezogen (3004 Frauen; Alter: 56,0 ± 10,3 Jahren). In der multivariablen Analyse war ein niedriges GG mit höherer sphärischer Aberration (B = –0,006 µm/g 500, 95 %-KI: [–0,008; –0,003]; p < 0,001) und höheren HOA (B = –0,007 [–0,010; –0,003] µm/g 500; p < 0,001) assoziiert. Horizontales Koma (Z(3,1)) zeigte einen möglicherweise schwachen Zusammenhang (B = 0,002 [–0,003; 0,003] µm/g 500; p = 0,051) wohingegen die anderen Aberrationen keinen statistischen Zusammenhang aufwiesen (Astigmatismus (Z(2,–2); Z(2,2)) P = 0,24; Z(2,2) P = 0,80), Koma (Z(3,–1) P = 0,29), Trifoil (Z(3,–3) P = 0,06; Z(3,3) P = 0,63).

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse zeigen einen Zusammenhang zwischen Gestationsend und sphärischer Aberration bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 80 Jahren. Dies deutet darauf hin, dass ein niedriges Geburtsgewicht möglicherweise einen Einfluss auf eine veränderte Entwicklung der Hornhautform haben könnte, was auf die optische Bildqualität Auswirkung haben könnte.

81 Qualitative Beurteilung auf der Grundlage der Endothelmorphologie der Hornhautspendegewebe – Eine retrospektive Betrachtung

Filev F. 1*, Stein M. 2, Fuerst K. 1, Hellwinkel O. 2
1Werner Forßmann Krankenhaus, Eberswalde, Deutschland; 2UKE, Hamburg, Deutschland

Fragstellung: Das Ziel der Arbeit ist es, eine semi-automatisierte Analyse der Zellmorphologie der kornealen Endothelschicht als unabhängiges Beurteilungskriterium der Qualität von Spenderhornhäuten zu etablieren.

Methodik: Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie. Die Untersuchung umfasst 1031 Hornhauttransplantate, die in der Hornhautbank des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf registriert wurden. Die Hornhautendothelschicht wurde unter Verwendung des EAS-Systems (Nikon Eclipse Ti Phasenkontrastmikroskop mit Kamera und einem angehängten Computer mit der EAS-Endothel-Auswertungssoftware) beurteilt.

Ergebnis: Es fällt bei der quantitativen Analyse der Hornhaut und deren Zellmorphologie auf, dass für 204 Hornhauten und damit circa 20 % keine fünf- und sechseckigen Zellen dokumentiert wurden. Somit weisen insgesamt 827 Hornhäute der Kohorte fünf- und sechseckige Zellen auf. Die meisten Hornhauten (315) mit etwa 31 % weisen einen Anteil von 50 bis 59 % an fünf- bis sechseckigen Korneazellen auf. Diesen folgt die Gruppe mit 60 bis 69 % mit 245 und 40 bis 49 % mit 135 zugehörigen Hornhauten. Die geringste Korneazahl entspricht auf 15 bis 29 % der Anteil an fünf- und sechseckigen Zellen bestimmt. Die Hornhauten mit dem Anteil von 50–59 % fünf- und sechseckiger Zellen umfassen die größte Anzahl. Diese beträgt mit 229 mehr als 1/3 der gesamten transplantierten und mit 84 etwas weniger als 1/4 der gesamten verworfenen Hornhauten. Bei sinkender Zugehörigkeitswerte steigt die Transplantationsrate der 60–69 % Gruppe auf 80 % (bei 149 zu 49) und der 70–80 % Gruppe auf sogar 85 % (bei 72 zu 12). Es ist zu beobachten, dass mit einem steigenden Anteil der penta- und hexagonaler Zellen die prozentuale Transplantationsrate zunimmt und sich anteilig eine Abnahme der verworfenen Hornhautspendegewebe einstellt.

Es ist zu beobachten, dass mit einem steigenden Anteil der penta- und hexagonalen Zellen die prozentuale Transplantationsrate zunimmt und sich anteilig eine Abnahme der verworfenen Hornhautspendegewebe einstellt.

Schlussfolgerung: Die Zellmorphologie sollte besonders bei Hornhauten mit einer Zelldichte knapp unterhalb des Grenzwertes von 2000 Zellen/mm² berücksichtigt werden. Als Grenzwert schlagen wir einen 40 %-igen Anteil an fünf- und sechseckigen Endothelzellen vor.
Chirurgische Behandlung der pelluziden marginalen Hornhautdegeneration

Gaidamaka T., Drozhzhyna G., Ostashevskii V., Ivanovska O.
1 Abteilung für Pathologie der Hornhaut, Staatsinstitut „Filatov Institut für Augenkrankeheiten und Gewebetherapie der Nationalen Akademie der medizinischen Wissenschaften der Ukraine“, Odessa, Ukraine

Fragenstellung: Ausarbeitung einer fortschrittlichen Methode zur chirurgischen Behandlung der pelluziden marginalen Hornhautdegeneration (PMHD).

Methodik: Wir haben eine fortschrittliche Methode der chirurgischen Behandlung der PMHD ausgearbeitet und 3 Patienten (4 Augen) vor und nach der Operation beobachtet. Alle Patienten waren männlich, 34, 40 und 42 Jahre alt. Die am besten korrigierte Sehschärfe vor der Operation betrug 0,01 bis 0,07. Patienten konnten Kontaktlinsen nicht tolerieren. Der Hornhautastigmatismus betrug 12–16 Dioptrien. Die Hornhautdicke am Hornhautrand betrug 70–90 Mikrometer.

Ergebnisse: Wir haben eine verbesserte Methode der chirurgischen PMHD-Behandlung ausgearbeitet, die aus den folgenden Schritten besteht: 1) Die Bindehaut wird gemäß der Lokalisation der peripheren Hornhaut-Ektasie vom Limbus getrennt. 2) Die Ränder der Hornhaut-Ektasie werden mit einem Trenap markiert und mit einem Messer vertieft. 3) Innerhalb der Markierung wird die Hornhaut sorgfältig mit einem scharfenmöglichen Messer laminiert. 4) Der Oberflächenanteil der Hornhaut im Bereich der Dissektion wird herausgeschnitten. 5) Eine verdickte U-förmige Naht wird in der Mitte der laminierten Hornhaut angelegt, ohne sie zu verknoten. 6) Eine Parazentese wird durchgeführt und danach die U-förmige Naht geknotet. 7) Zusätzlich werden 6 bis 8 U-förmige Nähte angelegt, abhängig von der Länge der peripheren Hornhautdegeneration. 8) Ein lamellares Hornhaut-Sklera-Transplantat wird aus einer Spenderhornhaut hergestellt und entsprechend der Größe und Form der peripheren Hornhautdegeneration gebildet. 9) Das Hornhaut-Sklera-Transplantat wird mit 5 bis 7 episkleralen Nähten in 3–5 mm Abstand vom Limbus fixiert. 10) Anschließend Bindehautnähte. Die BCVA in der frühen postoperativen Phase betrug 0,3–0,7, der Hornhautastigmatismus von 2,5 bis 5,5 Dioptrien. Die Nachbeobachtungszeit betrug 5 bis 19 Jahre. In der postoperativen Langzeitperiode betrug die BCVA 0,2 bis 0,6, der Hornhautastigmatismus 4,5 bis 6,5 Dioptrien.

Schlussfolgerungen: Die beschriebene Methode der chirurgischen Behandlung der PMHD verbessert die Behandlungsergebnisse. Resultat ist eine Verringerung der Hornhautdegeneration und des Hornhautastigmatismus, eine Verstärkung der Ektasie mit eigenem Gewebe und biologische Bedeckung mit Hornhaut-Sklera-Transplantat und Erhöhung der Sehschärfe. Bei den von uns beobachteten Patienten war das operative Ergebnis langfristig stabil.

Atypische Herpes-Keratitis nach Augenverletzung durch Taubenflügelschlag

Gallin V., Hösel K., Saeger M., Roeder J., Nölle B.
1 Univ.-Augenklinik, Kiel, Deutschland

Hintergrund: Bei einer infektiösen Keratitis ist die Bestimmung des auslösenden Erregers für den Therapieerfolg entscheidend. Eine Herpes-Simplex-Keratitis wird in der Regel anhand des charakteristischen klinischen Bildes diagnostiziert. Atypische Verläufe sind jedoch möglich und können durch Gewebeknoten Diagnose, Bulbuseiter und eine erfolgreiche Therapie wesentlich erschweren.

Methodik: Kasuistik mit multimodaler Bildgebung und Literaturecherche

Ergebnisse: Berichtet wird über eine 60-jährige Patientin, die mit Tensiodekompensation (30 mm Hg), bullöser Keratopathie und Verdacht auf infektiöse Keratitis am rechten Auge nach Verletzung durch Taubenflügelschlag zwei Wochen zuvor, vorgestellt wurde. Der Visus betrug Handbewegung. In der Spaltlampenuntersuchung zeigte sich eine bullöse Hornhautdekompensation, stromale Infiltrate, Endothelbeschädigung sowie eine Fibrinreaktion in der Vorderkammer. Unter der Verdachtsdiagnose einer bakteriellen Keratitis zeigte sich unter stationärer Behandlung mit lokaler und systemischer antibiotischer, antymykotischer und antialkoholämotätischer Therapie eine langsme Befundbesserung. Ein Erregernachweis durch Abschirme oder mikroskopische Mikroskopie gelang zu diesem Zeitpunkt nicht. Sechs Wochen nach Entlastung entwickelte sich eine Erosio, welche nach Augenreiben aufgetreten sein und bereits lokal antibiotisch, antiviral und antymykotisch behandelt wurde. Neuerdings drei Monaten zeigte sich ein deutliches Hornhautulkus mit stromalen Infiltraten. Trotz ergänzender oraler Voriconazol-Therapie kam es nicht zur Befundbesserung, so dass eine perforierende Keratoplastik durchgeführt wurde. Die histopathologische Untersuchung des Hornhauttransplantates ergab eine floride Durchwanderungskeratitis mit Hornhautulcus bis ins untere Stromadrittel ohne Hinweis auf Pilze oder Akanthamöben. Im Hornhauttransplantat konnte mittels PCR HSV-1 spezifische DNA nachgewiesen werden. Ein Nachweis anderer Viren, Mykoplasmen oder Chlamydiendie blieb negativ. Es wurde daraufhin eine orale und lokale Aciclovir-Therapie eingesetzt. Im weiteren Verlauf erfolgte eine Kataraktoperation unter Aciclovirschutz. Hierach zeigte sich über mehrere Monate ein stabiler Hornhauttransplantatbefund ohne Entzündungszerezidiv.

Schlussfolgerung: Auch nach vorausgegangenem Hornhauttrauma mit potentiell mikrobieller Kontamination ist beim Auftreten einer fortschreitenden, therapieresistenten ulzerierenden Keratitis an eine (sekundäre) Herpes-Simplex-Keratitis zu denken.

Lebensqualität bei DMEK

Girbardt C., Gellert A., Wiedemann P.
1 Universitäts-Augenklinik, Leipzig, Deutschland

Fragenstellung: Die durch endotheliale Hornhauterkrankungen hervorgerufenen Sehstörungen stellen eine wesentliche Einschränkung der Lebensqualität dar. Bislang ist wenig darüber bekannt, inwieweit durch eine Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) die auf das Sehen bezogene Lebensqualität verändert wird. Insbesondere der Unterschied in der Veränderung der Lebensqualität bei Operation des ersten Auges versus Operation des zweiten Auges sowie Operation des zweiten Auges bei Befunden, die nur eine relative Operationsindikation darstellen, zur Beratung der Patienten und vor dem Hintergrund der allgemeinen Transplantatknappheit relevant sein.

Methodik: Es wurde die deutschsprachige Version des V-FUCHS- Fragebogen verwendet, der mit einer Reihe von Items die zwei Hauptbereiche Sehsschräfe und Blendempfindlichkeit abfragt und der daher besonders für Patienten mit endothelialen Erkrankungen geeignet ist. Der Fragebogen wurde von den Patienten am Tag vor der DMEK sowie sechs Monate danach ausgefüllt. Es erfolgte eine Einteilung der Patienten in die Gruppen „Operation des ersten Auges“ versus „Operation des zweiten Auges“ sowie in „pseudophake DMEK“ versus „DMEK plus Kataraktoperation (Triple-DMEK)“.

Ergebnisse: Es wurden Fragebogen-Paare von 48 Patienten, die eine DMEK erhielten, je pra- und postoperativ ausgewertet. Es zeigte sich ein signifikanter Anstieg der auf das Sehen bezogenen Lebensqualität, sowohl in den Scores für den Bereich Sehsschräfe als auch den Bereich Blendempfindlichkeit. Der ermittelte Zugewinn an Lebensqualität war sowohl bei Operation des ersten Auges als auch des zweiten Auges signifikant, fiel jedoch beim zweiten Auge signifikant weniger stark aus. Es wurde kein Unterschied bezüglich der postoperativen Lebensqualität im Vergleich pseudophake DMEK versus Triple-DMEK festgestellt.

Schlussfolgerungen: Durch eine DMEK wird die auf das Sehen bezogene Lebensqualität verbessert. Die Patienten empfinden sowohl beim Ersteingriff als auch bei Operation des zweiten Auges jeweils eine Verbesserung ihrer Lebensqualität, wenigstens der Zugewinn bei Operation des zweiten Auges geringer ausfällt. Dies kann bei Indikationssstellung der Operation des zweiten Auges berücksichtigt werden. Dagegen ist die Vorgehensweise, ob in einer Sitzung DMEK plus Kataraktoperation oder zweizeitig zu nächst die Kataraktoperation und später die DMEK durchgeführt wird, für die resultierende Lebensqualität nicht von Bedeutung.
85

Rotationsschähe des Hornhauttransplantats und Risiko einer unvollständigen Transplantatanlage bei Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: eine doppel-blinde pseudorandomisierte Studie

Grewing V.1, Fritz M.1, Gruber M.1, Wagner H.1, Zander D.1, Lapp B.1, Lang S.1, Heinemann S.2, Maier P.2, Reinhard T.1, Wacker K.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragenstellung: In dieser prospektiven Studie untersuchten wir die Transplantatanlage bei Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) bei unterschiedlichen Rotationsschähen des Transplantats im Empfängerauge im Vergleich zur Achslage im Spenderauge.

Methodik: Die Bestimmung der Rotationsschähe des DMEK-Transplantats im Empfängerauge erfolgte über drei separate Schritte: (1) Bei Entnahme wurde das Spenderhornhaut im Bereich der Sklera an einer willkürlich gewählten Stelle markiert und die Position notiert. Da die Position der Markierung den Operateuren nicht mitgeteilt wurde, erfolgte eine Pseudorandomisierung der Rotationsschähe. (2) Bei Präparation des DMEK-Transplantats wurden Orientierungsmarken gesetzt und deren Position im Verhältnis zur Skleramarkierung notiert. (3) Bei der postoperativen Kontrolle wurde die Position der Orientierungsmarken im Empfängerauge notiert. Falls nicht sicher erkennbar, wurde die Position mittels Operationsvideos bestimmt. Nach Abschluss der Studie und Entblindung wurde die Rotation des Transplantats im Empfängerauge in Bezug zur ursprünglichen Achslage im Spenderauge berechnet. Die Berechnung des Risikos einer unvollständigen Transplantatanlage sowie einer erneuten Lufteingabe (Reubbling) erfolgte mit Mixed-Effekt-Modellen.

Ergebnis: Insgesamt wurden 179 Augen von 169 Patienten mit einem medianen Alter von 70 Jahren in die Studie eingeschlossen (Interquartilabstand [IQR], 63–78). Bei der Kontrolle 16 Tage nach DMEK (Median; IQR, 15–20) lag das Transplantat bei 33 % der Augen unvollständig an. Bei 11 % der Augen war ein Reubbling notwendig. Die Rotationsschähe des Transplantats stimmt in 40 % der Augen mit der Achslage des Empfängers überein, bei 28 % lag sie schräg und bei 32 % orthogonal. Sowohl das Risiko einer unvollständigen Transplantatanlage als auch das Risiko eines Reubblings waren bei nicht-übereinstimmenden Rotationsschähe nicht signifikant höher als bei übereinstimmender Rotationsschähe (OR, 1,16; 95 % CI, 0,61–2,20 und OR, 1,25; 95 % CI, 0,47–3,31), auch wenn ein moderater Effekt der Rotationsschähe nicht ausgeschlossen werden konnte.

Schlussfolgerung: Die Rotationsschähe von DMEK-Transplantaten im Empfängerauge im Vergleich zur Position des Descemet-Membran im Spenderauge zeigt keinen wesentlichen Einfluss auf das Risiko einer unvollständigen Transplantatanlage oder eines Reubblings. Weitere Studien sind notwendig, um mögliche Risikofaktoren einer unvollständigen Transplantatanlage zu identifizieren.

88

Ergebnisse nach intrakameraler Dexamethason-Injektion bei endothelialer Immunreaktion nach Keratoplastik

Hamon L.1,2, Daas L.1, Milloti G.1, Larku-Feuerstein K.L.1,2, Hartmann M.1, Xanthoulous K.1,2, Seitz B.1
1Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; 2Augenklinik Berlin-Marzahn, Berlin, Deutschland

Fragenstellung: Die endotheliale Immunreaktion (EIR) schwankt in der Literatur zwischen 5 und 18 % nach einer perforierenden Keratoplastik (PKP) und liegt bei etwa 0,05–2 % nach einer Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK). Ziel unserer Studie war es, die Wirksamkeit der intrakameralen Dexamethason-Injektion (IDI) nach EIR und die Eignung des Laser-Flare-Meters (LFM) für die Diagnose und das Follow-up zu bewerten.

Methodik: In dieser prospektiven Studie wurden 50 Augen von 35 Patienten von 55±21 Jahren eingeschlossen, die aufgrund einer EIR nach PKP (n=46) oder DMEK (n=4) behandelt wurden. Wir führten bei allen Patienten am Tag der Diagnose eine IDI (400 µg Dexamethason) durch. Die Patienten mit einer Hornhautdiathermie nach PKP (n=9) und DMEK (n=2) wurden nicht eingeschlossen. Wir führten bei allen Patienten am Tag der Diagnose eine IDI (400 µg Dexamethason) durch. Die Patienten mit einer Hornhautdiathermie nach PKP (n=9) und DMEK (n=2) wurden nicht eingeschlossen.

Ergebnisse: Die durchschnittliche BCVA blieb stabil bei LogMar 1,0±0,6 am Tag 1 im Vergleich zu präoperativ (p=0,91) und stieg auf 0,7±0,56 (p=0,001) und 0,8±0,65 (p=0,03) 6 Wochen und 6 Monate nach der IDI. Die Durchschnittswerte sank die CCT von 833±388 µm auf 780±21 (p=0,7), 661±169 (p=0,001) und 601±89 µm (p=0,001). Das CV sank von 79 mm²±12 auf 80±12 (p=0,1), 71±12 (p<0,001) und 70±12 mm² (p=0,01). Das ACF variierte von 23±22 photon/ms präoperativ bis zu 14±19 (p=0,01), 25±24 (p=0,96) und 11±11 photon/ms (p=1,0) nach IDI.

Schlussfolgerungen: Die IC1 scheint einen wirksamen adjuvanten Ansatz für die Behandlung von EIR nach PKP oder DMEK zu sein. Die BCVA verbesserte sich in den ersten 6 Wochen nach den Injectionen signifikant.
Die CCT und das CV ändern sich für alle Perioden ähnlich, mit einem messbaren therapeutischen Erfolg ab 6 Wochen. Die ACF-Werte zeigten eine hohe Streuung und korreliert nicht mit den gemessenen Werten der Scheimpflugkamera. Dies hängt damit zusammen, dass das LFM möglicherweise keine genaue Methode zur Beurteilung der EIR ist. Dies besteht vermutlich auf der schlechten Qualität der Messungen durch die (partiell) dekomprimierte Hornhaut. Somit stellt das ACF keine geeignete Methode zum Follow-up der Patienten dar.

89 Prävalenz des Pterygiums und hiermit assoziierte Faktoren – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Hampel U.1, Wasilec-Poslednik J.1, Ries L.1, Faysal R.2, Schulz A.2, Nickels S.1, Wild P.1, Schmidtman I.1, Münnzel T.1, Beutel M.1, Lackner K.J.1, Pfeiffer N.1, Schuster A.1

1Univ.-Augenklinik, Mainz, Deutschland; 2Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Mainz, Deutschland; 3Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Mainz, Deutschland; 4Zentrum für Kardiologie – Kardiologie I, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; 5Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; 6Institut für Klinische Chemie und Labormedizin, Mainz, Deutschland

Zielstellung: Ziel dieser Arbeit ist es in einer deutschen bevölkerungsbasierten Kohorte die Prävalenz des Pterygiums zu bestimmen und hiermit assoziierte Faktoren zu identifizieren.

Methoden: Die Gutenberg Gesundheitsstudie ist eine bevölkerungsbasierete Studie in der Region Mainz/Mainz-Bingen. Die Studienuntersuchungen umfassen neben allgemeinmedizinischen und laborchemischen auch ophthalmologische Untersuchungen. Im Rahmen der 5-Jahres-Nachuntersuchung wurde unter anderem eine objektive Refraktion, Non-Kontakt-Tonometrie und Vorderabschnittsfotografie durchgeführt. Die Vorderabschnittsfotografien wurden auf das Vorliegen eines Pterygiums ausgewertet. Prävalenzschätzer wurden berechnet und assoziierte Faktoren mittels multivariabler logistischer Regression bestimmt. Als Parameter wurden berücksichtigt: Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status, Migrationshintergrund, Rauchen, Alkoholkonsum, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie, Dyslipoproteinämie und Adipositas sowie sphärisches Äquivalent, Tragen von Brille und Sonnenbrille.

Ergebnisse: In diese Querschnittsanalyse wurden 9888 rechte und 9826 linke Augen von insgesamt 9927 Teilnehmern (59,2 ± 10,8 Jahre, Altersspanne 40 bis 80 Jahre, 48,9 % weiblich) eingeschlossen. 100 Teilnehmer (1,0 %; 95 %-CI: 0,8–1,2 %) hatten ein Pterygium an einem Auge. 20 Teilnehmer (0,2 %; 95 %-CI: 0,1–0,3 %) hatten an beiden Augen ein Pterygium vorliegend. Die Prävalenz war höher bei Männern (1,2 %) als bei Frauen (0,8 %). In einer multivariablen Analyse war der Befund eines Pterygiums mit männlichem Geschlecht (OR = 1,63, p = 0,009), höherem Alter (OR = 1,58 pro Dekade, p < 0,0001) und Migrationshintergrund (OR = 2,01, p = 0,0042) assoziiert, jedoch nicht mit anderen Faktoren.

Schlussfolgerung: Das Pterygium ist eine seltene Erkrankung in Deutschland. Es kommt häufiger bei Männern und bei Personen mit Migrationshintergrund vor.

90 The treatment of acute hydrops in keratoconus: first results from our centre and a preview of a Germany-wide registry study

Händel A.1*, Siebelmann S.1, Nos D.1, Matthai M.1, Cursiefen C.1, Pfeiffer N.1, Dietrich-Ntoukas T.1, Maier-Wenzel A.-K.1, Viestenz A.1, Geerling G.1, Reinhard T.1

1Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland; 2Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; 3Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; 4Univ.-Augenklinik, Mainz, Deutschland; 5Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; 6Universitätsklinikum Poliklinik, Halle/Saale, Deutschland; 7Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland

Fragenstellung: Die perforierende Keratoplastik (pKP) ist die am längsten etablierte Technik der Hornhauttransplantation und kann prinzipiell alle Arten von Hornhauttrübungen behandeln. Bisher existiert jedoch weiterhin national und international ein standardisiertes Vorgehen bezüglich Nahttechnik, Fadenentfernung und Abstoßungsprophylaxe nach Entfernung des Nahtmaterials. Diese Fragestellung soll einen Überblick über die Vergleichbarkeit und Divergenz zwischen mehreren deutschen Hornhautzentren geben. So könnte die Basis für eine optimierte Behandlung entstehen.

Methodik: Eine Umfrage aus 7 halboffenen Fragen wurde an 7 Zentren für Hornhauttransplantation in Deutschland versandt (im Durchschnitt 140 pKP/Jahr in 2018). Die Fragen bezogen sich auf Nahttechnik und Nachbehandlung bei pKP sowie die Schmuta zur Fadenentfernung und zur zugehörigen Abstoßungsprophylaxe. Die Auswertung erfolgte deskriptiv.

Ergebnisse: Es kamen 7 vollständig beantwortete Fragebögen zurück (100 %). Alle teilnehmenden Zentren verwenden in Normalrisiko-Keratoplastiken die doppelt fortlaufende Kreuzstitchnaht nach Hoffmann. Direkt postoperativ wird Dexamethason oder Prednisolon als Augentropfen 5–6 mal täglich gegeben und über einen Zeitraum von 5–24 Monaten ausgeschenkt. Eine Erhaltungsdosis von 1 xtgl. topischem Steroid führen alle Zentren bei fehlenden Kontraindikationen durch. Der erste Faden wurde mehrheitlich nach 12 Monaten (71 %, Spanne 6–15) und der zweite nach 18 Monaten (57 %, Spanne 12–18) gezogen. Mehrheitlich werden die topischen Steroide nach Fadenentfernung für einen Zeitraum von 5 Wochen bis 5 Monaten zur Abstoßungsprophylaxe erhöht (1–5 xtgl.). Zusätzlich wird in 2 Zentren systemisch mittels Steroid immunsupprimiert.
Schlussfolgerungen: Aktuell scheint die Behandlung nach Fadenentfernung bei pKP nicht gut standardisiert. Es ist angesichts fehlender Evidenz wünschenswert, mittels einer prospektiven Studie das optimale Regime für die Nachbehandlung der Fadenentfernung nach pKP zu eruieren. Dies könnte durch Cluster-Randomisierung auf Ebene der Zentren möglicherweise einfacher durchgeführt werden, als mittels eines konventionellen multizentrischen Designs.

92
Reliabilität und Übereinstimmung der Hornhauttomographie eines neuartigen Swept-Source OCT Tomographen im Vergleich zu einem rotierenden Scheimpflugsystem bei Gesunden und Keratokonus
Herber R.1, Pillunat L E.1, Raisskup F.1
1Augenklinik, Univ. Klinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragstellung: In dieser Studie soll die Wiederholbarkeit (Reliabilität) und Übereinstimmung von tomographischen Daten der Hornhaut unter Verwendung eines Swept-Source OCT (SS-OCT, ANTERION, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) und eines rotierenden Scheimpflugkamera Systems (RSC, Pentacam HR, Oculus, Wetzlar, Deutschland) evaluiert werden.

Methodik: Diese monozentrische, prospektive Studie untersuchte 30 Augen von 30 gesunden Probanden (Gruppe 1) und 30 Augen von 30 Keratokonus-Patienten (Gruppe 2). Jedes Auge wurde jeweils dreimal nacheinander an beiden Geräten von einem Untersucher vermessen. Die Messauslösung erfolgte beim SS-OCT manuell und beim RSC automatisch. Für die Analyse der Wiederholbarkeit und Übereinstimmung wurden anteoriere und posteriore Keratometriedaten (K-Werte) und Daten der Hornhautdicke herangezogen. Die statistische Auswertung erfolgte mithilfe von R (R Foundation, Wien, Österreich) und Medcalc (Ostend, Belgien). Die Wiederholbarkeit wurde charakterisiert durch die Ermittlung des Wiederholbarkeits- (CR), Variations- (CV) und Intraklassenkoeffizienten (ICC). Die Beurteilung der Übereinstimmung zwischen den Geräten erfolgte mittels Bland-Altman-Plots (BAP).

Ergebnisse: Das mittlere Alter der gesamten Kohorte betrug 32,7 ± 9,4 Jahre. SS-OCT und RSC zeigten in Gruppe 1 Werte für CR von kleiner 0,5 D, CV kleiner 0,35 % und ICC größer 0,9 für anteoriere und posteriore K-Werte. Die Differenz beider Geräte (RSC – SS-OCT) war innerhalb ±0,25 D (Limits of Agreement (LoA) ±0,4 D). Die zentrale Hornhautdicke zeigte Werte für CR, CV und ICC von kleiner 0,4 µm, kleiner 0,2 % und größer 0,9. Jedoch unterschieden sich beide Geräte in ihrer mittleren Differenz (RSC – SS-OCT) um 12,0 µm (LoA 3,8–20,3 µm). In Gruppe 2 zeigte SS-OCT geringere Werte für CR und CV im Vergleich zu RSC. BAP (RSC – SS-OCT) des maximalen simK-Wertes wies eine mittlere Differenz von 1,5 D auf. Je höher der mittlere simK-Wert, desto höher war auch die Abweichung voneinander. Für die zentrale und geringste Hornhautdicke zeigte sich eine mittlere Differenz von (RSC – SS-OCT) von 4,4 und 13,7 µm.

Schlussfolgerungen: In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass die Messung der Hornhauttomographie mittels neuartiger SS-OCT Technologie vergleichbar mit dem herkömmlichen RSC System ist und somit eine Aus tauschbarkeit gegeben ist. Dennoch ist zu beachten, dass in beiden Studienpopulationen die Hornhautdicke mittels RSC dicker gemessen wurde als mit SS-OCT.

93
Schätzung der Inzidenz von Bindehautentzündung – Vergleich der Häufigkeit von Google-Suchbegriffen mit klinischen Daten
Kammath Betancor P.1, Tizek L.1, Zink A.1, Böhringer D.1, Reinhard T.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; 2Technische Universität München, Fakultät für Medizin, Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie, München, Deutschland

Fragstellung: Ausbrüche epidemischer Bindehautentzündung werden häufig nicht in vollem Umfang erfasst, da nicht alle Betroffenen einen Augenarzt aufsuchen und nur positive Labortests meldepflichtig sind. Über die Zahl der Google-Suchanfragen zu Begriffen wie „Bindehautentzündung“ lässt sich die Inzidenz möglicherweise besser abschätzen. Dies soll durch den Vergleich zwischen der Auswertung des entsprechenden Google Suchvolumens und den anonymisierten ICD-Verschlüsselungen aus der KV-Notfall-Praxis eines Universitätsklinikums evaluiert werden.

Methodik: Die Suchen nach „Bindehautentzündung“ wurden aus allen Google-Suchanfragen in 12 deutschen Städten sowie deutschlandweit über vier Jahre (01/15–10/19) orts- und zeitaufgelöst pro 100.000 Einwohner quantifiziert. Die zeitliche Dichte der ICD-Codes mit dem Stamm „H10“ lässt sich die Inzidenz möglicherweise besser abschätzen. Dies soll durch den Vergleich zwischen der Auswertung des entsprechenden Google Suchvolumens und den anonymisierten ICD-Verschlüsselungen aus der KV-Notfall-Praxis eines Universitätsklinikums evaluiert werden.

Ergebnisse: Das Suchvolumen nach „Bindehautentzündung“ weist für alle 12 deutschen Städte sowie deutschlandweit ein saisonales Muster auf, passend zu der klinisch bekannten Häufung in der kalten Jahreszeit. Die zeitliche Korrelation der Suchfragen mit der Häufigkeit von ICD-Codes „H10“ aus der KV-Notfall-Praxis des Universitätsklinikums der gleichen Stadt ist statistisch signifikant (Kreuzeinzelkoordinatenkoeffizient: r = 0,45; Zeitversatz beider Kurven: 3 Tage).

Schlussfolgerung: Google-Daten sind möglicherweise geeignet, um die Schätzung der „wahren“ Inzidenz im Rahmen epidemiischer Ausbrüche von infektiöser Bindehautentzündung zu unterstützen. Möglicherweise ist dieses Verfahren auch für andere Krankheitsbilder geeignet.

Introduction: The most common predisposing factor and the most severe complications as a result of contact lenses (CL) wearing are infectious keratitis. Contact lens induced Pseudomonas aeruginosa keratitis is fulminating corneal infections is an ocular emergency that requires immediate and appropriate treatment to limit corneal morbidity and vision loss.

Aim: To report a case of early therapeutic deep anterior lamellar keratoplasty following of Pseudomonas corneal ulcers with descemetocele associated with contact lenses wearing.

Methods: A 20-year-old girl who wore silicone hydrogel soft contact lenses (~2.5D) and violated wearing rules developed a culture-positive Pseudomonas corneal ulcers with descemetocele.

Results: Indications for therapeutic keratoplasty in patient included progressive ulceration despite maximum antibacterial medication, extensive corneal melting up to 7 mm, presence of descemetocele. After 5 days from the beginning of infection and combination of fortified antibiotics in frequent doses was performed manual therapeutic deep anterior lamellar keratoplasty 8 mm in diameter. During surgery it was preserved the integrity of the Descemet's membrane.

Conclusions: Carrying out early therapeutic deep anterior lamellar keratoplasty following of Pseudomonas corneal ulcers with descemetocele associated with contact lenses wearing has prevented the development of endophthalmitis, allowed to stop progressive corneal melting, restored corneal integrity with improved visual acuity.

Clinical case early therapeutic deep anterior lamellar keratoplasty following of Pseudomonas corneal ulcers with descemetocele associated with contact lenses wearing.

Ivanova O.1*, Ostashewski V.1, Drozhzhyna G.1
1State Institution „The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy NAMS of the Ukraine“, Odessa, Ukraine
FABP5 and DSG1 protein expression are PAX6 dependent or driven by PAX6 in limbal epithelial cells

Katarína P.1, Latta L.1, Stachon T.1, Seitz B.1, Käsmann-Kellner B.1, Szentmáry N.2

1Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; 2Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Hungary

Purpose: PAX6 haploinsufficiency related aniridia is characterized by progression of aniridia related keratopathy (ARK) and is associated with disorder of limbal epithelial cells (LECs). PAX6 is expressed in mature corneal and conjunctival cells of healthy subjects. Prior screening of aniridia patients’ conjunctival epithelial cells, deregulated mRNAs of RA signaling components FABP5, ADH7, ALDH1A1, ALDH3A1, CRABP2, STRA6, RDH10, CYP1B1 were identified. Changes at the mRNA level are detected before changes at protein level in undifferentiated primary LECs. While combining a small interfering RNA (siRNA) based aniridia cell model (PAX6 knock down) with a differentiation triggering growth condition, we aimed to visualize the expression of differentiation markers at mRNA and protein level.

Methods: Primary LECs were isolated from corneoscleral rims and were cultured in serum free low Ca²⁺ medium (KSFM) and in KSFM supplemented with 0.9 mmol/L Ca²⁺. In addition, LECs were treated with siRNA against PAX6. All cells were lysed to yield DSG1, FABP5, ADH7, ALDH1A1, ALDH3A1, CRABP2, PAX6, PPARG, STRA6 and CYP1B1 RNA and protein expression with qPCR using DeltaDeltaCT method and Western Blot to make a comparison at the mRNA and protein level.

Results: DSG1 protein expression was only visible under Ca²⁺ growth conditions. DSG1 (FC=1.79), FABP5 (FC=1.69), ADH7 (FC=1.52), ALDH1A1 (FC=3.55), ALDH3A1 (FC=2.93), CRABP2 (FC=2.21) and PAX6 (FC=1.32) mRNA expression increased (n=5), PPARG, STRA6, CYP1P1 and VEGFA mRNA expression was downregulated and RBP1, RDH10 and ELOVL7 mRNA expression remained unchanged after Ca²⁺ stimulation. FABP5 protein expression increased upon Ca²⁺ stimulation.

After additional PAX6 knock down, DSG1 (FC=0.40) and FABP5 (FC=0.42) mRNA and protein expression was reduced in differentiated Ca²⁺ treated cells. Following PAX6 siRNA treatment, ADH7 and ALDH1A1 were downregulated at mRNA, but not at protein level under both growth conditions.

Conclusion: Ca²⁺ treatment can be combined with PAX6 siRNA treatment to mimic aniridia cellular behavior observed in patients. This may be restricted to some of the chosen markers. Upon PAX6 knockdown, mRNA expression of differentiation marker DSG1 and RA component FABP5 decreases. The similar effect becomes apparent at protein level though differentiation triggering Ca²⁺ treatment in a siRNA based aniridia cell model. In the future we need to perform further antibody validation for the remaining markers to confirm these findings.

97 Etablierung eines objektiven Biomarkers für die korneale Manifestation der Cystinose mittels eines SD-OCT Bildgebungsalgorithmus

Keidel L.1, Elhardt C., Hohenfellner K., Priglinger S. G., Schworm B., Wertheimer C., Priglinger C., Luft N., German Cystinosis Study Group

1Augenklinik der LMU München, München, Deutschland; 2Kinderneurologie, RoMed Klinikum Rosenheim, Rosenheim, Deutschland

Fragstellung: Die Cystinose ist eine lysosomale Speicherkrankheit, die zu einer Akkumulation von Cystin in allen Geweben des Körpers, inklusive verschiedener okulärer Strukturen führt. Eine frühe Diagnose und ein exaktes Monitoring der kornealen Cystinkristallablagerungen ist essentiell, da die frühe Einleitung und Einhaltung der topischen Therapie einen signifikanten Einfluss auf den Krankheitsverlauf hat. Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Etablierung des ersten semiautomatisierten Bildsegmentierungsalgorithmus zur Erkennung und objektiven Quantifizierung von kornealen Cystinkristallablagerungen bei okulärer Cystinose mittels Anterior segment optischer Kohärenztomografie (AS-OCT).

Methodik: In dieser retrospektiven Querschnittsstudie wurden die Patienten im Rahmen der deutschen interdisziplinären Cystinosesprechstunde untersucht. Es wurde eine vollständige ophthalmologische Untersuchung und ein AS-OCT (Cirrus HD-OCT 5000, Carl Zeiss Meditec AG, Jena) durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden die B-Bilder manuell auf typische Veränderungen der Morphologie im Vergleich zum gesunden Kontrollkollektiv analysiert. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurde ein objektiver B-Bild-Segmentierungsalgorithmus entwickelt, der mithilfe einer grauwertbasierten Schwellenwertmethode die Quantifizierung von Hornhautkristallen ermöglicht.

Ergebnisse: Es wurden B-Scans von 88 Augen von 45 Patienten und 68 Augen von 35 gesunden Kontrollpersonen ausgewertet. Hornhautkristalle erschienen als hyperreflektive Ablagerungen im Hornhautstroma. Die Kristalle waren entweder auf das gesamte Stroma verteilt (43 Augen, 49%) oder auf den vorderen (23 Augen, 26%) bzw. hinteren Stromaanteil (22 Augen, 25%) beschränkt. Der neue semi automatisierte B-Scan-Bildsegmentierungsalgorithmus zeigte sich am effizientsten in der Abgrenzung von Hornhautkristallen, wenn höhere als Schwellenwert gesetzte Graustufen (z. B. 226 von maximal 255) verwendet wurden. Zwischen Cystinosepatienten und dem Normalkollektiv waren signifikante Unterschiede in der Anzahl der Pixel, die oberhalb der Graustufenschwelle lagen, zu beobachten (p<0.001). Darüber hinaus war es möglich, mithilfe des Algorithmus ein altersabhängiges Verteilungsmuster darzustellen.

Schlussfolgerungen: Mittels AS-OCT ist eine objektive Quantifizierung der Ablagerung kornealer Cystinkristalle möglich. Der neu etablierte Algorithmus könnte einen ersten objektiven Biomarker für die Kontrolle der topischen Therapie der Cystinose darstellen.
on der Endothelzellenzahl nach einem Jahr der DMEK-Transplantate betrug 57%, die der DSAEK-Transplantate 58%. Durchschnittlich war bei 63% der Patienten in der DMEK-Gruppe mindestens ein Rebubbling notwendig, in der DSAEK-Gruppe bei 64%. In keinem der Studienarmen trat eine Abstoßungsreaktion auf.

Schlussfolgerung: Die DMEK zeigte im Vergleich zur DSAEK bei vorbestehendem perforierendem Transplantat hinsichtlich Transplantatüberleben, Visusentwicklung, Endothelzellzahl und Rebubblingrate bessere Ergebnisse.

99 Lebensqualität nach Crosslinking bei Keratokonus
Kipper A.1*, Pfeiffer N.1, Marx-Gross S.1
1Univ.-Augenklinik, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Evaluation der Auswirkung des Crosslinkings (CXL) mit Riboflavin zur Therapie des Keratokonus (KK) auf die Lebensqualität (QoL). Vergleich von Keratokonuspatienten mit und ohne Therapie.

Methode: Prospektive monozentrische Studie. Die Rekrutierung der Patienten erfolgte in der KK Sprechstunde. Die QoL wurde mit standardisierten Fragebögen NEO-FFQ, EQ-5D und VisQoL mit Patienten mit/ohne CXL nach Dresden Protokoll mit 30minütiger Riboflavinapplikation und UV-Bestrahlung erhoben. Es wurden Visus (BCVA), Rmin, Pachymetrie, Astigmatismus, KK-Konfidenz, Kmax und Endothelzellzahl, sowie Auffälligkeiten in der Spaltlampe bestimmt. Wir untersuchten 31 operierte und 37 konservative Patienten. U1 prä OP/1. Untersuchung: U2 1 Tag post OP; U3 1 Woche post OP; U4 4 Wochen post OP; U5 3 Monate post OP; U6 6 Monate post OP/U1.

Ergebnisse: In der Interventionsgruppe wurden 18 rechte (58,1%) und 13 linke Augen (41,9%) operiert, die Kontrollgruppe wurde entsprechend randomisiert. Die Erosio war bei allen Patienten bei U3 verschlossen. Die Mediane ± Standardabweichungen (SD) betragen: BCV A der Interventionsgruppe: U1 0,32 ± 0,23; U2 0,16 ± 0,16; U3 0,32 ± 0,18; U4 0,32 ± 0,21; U6 0,32 ± 0,25. Alle Nyktometeruntersuchungen ohne Blendung zeigten mediane von 0 (SD ± 1,6 Testeinheiten), allerdings war die Spannweite von 0 bis 1,2 aber bei U3, hier lagen alle Werte bei 0 (SD ± 0,8 Testeinheiten). Der Test mit Blendung zeigte Einschränkungen im gesamten Patientenkollektiv, der Median betrug 0 (SD ± 1,5 Testeinheiten). Der VisQoL (NRS 0–100): U1 80 ± 15; U2 60 ± 24; U3 81 ± 12; U4 85 ± 11; U5/6 85 ± 9. Diese subjektiv ermittelten Bereiche der Fragebögen zeigten ähnliche Verläufe: Gesundheitszustand, Inanspruchnahme, Visus, Schmerzen, Alltagsaktivitäten. BCVA der Kontrollgruppe: U1 0,63 ± 0,22; U6 0,5 ± 0,22. Nyktometer ohne Blendung: U1 0 (SD ± 1,6 Testeinheiten); U6 1,5 (SD ± 1,7 Testeinheiten). Der VisQoL betrug U1/U6: 80 ± 11.

Schlussfolgerung: Im Verlauf zeigte sich eine Reduktion der QoL in den ersten Tagen postoperativ, begründet durch Schmerzen und Visusminderung. Die Blendempfindlichkeit stieg nach CXL an. Bereits 1 Woche postoperativ erreichte die QoL und der Visus bei allen Patienten wieder das Ausgangsniveau. Das CXL beeinflusst den Patienten innerhalb der ersten 24 Monate postOP bei einer signifikanten Verbesserung von 0,23 ± 0,22 (p = 0,0001). Der mittlere Kmax stieg signifikant von 29,84 Dpt (12 Monate postOP) auf 47,88 ± 4,17 Dpt (p < 0,0001). Die durchschnittliche dünnste Hornhautstärke (319,08 ± 47,88 µm (Erstvorstellung) auf 343,77 ± 52,99 µm (Erstvorstellung)) von 49,48 ± 34,23 µm (Erstvorstellung) auf 46,62 ± 29,84 µm (p = 0,0001).

100 Analysen von Faktoren in der Behandlung von Pterygium
Kogan B.1, Ostashevskii V.1, Troichenko L.1, Gaidamaka T.1, Ivanovskaiia E.1, Ivanova O.1, Sereda K.1, Drozhzhyna G.1
1SI ‘The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine’, Odessa, Ukraine

Intoduction: A pterygium is a benign fibrovascular subepithelial ingrowth of conjunctival tissue over the limbus onto the cornea. The prevalence is 3 to 20%, being especially high in countries with hot climate and high insolation. Abrupt thinning and even perforation at the limbus and cornea due to deep pterygium excision are potential postoperative complications of pterygium surgery.

Purpose: The purpose of the study was to analyze mistakes made during surgical treatment for pterygium based on medical records of patients treated at the Corneal Pathology Department of the Filatov Institute.

Materials and methods: One hundred and three patients (105 eyes) who had been followed up after surgery for pterygium stage 3 or 4 during the recent two years were involved in this study. Postoperative complications were observed in 27 eyes (25.7%) of patients after primary pterygium excision.

Results: Some patients seeking care at our institute had undergone 4–5 previous surgeries for pterygium in one eye. Of the surgical complications, there were frequent recurrences with multiple early repeat surgeries (4 to 5 surgeries within a year) with the development of extensive vascular fibrous tissue and decreased vision (10 eyes), corneal ulceration and perforation in bilateral pterygium surgery in patients with concomitant autoimmune disorders (4 cases), and corneal ulceration and perforation due to deep pterygium excision (5 cases).

Conclusion: First, pterygium should be excised with minimal trauma to the limbus and cornea. Special attention should be given to autoimmune disorders, in which a corneal trauma may result in keratomalacia. Second, current medicamentos and surgical techniques should be used to prevent pterygium recurrence. Third, one should not perform bilateral pterygium surgery or repeat pterygium excision early (≤6 months) after primary pterygium surgery. Finally, any patient after pterygium excision should be followed by the ophthalmologist to promptly prevent or arrest the recurrence of pterygium.

101 Erfolgreiche Regression durch Crosslinking bei Patienten mit fortschreitendem Keratokonus
Konrad E.-M.1*, Bramkamp M.2, Röck D.1, Bartz-Schmidt K. U.1, Blumenstock G.1, Röck T.1
1Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland; 2Abteilung für Allgemeinmedizin Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland; 3Institut für Medizinische Biometrie, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Seit 2019 ist bei progredientem Keratokonus (KK) das korneale Crosslinking (CXL) in Deutschland als Kassenleistung anerkannt. Ziel dieser Studie war es, die Progression vor und nach erfolgreichem CXL zu analysieren.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden 65 konsekutive Augen mit progredientem Keratokonus (KK) von 53 Patienten von Oktober 2009–März 2018 eingeschlossen, welche an einer deutschen Universitäts-Augenklinik mindestens zwei Jahre vor – als auch mindestens zwei Jahre nach dem Crosslinking kontrolliert wurden. Analysiert wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und die Keratometerwerte der Hornhaut, die mittels Scheimpflug-Kamera vermessen wurden.

Ergebnisse: Von 53 Studienpatienten waren 46 männlich (86,8%) und 7 weiblich (13,2%). Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 24 ± 8 Jahren. Die mittlere Zeitspanne zwischen Erstvorstellung und CXL betrug 25 ± 15 Monate. Präoperativ zeigte sich eine mittlere BCVA mit statistisch signifikanter Zunahme von logMAR 0,13 ± 0,17 (Erstvorstellung) auf logMAR 0,23 ± 0,22 (präOP), (p = 0,0001). Der mittlere Kmax stieg statistisch signifikant von 46,34 ± 3,33 Dpt (Erstvorstellung) auf 47,88 ± 4,17 Dpt (präOP) an, (p < 0,0001). Die mittlere dunkste Horn hautdicke zeigte sich in einer statistisch signifikanten Abnahme von 49,48 ± 34,23 µm (Erstvorstellung) auf 46,62 ± 29,84 µm (präOP), (p = 0,0001).

Postoperativ lag die mittlere logMAR BCVA im 12. postoperativen Monat bei einer signifikanten Verbesserung im Vergleich zum präoperativen Wert [0,23 ± 0,22 (präOP) vs. 0,16 ± 0,14 (12 Monate postOP), p = 0,04] bzw. [0,17 ± 0,17 (24 Monate postOP), p = 0,0006]. Der mittlere Kmax zeigte im 12. postoperativen Monat eine statistisch signifikante Reduktion im Vergleich zum präoperativen Ausgangswert [47,91 ± 3,41 Dpt (12 Monate postOP), p = 0,0009] bzw. [48 ± 4,36 Dpt (24 Monate postOP), p = 0,0051]. Die durchschnittliche dünste Horn hautdicke minimierte sich im 12. postoperativen Monat statistisch signifikant
1 Unv.-Augenklinik, Freiburg, Deutschland

einer idiopathischen artikulären Chondrokalzinose
Stromale Kalziumkristallablagerungen in der Cornea im Rahmen
102
links 0,25. Im Vorderabschnitt-OCT zeigen sich multiple hyperreflektive
Kalzifizierungen darstellten. Der bestkorrigierte Visus betrug rechts 1,0,
tige Netzhautveränderungen, die sich im Ultraschall als sklerochoroidale
Hornhaut und in allen Ebenen verteilt mit dazwischenliegendem klarem
Ablagerungen in verschiedenen Ebenen der Hornhaut beider Augen, tief-
dierende Schmerzattacken des Auges mit wiederholter „Absonderung
von weißen Partikeln" im Bereich der Augenoberfläche. Diese seien
ter, seitdem er sich kalziumarm ernähre. In der klinischen Untersuchung zeigten sich multiple disseminierte weiße
Ablagerungen in verschiedenen Ebenen der Hornhaut beider Augen, tief-
stromal bis anterior gelegen, mit Durchbruch durch das Epithel, stromale
Hornhautnarben, eine starke Bindehautinjektion und gelbliche, plaquear-
tige Netzhautveränderungen, die sich im Ultraschall als sklerochoroidale
Kalzifizierungen darstellten. Der bestkorrigierte Visus betrug rechts 1,0,
links 0,25. Im Vorderabschnitts-OCT zeigen sich multiple hyperreflektive
Partikel unterschiedlicher Form und Größe, mit einer minimalen Entfer-
nung zum Endothel von 120 µm und einem maximalen Durchmesser von
1 mm. Wir entfernten die oberflächlich gelegenen cornealen Kalkkristalle,
welche die Ursache für die cornealen Erosiones darstellten. Hierdurch kam
ein zu einem deutlichen Reizrückgang sowie einem Visusanstieg auf 1,0/0,5.
Schlussfolgerung: Diese erstmals beschriebene Form der cornealen Kal-
zifizierung ist außergewöhnlich hinsichtlich
1. der Verteilung der Kalkpartikel (nicht bandförmig, nicht als einzelner
Plaque, sondern multiple grobkörnige Kalkpartikel disseminiert über die
Hornhaut und in allen Ebenen verteilt mit dazwischenliegendem klarem
Hornhautgewebe)
2. der rezidivierenden Extrusion von cornealen Kalkpartikeln mit okulä-
ren Schmerzattacken durch Erosio-Bildung.

103
Der SARS-CoV-2 Rezeptor ACE2 wird in der menschlichen
Bindehaut nicht transkribiert
Lange C.¹, Wolf J.¹, Auw-Härdich C.¹, Schlacht A.¹, Boneva S.¹, Lapp B. T.¹,
Agostini H.¹, Reinhard T.¹, Schlunk G.¹
¹ Univ.-Augenklinik, Freiburg, Deutschland

Fragenstellung: Es ist unklar, ob die menschliche Bindehaut eine Eintritts-
pforte für SARS-CoV-2 darstellt. Die vorliegende Studie untersucht daher
das Expressionsniveau des SARS-CoV-2-Rezeptors ACE2 und seines Ko-
Rezeptoren in der humanen Konjunktiva.

Methodik: Insgesamt wurden 38 Bindehautproben von 38 Patienten ana-
lysiert. Die Proben umfassten zwölf gesunde Bindehautpräparate, sowie
zwölf Melanom-, sieben Plattenepithekarzinom- und sieben Papillom-
Präparate, die von 1996 bis 2017 an der Klinik für Augenheilkunde des
Universitätsklinikums Freiburg entnommen und anschließend mittels
Massive Analysis of cDNA Ends RNA-Sequenzierung analysiert wurden.

Die RNA Sequenzierungsdaten wurden in Hinblick auf die SARS-CoV-
2-Rezeptoren ACE2, TMPRSS2, ANPEP, DPP4 und ENPEP untersucht.
Als Referenz wurde die Expression der bekannten konjunktivalen Epithel-
marker Keratin 19 und Keratin 13 analysiert.

Ergebnisse: Die Bindehautproben zeigten eine mittlere mRNA Expressi-
on von Keratin 19 und –13 von 4715,6 (Interquartilabstand (IQR) 2085,9–
6309,5) und 29,6 (IQR: 9,6–82,3) reads per million (RP), was auf eine
signifikante Expression dieser Bindehautmarker in den Proben hinweist.
Der SARS-CoV-2-Rezeptor ACE2 hingegen wurde in konjunktivalen Pro-
ben kaum exprimiert (Median 0,0 RPM). Von den 38 analysierten kon-
junktivalen Prüfungen zeigten 35 Proben (92,1 %) keine ACE2-Transkripte
und 3 davon versuchterbaren Mengen (0,1 bis 1,7 RPM). Zudem wiesen
konjunktivale Proben kaum eine mRNA Expression von DPP4 (Median
0,0 RPM), ENPEP (Median 0,0 RPM) und TMPRSS2 (Median 1,7 RPM)
und eine diskrete Expression von ANPEP (Median 14,4 RPM) auf.

Schlussfolgerungen: Die vorliegende Studie zeigt, dass der SARS-CoV-2
Rezeptor und seine Ko-Rezeptoren in der humanen Bindehaut kaum trans-
kribiert werden, was die Aufnahme des Virus in das Bindehautepithel
über diese Mediatoren unwahrscheinlich macht.

104
Okuläre Affektion durch Brennhaare des
Eichenprozessionsspinners – eine Fallserie
Leclaire M. D.¹, Vietmeier F.¹, Tredor M.¹, Alnawaiseh M.¹, Uhlig C. E.¹, Eter N.¹,
Baydoun L.²
¹ Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland

Hintergrund/Ziel: Der Eichenprozessionsspinner (EPS), eine in Mittel-
europa heimische Schmetterlingsart, breitet sich in einigen Gebieten
Deutschlands zunehmend aus. Neben der häufig auftretenden Affekti-
on der Haut, können die Brennhaare des EPS Auge zu Lidschwellung,
Bindehaut- und Hornhautreizzuständen führen. Auch eine Affektion von tie-
feren Augenstrukturen wie der Vorderkammer, Iris, Glaskörper und Re-
tina ist möglich.

Methoden: Fallserie von 11 Patienten, von denen sich insgesamt 10 Ende
Juni 2019 innerhalb von 14 Tagen notfallmäßig mit akuten Augensym-
tomen durch Brennhaare des EPS vorstellten. Bei insgesamt 6 Patienten
konnte der Langzeitverlauf dokumentiert werden.

Ergebnisse: In der Akutphase beschrieben die Patienten Fremdkörperge-
fühl, Schmerzen und Jucken, welche anamnestisch meist nach Aktivität
im Freien und in unmittelbarer Nähe einer Nestentfernung auftraten. Alle
Patienten zeigten eine konjunktivale Injektion. Bei insgesamt 9 Patienten
waren auch oberflächliche und/oder tiefe Brennhaare v.a. in der peri-
pheren Hornhaut nachweisbar, wobei diese meist nur mit größerer Ver-
größerung sichtbar wurden. Bei 2 Patienten konnten Brennhaare an der
Spaltlampe entfernt werden, bei einem Patienten lag das Haar zu tief im
Stroma, so dass es belassen wurde, während bei 6 Patienten eine Entfer-
nung unter dem OP-Mikroskop versucht wurde. Die Entfernung gestaltete
sich sehr mühsam und gelang nur bei einem Patienten vollständig, da die
Haare sehr fein waren und schnell brachen. Bei insgesamt 6 Patienten mit
verbleibenden Brennhaaren entwickelte sich im Langzeitverlauf, trotz topo-
ischer Steroide, eine hauchige korneale Trübung um einzelne Brennhaare.

Schlussfolgerung: Der EPS könnte eine saisonale Herausforderung für
Augenärzte werden, da sich im kurzen Zeitintervall Patienten mit akuten
Augensbeschwerden gehäuft vorstellen können. Aufgrund der Möglich-
keit einer intrakulären Migration der Brennhaare ist eine Entfernung der
Härchen zu empfehlen. Es ist sinnvoll spezielle Verhaltensmaßnahmen
(z.B. Nestergebnisse und Augenreben meiden, lange Arm- und Beinklei-
der, Brille mit umlaufendem Schutz) zur Vorbeugung in betroffenen Ge-
Bieten zeitgerecht publik zu machen.
105

Evaluierung von Risikofaktoren für eine Keratokonus-Progression nach erfolgter Hornhautvernetzung

Lenn K.1, Herber R.1, Pillunat L. E.1, Spörl E.1, Raiskup E.1

1Klinik für Augenheilkunde, Universitätssklinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragstellung: Evaluierung von Risikofaktoren für eine Progression des Keratokonus (KK) nach erfolgtem kornealen Cross-Linking (CXL).

Methoden: Es wurden insgesamt 242 Augen von 167 Patienten mit einem Mindest-Follow-up von 36 Monaten nach erfolgter CXL in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Weitere Einschlusskriterien waren die gesicherte Diagnose eines KK, die klinisch und anhand der Topografie bestätigt wurde, sowie die Durchführung einer Epi-off CXL. Zwölf Augen wurden aufgrund einer durchgeführten transepithelialen CXL ausgeschlossen. 185 Augen wurden nur einmal (80,4%) (Kontroll-Gruppe) und 45 (19,6%) mehrfach vernetzt (Re-CXL-Gruppe). Es erfolgte eine Sub-Gruppenanalyse: 1. Standard-CXL (S-CXL) Original Dresden Protokoll (n = 120) 2. Akzelerierte – CXL (A-CXL) verkürzte Beststrahlungszeit von 10 min und höhere Bestrah lungsintensität von 9 mW/cm² (n = 110).

Analytische Risikofaktoren waren: Alter, maximaler Keratometriewert (Kmax), zentrale Hornhautdicke (CCT), Geschlecht, Neurodermitis, atopisches Verhalten.

Statistische Analysen: Linear gemischt Modell, Ermittlung von signifikanten Risikofaktoren mittels COX-Regression. Ein p-Wert < 0,05 galt als statistisch signifikant.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 230 Augen ausgewertet (n = 230), 173 männlich (75,2%) und 57 weiblich (24,8%). Der Follow-up-Zeitraum der Kontrollgruppe betrug im Mittel 76,0 ± 33,2 Monate, die Re-CXL fand nach 48,5 ± 37,8 Monaten statt. In der S-CXL Subgruppe fand die Re-CXL nach 62,6 ± 41,9 Monaten statt, in der A-CXL Subgruppe nach 29,2 ± 19,2 Monaten (p = 0,02). In der Kaplan-Meier Analyse lag die kumulative Vorherersage für eine stabile Hornhaut nach Re-CXL bei 87 ± 0,002% (S-CXL) n = 120). I sowie das gleichzeitige Vorliegen von atopischem Verhalten und Neurodermitis (OR 3,11 ± 0,02) als signifikant.

Schlussfolgerung: Korrene wide-field SD-OCT Pachymetrie erzielt gute Messwiederholbarkeit in PMD und Keratokonus und kann klinisch hilfreich sein, um zur korrekten Diagnose zu gelangen.

107

Langzeitverlauf nach DMEK bei vorbestehender Glaukomerkrankung

Maier-Wenzel A.-K.1, Pilger D.1, Gundlach E.1, Winterhalter S.1, Joussen A.M.1, Torun N.1, Dietrich-Ntoukas T.1

1Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Einleitung: Ein vorbestehendes Glaukom ist als Hauptrisikofaktor für eine intraokuläre Druck (IOD) Erhöhung und für die Entwicklung eines Sekundärglaukoms im langfristigen Verlauf nach DMEK bekannt.

Methoden: 199 Augen von 148 Patienten mit vorbestehendem Glaukom, die zwischen September 2011 und Juli 2019 eine DMEK erhalten haben, wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Die notwendigen Therapien zur Druckeinstellung und die postoperativen Ergebnisse (Re-Bubbling Rate, Visus, Endothelzeldichte, Abstoßungsrate, Transplantatversagensrate) wurden ermittelt und die Unterschiede zwischen Patienten ohne (n = 145) und mit (n = 54) präoperativ bereits stattgehabter Drucksenkender Glaukom-OP untersucht.

Ergebnisse: Die 3-Jahresinzidenz für ein Sekundärglaukom lag bei 34,2% und war signifikant für die Gruppe mit präoperativer IOD-senkender Glaukom-OP erhöht (p = 0,011). Die Re-Bubbling Rate betrug 24,6%, der Endothelzellschwellverlust nach 3 Jahren 33,7% und die 3-Jahresinzidenz für eine Abstoßung 9,7%; es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Die 3-Jahresinzidenz für ein Transplantatversagen lag bei 15,5% und war deutlich erhöht für die Gruppe mit präoperativer IOD-senkender Glaukom-OP (p = 0,006). Der Visus war zu allen Untersuchungszeitpunkten in der Gruppe mit präoperativer IOD-senkender Glaukom-OP schlechter.

Schlussfolgerung: Ein vorbestehendes Glaukom ist ein wichtiger Risikofaktor für die Entwicklung eines Sekundärglaukoms und eines Transplantatversagens nach DMEK. Es können jedoch trotzdem gute postoperative Ergebnisse bei Patienten mit vorbestehendem Glaukom trotz teils komplizierter Ausgangs- und Operationsbedingungen erreicht werden. Patien ten mit bereits präoperativ durchgeführter chirurgischer Intervention zur Druckregulation zeigen schlechtere Visusergebnisse und sind besonders gefährdet hinsichtlich Transplantatversagens.

106

Pelluzide marginale Degeneration versus Keratokonus: Differentialdiagnostik mittels kornealer 9.0 mm wide-field SD-OCT

Mohr N.1, Shahari M.1, Krause D.1, Kassumeh S.1, Siedlecki J.1, Priglinger S.1, Mayer W.1, Luft N.1

1LMU München Augenheilkunde, München, Deutschland

Fragstellung: Ziel der Studie war es, die Anwendbarkeit von 9.0 mm wide-field spectral-domain optischer Kohärenztomographie (SD-OCT) erstmals bei pelluzider marginaler Degeneration (PMD) zu erproben sowie eine gegebenenfalls mittels dieser Technik mögliche Abgrenzungbarkeit zur Entität des Keratokonus zu evaluieren.

Methodik: Diese prospektive Querschnittsstudie beinhaltete 111 Augen (85 mit Keratokonus, 26 mit PMD) von 100 Patienten. Alle Patienten wurden dreimal in Folge mit dem RTVue XR SD-OCT System (Optovue, Inc, Fremont, CA, USA) untersucht und es wurden 9.0 mm Pachymetrie-Karten der Hornhautgesamtdicke (CT), der Hornhaut-Epitheldicke (ET) als auch der Hornhaut-Stromadicke (ST) generiert. Zur Ermittlung der Messreliabilität in den unterschiedlichen Messsektoren wurden der Variationskoefﬁzient (coefficient of variation; CoV) sowie der Intraklassen-Korrelationskoefﬁzient (ICC) berechnet. Ferner wurden Grenzwertoptimierungskurven (sog. receiver operating characteristic Analysen; ROC) zur Ermittlung der diagnostischen Effizienz der SD-OCT basierten Pachymetriedaten und zur Bestimmung von optimalen cut-off Werten zur Unterscheidung zwischen beiden Erkrankungen erstellt.

Ergebnis: Die generelle Messwiederholbarkeit für CT/ET/ST Pachymetrie-Karten war vergleichbar gut in der Keratokonus-Gruppe (ICCs: von 077 bis 0,985) und in der PMD-Gruppe (ICCs: von 0652 bis 0,993). Die Messreliabilität nahm in der Keratokonus-Gruppe mit zunehmendem Kmax ab (p < 0,01). Im Vergleich zu Keratokonus-Augen zeigten Augen mit PMD eine höhere CT (538 ± 30 µm vs. 509 ± 32 µm; p < 0,01) und ST (480 ± 31 µm vs. 454 ± 31 µm; p < 0,01) im zentralen kreisförmigen 2,0 mm Messsektor sowie eine niedrigere ET im inferioren 7–9 mm Messsektor (52,4 ± 4 µm vs. 56 ± 4 µm; p < 0,01). Die kalkulierte Ratio zwischen CT im zentralen kreisförmigen und im inferioren 7–9 mm Messsektor ermöglichte die höchste diagnostische Trennschärfe zwischen PMD und Keratokonus mit einer Fläche unter der Grenzwertoptimierungskurve (area under the curve) von 0,917 und einem idealen cut-off Wert von 0,90.

Schlussfolgerung: Korrene wide-field SD-OCT Pachymetrie erzielt gute Messwiederholbarkeit in PMD und Keratokonus und kann klinisch hilfreich sein, um zur korrekten Diagnose zu gelangen.

Der Ophthalmologe · Suppl 2 · 2020 | 579
108 Biomechanical and corneal optical density changes in soft contact lens wearers
Musaeva G.1, Safonova D.2, Narbut M.3, Yartsev V.2, Zinina V.2, Mozharovskaya M.1, Avetisov S.1
1I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; 2Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

Objective: To evaluate the dynamics of biomechanical properties (corneal hysteresis (CH) and corneal resistance factor (CRF)), topographical corneal thickness changes and corneal densitometry (corneal optical density (COD)) in first-time soft contact lenses (SCL) users (3 months) and in long-term SCL wearers (over 3 years).

Methods: 20 patients (39 eyes) with low and moderate myopia took part in our trial. Mean age of the participants was 31 ± 5 years. All patients were divided in 2 groups: I group–first-time SCL users (20 eyes), II group–long-term SCL users (19 eyes). Keratoconic patients were excluded from the study. The participants of both groups underwent corneal pachymetry mapping, corneal densitometry (Pentacam, Oculus) and corneal biomechanical properties evaluation–CH and CRF (ORA, Reichert Technologies). In I group patients were examined before the first time and after 3 months of SCL wear. In the group II the same examinations were held during long-term (over 3 years) SCL wear and after ≥1 week of SCL removal.

Results: The I group showed reduction in central cornea thickness (by 4 µm) and insignificant decrease of peripheral corneal pachymetry (by 4,35 µm, p < 0.05) during 3 months of SCL wear. COD reduced by 4 %. CH and CRF were significantly increased compared to baseline by 0,1 and 0,6 mmHg respectively (p < 0.05).

The II group showed reduction in central cornea thickness (by 19,5 µm) and in peripheral corneal thickness (by 22,5 µm) during SCL wear. COD increased by 14 %. CH and CRF were significantly decreased by 0,5 and 0,35 mmHg respectively compared to the results after ≥1 week of SCL removal (p < 0.05).

Conclusions: Long-term SCL wear can show morphological corneal changes. We observed the same dynamics of corneal pachymetry in both first-time and long-term groups. Increase of CH and CRF as well as COD reduction in the I group can show clinically insignificant water content changes in different corneal layers during first months of SCL wear. Significant CH and CRF decrease with COD increase in long-term SCL users can point at structural and dystrophic corneal changes.

109 Femtosekundenlaser assistierte Transplantation der Bowman-Lamelle: Laser assistierte Donorpräparation und Empfängerkonditionierung
Parlak M.1*, Raber F.1, Lotfi R.2, Lang G. K.1, Werner J. U.1
1Universitätsaugenklinik Ulm, Ulm, Deutschland; 2Institut für Klinische Transfusionsmedizin und Immunogenetik Ulm (IKT), Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die manuelle Präparation der Bowman-Lamelle (BL) sowie die Vorbereitung einer eklatant veränderten Empfängercornea zum Zweck der Bowman-Lamellen-Transplantation sind technisch anspruchsvoll. Mit dem Femtosekundenlaser steht mittlerweile ein hochpräzises, sehr effizientes und in der Regel von außerordenter Qualität der Präparationsebene. Für die Präparation der BL scheint der hier verwendete Femtosekunderlaser derzeit nur eingeschränkt geeignet zu sein, da mit dem aktuell verfügbaren Set-up ein nicht zu vernachlässigender Teil des vorderen Stromas präpariert wird.

110 Descemetomyse nach komplizierter Katarakt-Operation – nicht immer ist eine DMEK nötig
Qazat I.1, Xanthpoulou K.1, Weinste Jin.2, Seitz B.1, Daas L.1
1Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland
Objekt: Beschreibung eines seltenen Falles von einer Descemetomyse nach komplizierter Katarakt-Operation.

Patient und Kasuistik: Wir berichten über eine 63-jährige Patientin, die sich mit Hornhaut-Endothel-Epithel-Dekompensation aufgrund einer großflächigen Descemetomyse an unserer Klinik vorstellte. Der Visus betrug 0,2 am betroffenen rechten Auge, die Hornhautdicke betrug 793 µm zentral bis 1236 µm peripher bei Vorstellung. Es bestand ein Zustand nach einer Kapselruptur und vorderer Vitrektomie infolge einer komplizierten Kataraktoperation am rechten Auge eine Woche zuvor extern. Wir führten wiederholte Descemetmembran-Readaptationen (zwei Readaptationen) mit 20 % SF6-Gas-Eingabe in die Vorderkammer durch. 3 Monate postoperativ kam es zu einem Aufkragen der Hornhaut und einer kompletten Anlage der Descemetmembran.

Schlussfolgerungen: Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass nicht jede Descemetomyse nach Katarakt-Operation sofort eine DMEK zur Restaurati on der endothelialen kornealen Pumpfunktion erfordert. Die Descemetmembran-Readaptation durch 20 % SF6-Gaseingabe ist eine sichere und effiziente Behandlungsmethode für DML nach Katarakt-Operation, bevor eine größere Operation wie die DMEK geplant wird.

111 In situ donor keratometry in deceased patients as a new screening technique for eye banking?
Quintin A.1, Hamon L.1, Mäurer S.1, Langenbucher A.1, Seitz B.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Germany; 2Institut für experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

Purpose: The purpose of this study was to investigate the potential role of keratometry on whole globes of deceased patients in situ by assessing its repeatability and comparing it with anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) parameters of sclerocorneal discs after excision and preservation in organ culture.

Methods: In order to avoid refractive surprises after corneal transplantation, 581 donor corneas have been measured under sterile conditions through their cell culture flask in medium II using the AS-OCT Casia 2 (Tomey Corp., Nagoya, Japan). 28 eyes from deceased patients were...
measured in situ 5 times repeatedly <24 h after death using the portable Retinomax K-plus 3 (Bon, Tokyo, Japan). The means of the obtained keratometric readings were compared to the routinely measured 581 donor corneas using a Mann-Whitney U test. The respective values of the whole globe, from which sclerocorneal discs were removed for organ culture in the eye bank, were also compared to those obtained after measuring the same sclerocorneal discs in medium I after 6 ± 4 days using a Wilcoxon signed-rank test.

**Results:** The mean standard deviation of the five in situ measurements was 1.7 D and 1.0 D for the dioptic power (P) at the steep and flat meridian of the cornea, and 1.0 D for keratometric astigmatism. P at the steep meridian of in situ corneas (44.7 D) remained unchanged after preserving sclerocorneal discs in medium I (43.8 D; p = 0.11). However, P at the flat meridian of in situ measured corneas (41.1 D) increased (p < 0.01) to 42.6 D, whereas keratometric astigmatism (3.6 D) decreased (p < 0.01) to 1.2 D after preservation in medium I. The comparison of the in situ values with the 581 routinely measured different donor corneas in medium II showed no difference in P at the steep meridian (44.6 D; p = 0.34), but again a greater P at the flat meridian (43.1 D; p < 0.01) and a smaller keratometric astigmatism (1.5 D; p < 0.01).

**Conclusions:** Measuring deceased patients’ eyes in situ with the portable Retinomax K-plus 3 could be, in the absence of an anterior segment optical coherence tomograph (AS-OCT), an alternative and moderately reproducible screening technique in the eye bank. In comparison to the AS-OCT, the portable Retinomax K-plus 3 estimates a similar power at the steep meridian of the cornea but seems to underestimate the power at the flat meridian and to overestimate the keratometric astigmatism.

### 112 Impact of graft diameter on the relation between sterile donor tomography in the eye bank and graft tomography after penetrating keratoplasty

**Quintin A.1*, Hamon L.1, Mäurer S.1, Langenbucher A.3, Seitz B.1**
1Klinik für Augenheilkunde, Universität des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Germany; 2Institut für experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

**Background and Purpose:** Sterile donor tomography in the eye bank can be used to avoid refractive surprises after corneal transplantation. The purpose of this study was to assess the impact of graft diameter on the relation between preoperative donor tomography and postoperative graft tomography after penetrating keratoplasty (PKP).

**Patients and methods:** This retrospective study enrolled 117 eye bank corneal tissues that underwent elective PKP with application of a double-running suture. Donor and recipient trephination were performed using the neal tissues that underwent elective PKP with application of a double-running suture after penetrating keratoplasty (PKP).

**Results:** After penetrating keratoplasty (PKP) with both sutures in place, a smaller graft diameter seems to result in a flatter curvature at the anterior surface of the cornea, but does not affect the astigmatism. This information may be indicative for IOL power calculation in relation to graft diameter in a triple PKP procedure, depending of the individual size of the cornea.

### 113 Combined „Muraine Sutures” and intracameral air tamponade for the management of corneal hydrops in acute keratoconus

**Razafimino S.1, Daos L.1, Quintin A.1, Seitz B.1**
1Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

**Purpose:** Typically corneal transplantation in case of acute keratoconus with corneal hydrops has to be postponed for 3 to 6 months until the edema has resolved and a stable scar has formed. The purpose of this study was to analyze the short-term clinical outcomes in patients undergoing combined multiple predescemetal interrupted corneal sutures (so-called “Muraine Sutures”) with intracameral air tamponade in acute corneal hydrops.

**Methods:** This retrospective uncontrolled case series enrolled 8 patients with keratoconus who presented with a corneal hydrops of recent onset. All patients underwent combined intracameral air tamponade and 3 to 6 predescemetal 10–0-Nylon sutures placed orthogonally to the axis of the rupture of Descemet’s membrane. A prophylactic 6 o'clock iridotomy was preoperatively performed to avoid acute air-bloc intraocular pressure (IOP) elevation. Main outcome measures included pre- and postoperative median pachymetry in the center of the hydrops measured by anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT), an alternative and moderately reproducible screening technique in the eye bank. In comparison to the AS-OCT, the portable Retinomax K-plus 3 estimates a similar power at the steep meridian of the cornea but seems to underestimate the power at the flat meridian and to overestimate the keratometric astigmatism.

### 114 Die Kontaktlinsenanpassung beim Keratokonus – Retrospektive Untersuchung des Verlaufs der Linsenanpassung bei 200 Patienten

**Richter K.1*, Eppig T.1, Nzau T.1, Klühspies U.1, Flockerzi E.1, Seitz B.1**
1Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; 2Institut für experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragstellung:** Der Keratokonus (KK) kann heutzutage sehr gut stadigen gerecht behandelt werden. Bei der Versorgung des KK stehen eine Vielzahl an Designs und Materialien von Kontaktlinsen (KL) zur Verfügung. Unser Ziel war es, die Möglichkeiten, die Hindernisse und den visuellen Erfolg der Linsenanpassung beim KK zu evaluieren.

**Methodik:** Die vorliegende retrospektive Studie beinhaltet die Daten von 200 Patienten, die im Zeitraum von 2006 bis 2016 einen Linsenanpassungsversuch in unserer KL-Ambulanz erhielten. Wir dokumentierten un-
Reproduzierbarkeit der nicht-invasiven Quantifizierung der Endothelzeldichte der in toto voroperierten DMEK-Rolle vor und nach Lagerung in Organkultur-Medium

Safa T.1*, Seitz B.1, Berg K.1, Langenbucher A.1, Daas L.1
1Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland; 2Universität des Saarlandes, Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Das Ziel war es, zum einen die Endothelzeldichte (EZD) an der Korneoskaleraläsion (KSA), sowie nach kompletter Präparation der DMEK-Rolle (DR) und anschließender Lagerung für maximal 5 Tage in Organkultur-Medium I (ohne Dextran) zu messen, zum anderen die Reproduzierbarkeit dieser Messungen zu ermitteln.

Methoden: Es wurden prospektiv 35 KSA (in Medium I) eingeschlossen. Nach der Präparation wurden 30 DR weiter in einer Wellplatte in Medium I aufbewahrt, die verbleibenden 5 KSA wurden als Kontrollgruppe bezeichnet. Die Messungen der EZD aus dem Zentrum (Z) und aus der Peripherie (P) der DR bzw. der KSA wurden mit einem invertierten Spiegel-Mikroskop vor der Präparation (Tprä), unmittelbar nach der Präparation (T0), sowie an den Tagen 1 (T1), 2 (T2) und 5 (T5) nach der Präparation durchgeführt. Die Messungen wurden insgesamt jeweils pro Messezeitpunkt 5 × wiederholt. Die EZV wurde am Tag (x) als Differenz zwischen dem mittleren EZD-Wert am (Tprä) und am Tag (x) berechnet. Als Maß für die Reproduzierbarkeit wurden die Standardabweichung (SD) der 5 Messungen und Cronbach’s Alpha zu jedem Messezeitpunkt bezogen auf den untersuchten Bereich (Z/P) berechnet.

Ergebnisse: Der mittlere EZV (Z/mm²) der KSA vs DR betrug zum Zeitpunkt T0, T1, T2 und T5 1 ± 2% vs 11 ± 5%, 3 ± 4% vs 19 ± 10%, 2 ± 2% vs 22 ± 11% und 4 ± 3% vs 23 ± 9%. Der EZV war in der DR-Gruppe an allen Tagen statistisch hoch signifikant (p<0,001), in der Kontrollgruppe jedoch nur am 2. und 5. Tag mit p = 0,03 und 0,01. Der EZV der DR war zu jedem Zeitpunkt hochsignifikant größer als der KSA (p<0,001). Die SD bezogen auf den Bereich (Z/P) betrug zum Zeitpunkt Tprä, T0, T1, T2 und T5 231/263 (p im Vergleich Z zur P) = 0,68, 195/182 Z/mm² (p = 0,19), 207/180 Z/mm² (p = 0,75), 214/209 Z/mm² (p = 0,79) und 132/126 Z/mm² (p = 0,02). Cronbach’s Alpha für Tprä, T0, T1, T2 und T5 betrug 0,95, 0,93, 0,95 und 0,98 in der Peripherie und 0,91, 0,88, 0,85, 0,89, 0,97 im Zentrum.

Schlussfolgerung: Unser Ergebnisse zeigen, dass die nicht invasive Endothelzellzählung auch am gerollten DMEK-Spender reproduzierbar möglich ist. Allein durch die Präparation ist mit einem Endothelzellverlust von 10% verbunden, der nichts zur Folge hat. Insgesamt zeigt sich am 5. Tag der Einlagerung eine niedrigere Inzidenz in der Kontrollgruppe als in der DR-Gruppe und die Lagerung der DR in Medium I hat einen signifikanten Einfluss auf den EZV von lediglich 4%.

117 Infektionskrankheiten im Langzeitverlauf im Norddeutschen Raum: Epidemiologie, Erregerperspektiven, Therapien

Schützel J.1*, Batal T.1, Gamoel A.1, Walcking M.1, Fuchsburger T.1
1Universitätsaugenklinik – Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; 2MVZ der Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Einleitung: Retrospektive Analyse der Erregergruppen, Diagnostik, konserativen/operativen Therapien und der Risikofaktoren bei Keratitiden behandelt in der Universitätsmedizin Rostock (UMR, Augenklinik & MVZ) seit 2003. Interessant wäre auch die Klärung der Frage, ob niedrigere Jahresmitteltemperaturen in Norddeutschland vgl. mit Süddeutschland eine niedrigere Inzidenz zur Folge haben.

Methoden/Durchführung: Analyse aller Keratitiden der UMR anhand der Datenbank und Kompletterung der Datenbank des Instituts für med. Mikrobiologie, Virologie und Hygiene. Das Kollektiv umfasste 434 Fälle (1/03–10/19). Analyse der Erregergruppen (viral, bakteriell, mykotisch, parasitär, chemisch), Patientenkollektive, Risikofaktoren, Befundausprägung sowie Diagnosesicherung, Therapieformen und Visusverlauf.

Abstracts
S83

München, München, Deutschland; 3Institut für Biomedizinische Optik, mm2 eines der dichtest innervierten Gewebe des Körpers. Eine Abnahme der Hornhaut ist mit ca. 700 freien Nervenendigungen pro

Fragestellung:

Schenk M.  

Darstellung subbasaler Nerven der Hornhaut G.

Ergebnisse:

Einzugsgebiet der UMR. durch erfolgt die Bewertung des ther. Erfolgs und des Langzeitverlaufs im

trugen 88

Th

Geschlechterverteilung: Von Pilzkeratitiden waren zu 89

nur bei Erwachsenen. 35,1 Jahren (±23,9). Bakterielle und mykotische Keratitiden sahen wir bei bakteriellen 62 (±30,8), bei mykotischen 41,3 (±22,2) und bei gemischten 35,1 Jahren (±23,9). Bakterielle und mykotische Keratitiden sahen wir nur bei Erwachsenen.

Geschlechterverteilung: Von Pilzkeratitiden waren zu 89

*nur bei Erwachsenen. 35,1 Jaren (±23,9). Bakterielle und mykotische Keratitiden sahen wir bei bakteriellen 62 (±30,8), bei mykotischen 41,3 (±22,2) und bei gemischten 35,1 Jahren (±23,9). Bakterielle und mykotische Keratitiden sahen wir nur bei Erwachsenen.

Saisonale Verteilung: Virale und gemischte Keratitiden ganzjährig, Akanthamöben – gehäuft in den Frühlings- (32%) und Wintermonaten (41%), aber bis ca. 80 %. Dies wird der Tagung vorliegen.

Schlussfolgerung und Ausblick: Auffällig ist die angesichts des langen Auswertungszeitraums geringe Anzahl der Keratitiden. Dies wird zur Jahrestagung weiter evaluiert und mit Daten südlicherer Bundesländer verglichen. Dann könnte man ggf. evaluieren, ob die geringere Jahresmitteltemperatur in Norddeutschland mit einer reduzierten Inzidenz der Keratitiden im Vgl. zu Süddeutschland einhergehen könnte.

119  

Epithelimplantationszyste der Kornea  

Schäles K.*, Auw-Hüdrich C., Reinhard T., Maier P.  

*Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragenstellung: Bei einer 18-jährigen Patientin zeigte sich eine limbusnahe Bindehautzyste bei 3 Uhr sowie davon ausgehend im Bereich der Kornea des rechten Auges eine weißliche intrastromale Masse von nasal bis zur Mittellinie der Hornhaut reichend. Da die Patientin diese als kosmetisch störend empfand, wünschte sie eine erneute operative Entfernung an ihrem ansonsten anabiopten und multiple voroperierten Auge. Z. n. Kataraktoperation, Z. n. mehrfacher Hornhautoperation nach 2006 erstmalig aufgetreten Gewebeиззвачншачт von 3 Uhr in der mittleren Stromaschicht der Kornea und Z. n. Schieloperation. 

Methodik: Es erfolgte eine ausführliche Diagnostik mittels Spaltlampenuntersuchung, Vorderabschnitts-OCT, UBM-Ultrasschall und Hornhauttopographie. Hierbei bestand der Verdacht auf eine rezidivierende tiefe intrastromale Epithelimplantation in der Kornea des rechten Auges. Als Operationsmethode wurde schließlich eine lamelläre Keratotomie mit Mitomycin C und postoperativer Verbandslinse in Vollnarkose gewählt (Operationsvideo per QR-Code).

Ergebnisse: Histologisch zeigte sich vernarbtes Hornhautgewebe mit Verdacht auf Bindehautzystenanteile. Dies weist auf eine Implantation von Bindehautepithel in Sklera und Kornea hin, welche für das Entstehen einer keratolimbalen Zyste verantwortlich ist. Das Epithel ist – passend dazu – deutlich CK19 positiv. Postoperativ zeigte sich ein optisch sehr zufriedenstellendes Ergebnis mit zudem leicht angestiegenem Visus trotz des deutlichen irregulären Astigmatismus.

Schlussfolgerungen: In der Literatur wurden keratolimbale Zysten selten beschrieben. Meist entsteht eine Bindehautimplantation posttraumatisch oder postoperativ, selten kongenital. Nach Aspiration des Zysteninhalts zeigt sich häufig ein schnelles Rezidiv, sodass, wie in unserem Fall gezeigt, ein komplettes Entfernen der anterioren Zystenwand empfohlen wird. Weitere Operationsmethoden (Zystodestruktion durch 96% Ethanol, destilliertes Wasser, 10% Essigsäure, 1% Iodidlösung, Elektrokaustik) wurden bei Rezidiven beschrieben, wobei diese bei Perforation der Zyste sehr risikobehaftet sind und nicht als first-line Methode ange wandt werden sollten.

118  

Mikro-Optische Kohärenztomographie zur hochauflösenden Darstellung subbasaler Nerven der Hornhaut

Schlenk M. S.1,2, Wartak A.1,3, Bühler V.1,3, Zhao J., Teamney G. J.1,2, Birngruber R.1,3

1Wellman Center for Photomedicine, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, United States; 2Augenklinik der LMU München, München, Deutschland; 3Institut für Biomedizinische Optik, Lübeck, Deutschland

Fragenstellung: Die Hornhaut ist mit ca. 700 freien Nervenendigungen pro mm² einer der dichtest innervierten Gewebe des Körpers. Eine Abnahme der peripheren Nervendichte ist beispielsweise mit dem trockenen Auge oder dem neurotoptischen Ullus assoziiert. Fortschritte in der konstaktnlosen, optischen Kohärenztomographie (OCT) führten zu einer Steigerung der Auflösung in den Mikrometerbereich. Ziel unserer Studie war es, den oberflächlichsten, subbasalen Nervenplexus (SBP) mittels neuartiger, hochauflösender OCT (µOCT) darzustellen und mögliche klinische Anwendungen zu diskutieren.

Methodik: Zur dreidimensionalen Aufnahme kornealer Nervenstrukturen an Primaten und Schweinen wurde der Laboraufbau eines neuen hochauflösenden OCT Gerätes (1,5× 1,5× 1 μm) verwendet. Die µOCT Aufnahmen an 19 Primaten- und 24 Schweineaugen erfolgten innerhalb von drei Stunden post mortem. Zum Vergleich wurden im Anschluss β-3 Tubulin-Immunofluoreszenzfärbungen der Hornhäute durchgeführt und mit einem kommerziellen konfokalen Fluoreszenmikroskop (KFM) bei 20- und 60-facher Vergrößerung (numerische Apertur 0,75 und 1,2) der Nervenplexus ebenfalls 3-dimensional dargestellt. Gesamtfläche der der Nerven pro Fläche, mittlere Faserabstände und Verteilung der Nerven innerhalb des Plexus beider Modalitäten wurde halbautomatisch mithilfe des Programms NeuronJ analysiert und miteinander verglichen.

Ergebnisse: Beide Spezies zeigten in der µOCT die typische Morphologie des SBP. Der 2-dimensionale Anteil des SBP nimmt zum Vortex hin zu und beträgt zwischen 0,9-2,6 % der Gesamtfläche. Die Gesamtnervenlänge pro Fläche in den µOCT-en face Bildern ist bis zu 57 % geringer als in der Fluoreszenz markierten Nerven. Die Reproduzierbarkeit der µOCT Bilder liegt bei mehrfachen Aufnahmen derselben Hornhaut bei ca. 80 %.

Schlussfolgerung: Die Bildqualität der µOCT scheint ausreichend, um durch quantitative Auswertungen diagnostisch relevante Aussagen zur SBP treffen zu können. Aufgrund der variierenden Nervendichte innerhalb der Hornhaut ist die Aufnahmefläche des µOCT von derzeit 1 x 1 mm vorteilhaft, sodass sich zusammen mit der kontaktlosen Anwendung des µOCT ein klinisch erfolgversprechendes Anwendungsfeld ergibt.

120  

The „Knights of the Blind“ – Eye Banking and Lions, a successful cooperation since 1952

Scholz S.1,2, Auffarth G.1, Hellsarl O.1, Kampik D.1, Maier P.1, Seitz B.1, Wegner T.1, Kromm F.1,2, Rosenbaum K.1*, Geerling G.1

1Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg, Germany; 2International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Heidelberg, Germany; 3Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany; 4Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany; 5Universitäts-Augenklinik Würzburg, Würzburg, Germany; 6Universitäts-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Germany; 7Universitäts-Augenklinik Homburg, Homburg/ Saar, Germany; 8Lions Clubs International, Hamburg, Germany; 9Julius-Hirschberg-Gesellschaft, Vienna, Austria; 10Universitäts-Augenklinik, Düsseldorf, Germany

Purpose: Since Eduard Zirm carried out the first successful keratoplasty in 1905 the need of storage options for corneal grafts arose. Dr. Townley Paton is regarded as the father of modern eye banking by establishing the...
first eye bank in New York City in 1944. With Helen Keller's call in 1925 to be Lions the "Knights of the Blind" Lions Clubs International engaged in establishing Lions Eye Banks worldwide, the first one in 1952.

**Methods:** Selective literature search in books and journal articles via PubMed, Google Scholar and Google, close cooperation with University Eye Clinic Düsseldorf Lions Eye Bank North Rhine Westphalia, Lions Eye Bank Baden-Württemberg University Freiburg, Lions Eye Bank University Clinic Hamburg-Eppendorf, Lions Eye Bank University Eye Clinic Heidelberg, Lions Eye Bank Department of Ophthalmology Saarland University, Homburg, Lions Eye Bank Department of Ophthalmology University Hospital Würzburg, Lions Intl. and JULIUS-HIRSCHBERG-GESELLSCHAFT.

**Results:** Vladimir Filatov (1875–1956), was the first who stored donor corneas, e.g. a liquid storage medium has been established by Mc Carey & Kaufman worldwide in 1974 which led to prolonged storage times of about 48 h at 4°C. William T. Summerlin reported about his method of donor cornea preservation under physiological conditions in 1973. Modern storage media for donor corneas allow safe storage up to max. 34 days at 31°C (± 1°C). By today numerous eye banks, and within 53 Lions eye banks worldwide are fighting for a comprehensive supply of corneas since 1944, resp. 1952.

**Conclusions:** Corneal alterations are still a major cause for blindness or eye banks worldwide are fighting for a comprehensive supply of corneas transplants since 1944, resp. 1952. General and Lions Clubs International are relieving the need for corneal globes in a moisty chamber in the refrigerator. Since officially establishing Lions Eye Banks worldwide, the first one in 1952, Vladimir Filatov (1875–1956), was the first who stored donor corneas, e.g. a liquid storage medium has been established by Mc Carey & Kaufman worldwide in 1974 which led to prolonged storage times of about 48 h at 4°C. William T. Summerlin reported about his method of donor cornea preservation under physiological conditions in 1973. Modern storage media for donor corneas allow safe storage up to max. 34 days at 31°C (± 1°C). By today numerous eye banks, and within 53 Lions eye banks worldwide are fighting for a comprehensive supply of corneas for patients requiring keratoplasty.

**Methodik:** 8 Augen von 6 Patienten (m:w = 3:3, Alter 25–57 Jahre, Median 37 J.) mit progredienter Keratokonus, 2 × PMD, 2 × Keratektasie nach LASIK, die nach initialer CXL eine erneute Krankheitsprogression aufwiesen, erhielten eine Re-CXL (jeweils mit Abrasio, Desdner Standardprotokoll) und wurden retrospektiv über 1 (n = 8) bis maximal 10 Jahre (n = 1) postoperativ nachbeobachtet. Progredienz war definiert als Zunahme des maximalen Krümmungsradius der gesamten Hornhaut (Kmax) innerhalb der zentralen 3 mm Zone (K3) von > 1 dpt. Test auf Normalverteilung mittels Shapiro-Wilk-Test.

**Ergebnisse:** Nach der ersten CXL-Behandlung zeigte sich bei diesen Augen eine erneute Progression: K3 und Kmax nahmen signifikant im Mittel um 2,0 ± 1,5 dpt bzw. 4,8 ± 3,8 dpt zu (abhängiger T-Test), sodass 3–9 Jahre später (im Median 5, im Mittel 5,5) ein Re-CXL vorgenommen wurde. Alle Augen zeigten einen regelrechten postoperativen Heilungsverlauf nach Re-CXL mit einer Re-Epithelialisierungszeit von < 6 Tagen. Bei 2 Augen fand sich Haze1, jedoch keine Änderung des bestkorrigierten Visus (BCVA).

**Fragenstellung:** Evaluation der Effektivität und Sicherheit einer erneuten cornealen Crosslinking-Behandlung (Re-CXL) bei progredienter Keratokonus, 2 × PMD, 2 × Keratektasie nach LASIK, die nach initialer CXL eine erneute Krankheitsprogression aufwiesen, erhielten eine Re-CXL (jeweils mit Abrasio, Desdner Standardprotokoll) und wurden retrospektiv über 1 (n = 8) bis maximal 10 Jahre (n = 1) postoperativ nachbeobachtet. Progredienz war definiert als Zunahme des maximalen Krümmungsradius der gesamten Hornhaut (Kmax) innerhalb der zentralen 3 mm Zone (K3) von > 1 dpt. Test auf Normalverteilung mittels Shapiro-Wilk-Test.

**Ergebnisse:** Nach der ersten CXL-Behandlung zeigte sich bei diesen Augen eine erneute Progression: K3 und Kmax nahmen signifikant im Mittel um 2,0 ± 1,5 dpt bzw. 4,8 ± 3,8 dpt zu (abhängiger T-Test), sodass 3–9 Jahre später (im Median 5, im Mittel 5,5) ein Re-CXL vorgenommen wurde. Alle Augen zeigten einen regelrechten postoperativen Heilungsverlauf nach Re-CXL mit einer Re-Epithelialisierungszeit von < 6 Tagen. Bei 2 Augen fand sich Haze1, jedoch keine Änderung des bestkorrigierten Visus (BCVA).

**Initial, 6 Monate nach Re-CXL, kam es bei 4 von 8 Augen zu einer Zunahme von K3 und Kmax im Mittel um 0,4 ± 0,8 dpt, 2 von 8 Augen zeigten hier eine Abnahme von K3 zwischen 0,8 und 1,1 dpt.

1 bis 3 Jahre nach Re-CXL kam es bei 5 Augen zu einer Stabilisierung der Keratokonus im Sinne einer Abnahme von K3 im Mittel um 1,7 dpt und von Kmax um 1,9 dpt.

1 bis 3 Jahre nach Re-CXL war der BCVA bei 4 von 8 Augen gleich oder besser. Bei einem Auge hatte er sich aufgrund einer zentralen Narbe im Verlauf um 2 Zeilen verschlechtert.

Nach 10 Jahren kam es bei 2 Augen zu einer erneuten Progression im Zeitraum von 3–10 Jahren postoperativ. Bei einem 57-jährigen Patienten nahmen K3 und Kmax um 2,7 bzw. 4,7 dpt zu, bei einem 52-jährigen Patienten um 1,1 und 2,4 dpt.

**Schlussfolgerung:** Für die Patienten dieser Fallserie war eine Re-CXL sicher und effektiv. Eine erneute Progression nach CXL kann nach 3–9 Jahren auftreten, dann sollte eine Re-CXL durchgeführt werden. So kann eine Stabilisierung erreicht und eine Keratoplastik eventuell verhindert werden. Ein dauerhafter Stop der Krankheitsverläufe ist aber auch dann nicht gesichert.
124 Corneal oxygen consumption and concentration levels during corneal crosslinking with and without supplementary oxygen

Seiler T. G. 1∗, Komninou M. 1, Früh B. 1
1Inselspital Bern, Bern, Switzerland; 2IROC, Zürich, Switzerland

Purpose: To measure the oxygen consumption and concentration during corneal crosslinking (CXL) in different depths and compare different protocols with and without supplementary oxygen.

Methods: In de-epithelialized porcine eyes, a femtosecond-laser generated channel was used to place a fiber-probe in corneal depths of 100, 200 and 300 microns to measure the local oxygen concentration. After a 10 min imbibition of 0.1% riboflavin the corneas were irradiated at 3, 9, 18 and 30 mW/cm² while the oxygen concentration was continuously measured. To assess the benefit of supplementary oxygen, all experiments were performed under atmospheric oxygen (21% O₂) as well as under hyperoxic (>95% O₂) conditions.

Results: The equilibrium oxygen concentration under atmospheric oxygen conditions at 3 mW/cm² was 5% in 100 microns decreasing to 3% in 200 microns and 0% at 300 microns. With 9, 18 and 30 mW/cm² no oxygen was available in 100 microns or deeper. Using a hyperoxic environment the oxygen concentration was 44% using 3 mW/cm² in 100 microns decreasing to 39% in 200 microns and 33% in 300 microns. At 9 mW/cm² the concentrations were 5%, 3% and 1% in 100, 200 and 300 microns, respectively. Using 18 and 30 mW/cm² all oxygen was depleted during CXL and no equilibrium was established, however, the time until all oxygen was consumed was longer in the 18 mW/cm² than in the 30 mW/cm².

Conclusion: Supplementary environmental oxygen increases the stromal oxygen-availability during CXL. In particular at higher irradiances with increased oxygen consumption, supplementary oxygen is beneficial and eliminates the bottleneck of oxygen and, therefore, enhances more crosslinks.

125 Das Keratoprothesen-Register der DOG 2015–2017

Siebelmann S. 1∗, Matthaei M. 1, Schaub F. 1, Korbmacher J. 1, Mohr A. 1, Schrage N. 1, Geerling G. 1, Hille K. 1, Neuham L. 1, Neuham T. 1, Cursiefen C. 1
1Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Hannover, Deutschland; 2Klinik für Hämatologie, Hämostaseologie, Onkologie und Stammzelltransplantation, Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Hannover, Deutschland

Fragstellung: Lymphoide Tumore der Bindehaut können bei verschwommenem klinischem Bild und bilateraler Manifestation nicht selten als auch chronische Konjunktivitis fehldiagnostiziert werden. Berichtet wird über den Fall eines bilateral-simultanen MALT-Lymphoms (muco-associated lymphoid-like tissue lymphoma) der Bindehaut.

Methodik: Kasuistik

Ergebnis: Eine 60-jährige Patientin stellte sich mit einer seit einem Jahr langsam zunehmenden Gewebsvermehrung der Bindehaut am linken Auge vor. Des Weiteren klagte die Patientin über eine therapierefraktäre Bindehautrötung und Epiphora beidseits. Der Visus betrug beidseits 1.0. Es stellte sich eine beidseitig symmetrische multilokuläre, lachsfarbene Gewebsmasse in der inferioren Conjunctiva bulbii und im unteren Eornix dar, welche links auch die Karunkel einschloss. Es wurde eine inzisionelle Biopsie vorgenommen. Der histopathologische Befund ergab ein lymphoidelles Infiltrat. Immunhistochemisch zeigte sich eine Positivität für CD20 und BCL2 sowie ein negativer Nachweis von CD45. Ein Watchful Waiting Beschluss.

Schlussfolgerungen: Das bilateral-simultane MALT-Lymphom der Bindehaut ist eine sehr seltene klinische Entität und gehört zu den niedrigmalignen Non-Hodgkin-Lymphome (NHL). Aufgrund der Heterogenität der klinischen Präsentation und der Gefahr eines systemischen Befalls ist bei einer frühzeitigen Diagnosestellung differentialdiagnostisch an lymphoide Tumore gedacht werden, um eine verzögerte Diagnose zu vermeiden.

127 The benefits of using the amniotic dry membrane in corneal ulcers

Stanilda D. M. 1∗, Panga A. A.-A. 1, Stanilda A. 2
1Clinical Emergency County Hospital, Sibiu, Romania; 2University Lucian Blaga, Faculty Of Medicine, Sibiu, Romania

The benefits of using the amniotic dry membrane in corneal ulcers

Stanilda D. M. 1∗, Panga A. A.-A. 1, Stanilda A. 2
1Clinical Emergency County Hospital, Sibiu, Romania; 2University Lucian Blaga, Faculty Of Medicine, Sibiu, Romania

The benefits of using the amniotic dry membrane in corneal ulcers

Stanilda D. M. 1∗, Panga A. A.-A. 1, Stanilda A. 2
1Clinical Emergency County Hospital, Sibiu, Romania; 2University Lucian Blaga, Faculty Of Medicine, Sibiu, Romania

The benefits of using the amniotic dry membrane in corneal ulcers

Stanilda D. M. 1∗, Panga A. A.-A. 1, Stanilda A. 2
1Clinical Emergency County Hospital, Sibiu, Romania; 2University Lucian Blaga, Faculty Of Medicine, Sibiu, Romania
Epithelial defects of the cornea heal quickly and without incidents. When these defects are not healed in time, defined in the literature in two weeks, they become known as persistent epithelial defects (PED) and sometimes become corneal persistent ulcers. The purpose of this paper is to present using Omnigen refrigerated dry amniotic membrane and Omnilens in corneal ulcers.

**Material and method:** We applied Omnigen amniotic membrane and Omnilens contact lens in 15 eyes with corneal ulcers, 8 eyes with neurotrophic keratopathy and 2 were perforated, 2 eyes with Steven-Johnson syndrome, 3 eyes with Mooren ulcer and 2 were perforated, 1 eye with corneal lattice dystrophy and perforation, 1 eye with corneal transplant. We applied the amniotic membrane after rehydration in 10 cases without suture and 5 cases with suture. At the same time we applied the Omnilens contact lens on ocular surface until membrane was absorbed.

**Results and discussions:** Omnigen is a transportable biological matrix that can be used as a regenerative therapy for corneal ulcers or other diseases of the corneal surface.

The application of the membrane has been made according to the existing lesion. The use of the membrane was like Graft with epithelial position up in 3 cases and Patch with epithelial position down in 12 cases. The results were good, obtaining the anatomical reconstruction of the corneal surface.

In 3 cases we repeated the membrane application. We must speak about unmet needs in our country regarding the treatment of corneal ulcers with or without perforation. Because we have not a tissue bank we cannot perform corneal transplant and we resort in urgency to amniotransplant for the traumatic purpose.

**Conclusions:** Omnigen’s amniotic membrane together with the Omnilenz therapeutic contact lens can be a solution for the treatment of corneal ulcers with perforated or no perforated cornea.

**128 YAG-Iridotomie zur Behandlung eines postoperativen Kammerwinkelverschlusses nach Descemet membran endothelial Keratoplastik**

**Steindor F.A.*, Borgardts K.1, Menzel-Severing J.1, Geerling G.1**

1Klinik für Augenheilkunde Düsseldorf, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

**Hintergrund:** Die Erfindung der Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK): im Jahr 2006 wurde die chirurgische Behandlung der Fuchs-Endotheldystrophie, der bullösen Keratopathie und anderer Hornhautendothelerkrankungen revolutioniert. Im Vergleich zur perforierenden Keratoplastik (PK) führt die postoperative lamelläre Keratoplastik zu einer schnelleren visuellen Rehabilitation, benötigt keine Hornhautnaht, hat einen geringeren chirurgisch induzierten Astigmatismus und ein geringeres Abstoßungsrisko. Intraoperativ erfolgt die Transplantat-Anlage nach Descemetoorchexis durch Luft- oder Gaseingabe in die Vorderkammer. Postoperativ ist idealerweise eine mehrtägige Rückenlagerung zur Transplantatabhärtung einzuhalten. Zur Vermeidung eines frühen postoperativen Druckanstieges ist eine ausreichend große periphery Iridotomie oder Iridektomie sinnvoll und reduziert das Risiko eines Papillarblockes mit Verlegung des Kammerwinkels. Im Falle eines postoperativen Druckanstieges bestehen dabei abhängig von der zu Grunde liegenden Pathologie die Therapiemöglichkeiten mit lokal/systemischen Antiglaukomatosa, Rückenlagerung, Mydriase und Parazentese.

**Material und Methoden:** Monozentrische, retrospektive Fallserie von Patienten, die an der Augenklinik der Universität Düsseldorf postoperativ bei akutem Kammerwinkelverschluss nach DMEK mit YAG-Laser behandelt wurden.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zu den rein operativen Operationen zeigte die DMEK eine höhere Kurativität und eingeschränkte Komplikationsrate. Die Verwendung einer Projektionsbrille (PB) ermöglichte es Patienten, die unter Sehbehinderungen durch Hornhauterkrankungen leiden, von einer Visusverbesserung zu profitieren. Die Studie erbrachte einen Nachweis, dass die Projektionsbrille eine neue Versorgungsmöglichkeit als Sehhilfe darstellt.

**Schlussfolgerung:** Wir konnten zeigen, dass die Projektionsbrille bei Patienten mit Sehbehinderung erfolgreich war. Die Studie konnte einen Kammerwinkelverschluss infolge eines Reubblings nach postoperativer Transplantatabhärtzung. Bei allen Patienten konnte der Kammerwinkelverschluss erfolgreich und dauerhaft mittels YAG-Kapsulotomie behandelt werden.

**Hintergrund:** Wir untersuchten eine neue Projektionsbrillentechnologie, bei der der Patient einer Kamera direkt monokular auf die Retina der Patienten projiziert werden. Dies erfolgt mittels niedrigenergetischem RGB-Laser der Klasse I (< 1 mW), der durch einen zwei-achtigen mikroelektromechanischen Spiegel (MEMS) und einem nicht-achssymmetrischen Reflektor die Netz haut räumlich abschirmt. Der Patient sieht ein Video in Echtzeit und in Farbe als ergänzte Realität („augmented reality“) in sein Gesichtsfeld eingefügt. Die Projektionsart funktioniert dabei nach dem Prinzip der Maxwellian View. Da die Hornhaut und die Linse beim Tragen der Projektionsbrille (PB) nicht zum Fokussieren benötigt werden, wurde untersucht, ob Patienten, die unter Sehbehinderungen durch Hornhauterkrankungen leiden, von einer Visusverbesserung profitieren.

**Methodik:** Wir untersuchten in einer klinischen Studie die PB an 21 Patienten (Alter 25–69 Jahren) mit einer Sehbehinderung aufgrund von Hornhauterkrankungen (Dystrophien, Verätzungen, GVHD-Krankheit, Trübungen, Narben) mit einem bestkorrigierten Visus < 0,2 auf beiden Augen. Standardisierte Sichttests anhand der EDTRS Tafeln wurden mit PB im Vergleich zur bestmöglichen Korrektur der Patienten sowohl für den Nah (NV) als auch für den Fernvisus (FV) verglichen. Zusätzlich wurde als Alltagsstauglichkeitstest die Lesegeschwindigkeit der Leseschwierigkeit anhand des Internationals Leseschwierigkeitstests (IReST) untersucht.

**Ergebnisse:** Die Sehverbesserung der Patienten wurde bei der Verwendung von der PB im Vergleich zur besten Korrektur von 0,43 logMAR im Fernvisus verbessert (p < 0,0001). Die Verwendung des 2-fachen Vergrößerungsmodus der PB führte zu einem weiteren signifikanten Anstieg der Sehbarkeit um 0,66 logMAR (p < 0,0001). Im Nahvisus wurde ein Anstieg um 0,47 logMAR im Vergleich zur besten Korrektur erreicht (p < 0,0001). Die Lesefähigkeit der besten Korrektur war nur bei 19% der Patienten möglich, während mehr als 80% der Patienten mit der Projektionsbrille lesen konnten.

**Schlussfolgerung:** Wir konnten zeigen, dass die Projektionsbrille bei Patienten mit Sehbehinderung eine Versorgungsmöglichkeit darstellt.
Gruppe zu einem signifikanten Visusanstieg. Die ersten 6 und 12 Monatsdaten zeigen bisher eine Stabilisierung der Befunde. Bei Patienten mit virusrelevanter PHSCB sollte diese technisch einfache operative Methode zur Visusrehabilitation in Erwägung gezogen werden.

132 Muraine-Nähte retten ein 29 Jahre altes Hornhauttransplantat – Videobeitrag

Walckling M.1, Backhaus F.1, Fuchsfluger T.A.1
1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Hintergrund: Der akute Hydrops ist eine schwerwiegende Komplikation der ektatischen Hornhauterkrankungen. Unbehandelt zeigt er lange Heilungsverläufe. Als Akuttherapie haben sich tiefe tiefstrome Nähne (nach Muraine) mit Luft- bzw. Gaseingabe in der Vorderkammer bewährt.

Methoden: Der hier vorgestellte Fall zeigt die Versorgung und das postoperative Ergebnis eines akuten Hydrops bei einer 65-jährigen Patientin, die am betroffenen rechten Auge 1981 eine perforierende Keratoplastik bei Keratokonus erhalten hat. Die Versorgung in der Klinik erfolgte mit akuter Schmierende bei V.a. Transplantatabstoßung.

Ergebnisse: Bei Aufnahme betrug der Visus rechts Handbewegungen und links 0,4. Beidseits bestand ein Glaukom und Z.n. PKP rechts 1981 und links 1992. Im Vorderabschnitt-OCT zeigte sich rechts eine komplette Descemet-Ablösung mit Riss von 1–5–9 Uhr. Der IOD lag R/L bei 12/44 mmHg. Die zentrale Hornhautdicke lag bei 1010 µm. Es erfolgte in Gelnäasthesie ein Lufteintrag in die Vorderkammer und die Versorgung mit tiefen tiefstrome Nähne nach Muraine. Bereits am ersten postoperativen Tag zeigte sich ein deutliches Aufklaren der Hornhaut mit Visusanstieg auf 1/5. Am zweiten postoperativen Tag konnte die Patientin mit einem unkorrigierten Visus von 0,1 entlassen werden; die Hornhautdicke lag bei 620 µm. Einen Monat nach dem Eingriff zeigte sich eine klare zentrale Hornhaut mit anliegender Descemet-Membran und einer Dicke von 605 µm. Der Visus ist stabil bei sc 0,1. Bei subjektiver Beschwerdefreiheit wird zunächst der weiteren Verlauf abgewartet, eine Keratoplastik ist aktuell nicht zwingend erforderlich. Der Druck links konnte medikamentös gestellt werden und liegt nun bei 15 mmHg. Ob rechts eine Druckentgleisung einen Einfluss auf die Hydropsestabilisation hatte, bleibt spekulativ.

Schlussfolgerung: Ektatische Hornhauterkrankungen können auch viele Jahre nach Transplantation zu einem Hydrops führen. Die moderne Diagnostik mittels u. a. Vorderabschnitts-OCT hat hier eine Abgrenzung von einer Abstoßungsreaktion ermöglicht. Eine Keratoplastik hätte durch die Technik nach Muraine vermieden werden. Im Verlauf kann bei aktuell fehlenden zentralen Narben eine Kontaktlinse angepasst werden, sollte man sich zu einer Re-Keratoplastik entscheiden, kann diese geplant ablaufen.

133 Prävalenz des Arcus corneae und hiermit assoziierte Faktoren – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Wasielecka-Poslednik J.1, Hampel U.2, Ries L.2, Faysal R.2, Chroaksa J.J., Schulz A.2; Wild P.2, Münzel T.2, Beutel M.2, Lackner K.J.2, Pfeiffer N.2, Schuster A.2
1Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; 2Deutsches Zentrum für Herz-Kreislaufforschung (DZHK), Standort Rhein-Main, Mainz, Deutschland; 3Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; 4Zentrum für Kardiologie – Kardiologie I, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; 5Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Frase: Welche epidemiologischen Aspekte auf die Prävalenz des Arcus corneae hin gewiesen haben?

Untersuchungen: Bisherige Untersuchungen haben die Prävalenz des Arcus corneae in der allgemeinen Bevölkerung mit 1–3% angegeben. In einer früheren Arbeit wurde die Prävalenz in der deutschen Bevölkerung mit 1,2% angegeben.

Methode: In unserer Untersuchung wurden 2.000 Personen von 15 bis 80 Jahren in einer repräsentativen Stichprobe in der Region Mainz erhoben. Die Fragebogenerhebung wurde mit einem speziellen Fragebogen durchgeführt.

Ergebnisse: Die Prävalenz des Arcus corneae in unserer Untersuchung betrug 1,5%. Die Prävalenz war abhängig von der Altersgruppe. Die höchste Prävalenz wurde in der Altersgruppe von 50 bis 59 Jahren mit 2,2% und die niedrigste Prävalenz in der Altersgruppe von 15 bis 24 Jahren mit 0,7% gefunden.

Schlussfolgerung: Die Prävalenz des Arcus corneae in der deutschen Bevölkerung ist höher als in früheren Untersuchungen. Die Prävalenz ist abhängig von der Altersgruppe und hat einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Sex (Frauen: 2,0%; Männer: 1,0%). Die Prävalenz ist höher in der Altersgruppe von 50 bis 59 Jahren und niedriger in der Altersgruppe von 15 bis 24 Jahren.
Einführung: Der Arcus corneae ist eine langsam progrediente Trübung der peripheren Hornhaut. Die Ätiologie des Arcus corneae ist nicht vollständig verstanden, bekannte Risikofaktoren hierfür sind Dyslipidämie und höheres Alter. Ziel dieser Studie ist es, die Prävalenz des Arcus corneae in einer deutschen bevölkerungsbezogenen Kohorte zu ermitteln und assoziierte Faktoren zu bestimmen.

Methodik: Die Gutenberg Gesundheitsstudie ist eine bevölkerungsbezogene Studie in der Region Mainz/Mainz-Bingen. Die Studienuntersuchungen umfassen neben allgemeinmedizinischen und laborchemischen auch ophthalmologische Untersuchungen. Im Rahmen der 5-Jahres-Nachuntersuchung wurde eine objektive Refraktion, Non-Kontakt-Tonometrie und Vorderabschnittsfotografie unter anderem durchgeführt. Die Vorderabschnittsfotografien wurden auf das Vorliegen eines Arcus corneae bewertet und in < 180° Ausdehnung, ≥ 180° Ausdehnung, sowie in ≥ 180° Ausdehnung mit dichter Ausprägung kategorisiert. Prävalenzschätzungen wurden berechnet und assoziierte Faktoren mittels multivariable logistischer Regression bestimmt. Als unabhängige Parameter wurden: Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status, Rauchen, Body-Mass-Index, mittlerer arterieller Blutdruck, HbA1c-Spiegel und Apolipoprotein B waren nicht mit Arcus corneae assoziiert. Sozioökonomischer Status, BMI, mittlerer arterieller Blutdruck, HbA1c-Spiegel, Blutkonzentration von HDL, LDL, Triglyzeride, Apolipoprotein A1 und Apolipoprotein B, sowie sphärisches Äquivalent, Augennindendruck und zentrale Hornhautdicke eingeschlossen.

Ergebnisse: 9850 rechte Augen und 9751 linke Augen von 9858 Personen im Alter von 59,2 ± 10,8 Jahren (49,0 % weiblich) wurde in diese Querschnittsanalyse zum Arcus corneae eingeschlossen. 21,1 % (95 %-KI: 20,0–22,3 %) der Männer und 16,9 % (95 %-KI: 15,9–18,0 %) der Frauen hatten in mindestens einem Auge einen Arcus corneae. Der Befund eines Arcus corneae ist mit männlichem Geschlecht (OR = 1,85, p < 0,0001), höherem Alter (OR = 2,53 pro 10 Jahre, p < 0,0001), Rauchen (OR = 1,57, p < 0,0001), Hyperopie (OR = 1,05 pro Dioptrie, p < 0,0001), dünnerer Hornhaut (OR = 0,94 pro 10 µm, p < 0,0001), höherem HDL-Spiegel (OR = 1,03, p < 0,0001), höherem Triglyzerid-Spiegel (OR = 1,18, p = 0,03) und niedrigerem Apolipoprotein A1 (OR = 0,64, p < 0,012) assoziiert. Sozioökonomischer Status, BMI, mittlerer arterieller Blutdruck, HBAlc-Spiegel und Apolipoprotein B waren nicht mit Arcus corneae assoziiert.

Schlussfolgerung: Ein Arcus corneae ist häufiger assoziiert mit männlichem Geschlecht, höherem Alter, sowie mit Rauchen und mit pathologischem Fettschwefelwechsel.

134 Ausgeprägte Bandkeratopathie bei Refsum-Syndrom

Weinstein L.¹, Fries F.N.², Hartmann M.³, Abdin A. D.⁴, Seitz B.¹
¹Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

Beim Refsum-Syndrom handelt es sich um eine seltene, hereditäre Stoffwechselkrankung, welche mit verschiedenen okulären und systemischen Befunden einhergeht. Wir berichten erstmalig über einen Patienten, welcher als Manifestation einer Ichthyosis eine ausgeprägte Bandkeratopathie mit Ablagerung von Kalkschollen aufwies.

Symptome, Diagnostik und Therapiestrategien werden im Kontext der Kasuistik eines 62 Jahre alten Patienten mit ausgeprägter Bandkeratopathie bei Refsum-Syndrom exemplarisch erörtert.

Der Patient wurde von seinem Hausarzt mit starken Schmerzen an beiden Augen an unsere Klinik überwiesen. Spaltlampenmikroskopisch zeigte sich eine ausgeprägte Bandkeratopathie mit Ablagerung von Kalkschollen und eine diffuse Hornhaut-Endothel-Epithel-Dekompensation rechts mehr als links. Der Visus am rechten Auge betrug Lichtschein, der Visus am linken Auge betrug Handbewegungen. Die Netzhäute zeigten sich im Ultraschall anliegend, eine Retinitis pigmentosa war anamnestisch bekannt. Die Goldmann-Perimetrie zeigte ein konzentrisch eingeschränktes Gesichtsfeld mit einem Restgesteßfeld von weniger als 10 Grad links, rechts war die Perimetrie visusbedingt nicht möglich. Systemische Befunde umfassten Cochleaimplantate, eine periphere Neuropathie und verkürzte Metatarsale beidseits. Das Herz erwies sich als unauffällig. Der Phytansäurespiegel zeigte einen Wert von 214 mg/l (Referenzbereich < 5 mg/l) im Rahmen eines Refsum-Syndroms. Es erfolgte die Durchführung einer Touchierung mit Ethyldiamintetraacetat (EDTA) in Kombination mit einer phototherapeutischen Keratotomie (PTK) mit einem Durchmes- ser von 10 mm und einem Abtrag von 100 µm rechts sowie 50 µm links jeweils ohne Maskierung, wodurch es am linken Auge zu einem Visusstieg auf 0,1 kam.

Das Refsum-Syndrom stellt eine seltene, autosomal-rezessiv vererbte motorisch-sensible Neuropathie dar, welche auf einer Störung des Phytansäurestoffwechsels beruht. Die über die Nahrung aufgenommene Phytansäure kann durch einen Mangel an Phytanoyl-CoA-Hydroxylase nicht abgebaut werden und lagert sich in Geweben ab. Eine frühzeitige Diagnosestellung zur Vermeidung von Erblindung, Taubheit und schweren neurologischen Komplikationen ist essenziell. Im Rahmen einer Ichthyosis kann es zu einer Bandkeratopathie mit Ablagerung von Kalkschollen und einem dadurch noch weiter reduzierten Visus bis hin zu stechenden Schmerzen kommen. Eine zielführende Option stellt die EDTA-Touchierung in Kombination mit einer großzügigen PTK dar.

135 Korrelation der Vaskularisation des transplantierten Limbus mit dem Transplantatüberleben nach homologer Limbo-Keratoplastik

Homburg/Saar, Deutschland

Fragstellung: Die homologe Limbo-Keratoplastik ist eine Technik der Hornhauttransplantation, welche vor allem bei Limbusstammzell-Insuffizienzen mit stromaler Trübung sowie bei epithelialen/stromalen Hornhautdystrophien eingesetzt wird. Im Verlauf findet der Limbusanteil häufig Anschluss an konjunktivale Gefäße. Dies sichert möglicherweise die Versorgung der transplantierten Limbusstammzellen, andererseits könnten dadurch Abstoßungen ausge- löst werden.

Ziel unserer Arbeit ist es, den Einfluss der Vaskularisation auf das klare Transplantatüberleben zu analysieren.

Methodik: Die Studienpopulation umfasst alle Patient*Innen, die mittels perforierender Limbo-Keratoplastik in unserer Klinik versorgt wurden. Die erste durchgeführte Limbo-Keratoplastik pro Auge wurde in die Analyse einbezogen. Indikation, Operationsdatum, Transplantatbefund der letzten Kontrolluntersuchung und die Fotodokumentation durch die Spaltlampe wurden aus den Akten entnommen. Die Gefäßdichte und Blutfüllung im Limbusanteil wurde auf Hornhautfotografien von zwei unabhängigen Betrachtern maskiert quantifiziert, durch Zuordnung eines von fünf Vaskularisationsgraden (Referenzfotos; 0: keine Gefäße im Limbus sichtbar, Grad 1: 1–2 Gefäße sichtbar, Grad 2: 2–5 große Gefäße sichtbar, Grad 3: gut vaskularisierter Limbus und Grad 3b mit zusätzlicher Hyperämie). Ein konjunktivialisierter Limbus wurde nicht bewertet. Das klare Transplantatüberleben wurde mit der Kaplan–Meier Methode geschätzt und mit dem Log-Rank-Test verglichen.

Ergebnisse: Von insgesamt 201 Augen fanden sich 112 verwertbare Fotos des Limbus, 83 bei Limbusinsuffizienz und 29 bei Dystrophie. Die media-Neuerlebenszeit betrug bei Limbusinsuffizienz insgesamt 4,7 Jahre und bei Dystrophie 13,6 Jahre. Bei Limbusinsuffizienz und geringer Vaskularisierung betrug das mediane Transplantatüberleben 4,4 Jahre und bei starker Vaskularisierung 5 Jahre (p = 0,22). Bei Dystrophie lag das mediane Gesamtüberleben der gering vaskularisierten Limbi bei 13,6 Jahren, bei den stärker vaskularisierten Limbi bei 7,7 Jahren (p < 0,01).

Schlussfolgerung: Transplantate mit starker Vaskularisation des Limbus scheinen bei Dystrophie mit einer ungünstigeren Prognose einherzugehen. Für Limbusinsuffizienz zeigte sich keine statistisch signifikante Abhängigkeit der Vaskularisation mit dem Transplantatüberleben. Insgesamt scheint der immunogene Aspekt der Vaskularisation des Limbusanteiles zu überwiegen und sollte als Risikofaktor für ein Transplantatversagen angesehen werden.
Sauerstoffunabhängiges Crosslinking der Hornhaut mit Bengalrosa und Arginin

Wertheimer C.1, Mendes B.1, Pei Q.1, Brandt K.1, Kochevar I.E.1
1Wellman Center for Photomedicine, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA

Fragenstellung: Das Crosslinking der Hornhaut wird derzeit klinisch mit dem Ziel der kovalenten Quervernetzung von Kollagenfibrillen zur Erhöhung der Gewebefestigkeit bei keratoklastischen Erkrankungen durchgeführt. Verschiedene andere Anwendungen wären möglich, wie zum Beispiel ein kovalenter Verschluss von cornealen Gewebsschnitten. In den tieferen Stromabereichen liegt allerdings nicht genug Sauerstoff vor. Arginin als Zusatz erlaubt hier eine sauerstoffunabhängige Hornhautvernetzung. Deshalb sollen im Folgendem die Arginin-verstärkten anaeroben Verknüpfungsprozesse näher untersucht werden.

Methodik: Kaninchenhornhauten wurden ex vivo mit 1 mM Bengalrosa und grünem Licht bei 532 nm bestrahlt. Anhand der Photobleaching wurde die optimale Arginin Konzentration zur Behandlung und ein sinnvolles Bestrahungsprotokoll gesucht. Die minimalen effektiven Bestrahlungenergien wurden durch lineare Zugfestigkeitsmessungen ermittelt. Das Eindringen von Bengalrosa und Arginin in die Streulichtzone wurde durch die Fluoreszenzmikroskopie bestimmt. Die Toxizität des Verfahrens auf die Stromazellen wurde durch einen TUNEL-Assay bewertet.

Ergebnisse: Die Photobleaching erreichte 75% der maximalen Wirkung bei 200 mM Arginin, und das optimale Bestrahlungsintervall betrug 32.7 J/cm². Die minimale effektive Bestrahlungenergie zur Versteifung der Hornhaut betrug 65.4 J/cm². Die Penetration von Bengalrosa in das Stromal mit vorhandenem Arginin war auf ~120 µm begrenzt, die etwa 25% tiefer als ohne Arginin war. Die Toxizität der Stromazellen war auf die Tiefe des Crosslinkings begrenzt.

Schlussfolgerungen: Eine sauerstoffunabhängige Methode des Crosslinkings in der Hornhaut wurde charakterisiert, optimiert und stellt ein effizientes und effektives Verfahren dar, das für viele mögliche klinische Anwendungen weiterentwickelt werden kann.

137 Vorhersage der Abnahme des Hornhautödems nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) durch Scheimpflug- Tomographie

Zander D.1, Grewing V.1, Lapp B.1, Maier P.1, Reinhard T.1, Wacker K.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragenstellung: Diese Studie entwickelte und validierte einen Score, der die Abnahme des Hornhautödems nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) mit Hilfe von Scheimpflug-Untersuchungen vorhersagt.

Methoden: Patientinnen mit Fuchs-Endotheldystrophie erhielten vor und nach DMEK eine Scheimpflug-Aufnahme (Pentacam, Oculus, Wetzlar). Der standardisierte präoperative Backscatter der anterioren Kornea und die zentrale Stromadicke wurden bestimmt. Die Abnahme der zentralen Hornhautdicke (Ödem) nach DMEK wurde berechnet. Die Pachymetrie- und die Posteriore-Elevations-Karte wurden von drei unabhängigen Untersuchern*innen nach folgenden Kriterien beurteilt: (1) Irregularität der Linien gleicher Hornhautdicke (=Isopachs), (2) Verlagerung der minimalen Hornhautdicke aus dem inferior-temporalen Quadranten, sowie (3) eine Depression der Hornhautrückfläche. Mittels Lasso-Regression und Split-Sample-Method (maschinelles Lernen) erfolgte im Trainingsset (TS) die Bestimmung von Variablen, die die Abnahme des Ödems nach DMEK vorhersagen. Der entwickelte Score wurde in einem unabhängigen Datenset validiert (VS).

Ergebnisse: Insgesamt wurden 100 Augen im TS und 30 Augen im VS eingeschlossen. Die Scheimpflug-Aufnahmen erfolgten vor DMEK und im Median 13 Monate danach (Interquartilenabstand [IQR], 9–16). Präoperativ lag die zentrale Hornhautdicke im Median bei 590 µm (IQR, 556–616) und der anteriore Backscatter bei 1825 scatter units (Median; IQR, 1581–2059). Vor DMEK erfüllten 65% der Augen alle drei Kriterien in der Scheimpflug-Aufnahme (n = 85). Nach DMEK nahm die Hornhautdicke im TS um 77 µm (Median; IQR, 51–94) und im VS um 70 µm (Median; IQR, 51–93) ab. Der prädiktive Score der Ödemabnahme umfasste folgende präoperative Variablen: Irregular Ip, Depression der Hornhautrückfläche, zentrale Hornhautdicke und anterioren Backscatter. Im VS erzielte der Score eine gute Performance (R²=0.49) und wies mit durchschnittlich 0,5 µm Abweichung von der gemessenen Ödemabnahme eine exzellente Kalibrierung auf.

Schlussfolgerungen: Der entwickelte und validierte Score kann im klinischen Alltag eine Vorhersage der Abnahme des Hornhautödems nach DMEK mit Scheimpflug-Tomographie erlauben. Der Score kann helfen, die Patienten zu identifizieren, die durch Ödemabnahme besonders von einer DMEK profitieren können.

138 Bacterial keratitis in patients with diabetes mellitus

Zavološka O.1, Bezditko P., Zubkova D., Ilyina Y., Bezega N.2
1Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; 2Ukrainian Medical and Dental Academy, Poltava, Ukraine

Introduction: The risk of keratitis development is increased in patients with diabetes mellitus.

Objectives: Corneal diabetic neuropathy may influence on the degree of severity and prognosis of keratitis.

Aims: To study the peculiarities of the course of bacterial keratitis in patients with type 1 diabetes.

Methods: The analysis was performed on the basis of the survey data of 20 patients with type 1 diabetes mellitus and bacterial keratitis and 20 patients with bacterial keratitis without diabetes mellitus, which formed the comparison group. Except of standard methods ophthalmic examination included bacteriological examination, fluorescein test, noncontact corneal aesthesiometry. All patients were treated with instillations of the antibiotic oxolinic and standard anti-inflammatory therapy. Observations were performed on the first, third, seventh, tenth, fourteenth, eighteenth and twenty-second days.

Results: In all patients with bacterial keratitis and diabetes mellitus, reepithelialization and disappearance of corneal infiltration occurred 4 days, and disappearance of conjunctival hyperemia and corneal edema 8 days later than in patients with bacterial keratitis without diabetes mellitus. In patients with diabetes mellitus bacterial keratitis led to stable opacification of the cornea of the peripheral localization in 13.3% of patients. During all observation, the threshold of the average corneal sensitivity in patients with bacterial keratitis and diabetes mellitus exceeded the indicator of patients with bacterial keratitis without diabetes: at the first visit by 17.7%, by 3 days by 20.9%, by 7 days by 28.8%, on day 10 by 32.7%, on day 14 by 37.7%, on day 18 by 35.4%, on day 22 by 36.0% (p < 0.05).

Conclusions: Diabetic corneal neuropathy increases the severity of bacterial keratitis and leads to prolongation of disease duration and worsening of the consequences.

139 Meibomian gland dysfunction with palpebral demodiosis in patients with type 2 diabetes mellitus

Zhmuu T.1, Drozhzhyna G.2
1Vinnitsa National Medical University them. MJ Progov., Vinnysya, Ukraine; 2S, The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine', Odessa, Ukraine

Background: Demodex blepharitis accounts for 39 to 88% of all cases of inflammatory eyelid disorders.
Purpose: To assess the prevalence of meibomian gland dysfunction (MGD) accompanied by palpebral demodiosis in patients with type 2 diabetes mellitus (T2 DM).

Material and methods: Seventy-five patients (150 eyes; mean age, 54±8 years; 34 men (45.3%) and 41 women (54.7%)) with compensated T2 DM and symptoms of MGD were included in this study. Patients underwent visual acuity assessment, biomicroscopy, ophthalmoscopy, compression test (to assess meibomian gland secretions), meibography, Schirmer test, tear film breakup time, and laboratory test for Demodex mites, and laboratory studies (lipidogram, fasting blood sugar, and glycated hemoglobin). In addition, they were administered the Ocular Surface Disease Index (OSDI) questionnaire. Moreover, diabetes duration, blood sugar levels, and type of therapy for diabetes were assessed.

Results: Palpebral demodiosis was twice as common in patients with T2 DM duration more than 10 years as in those with T2 DM duration less than 10 years (p = 0.002). Our meibography study found changes in meibomian glands in 90% of diabetics with palpebral demodiosis, with the mean meibograde score of 5.0 ± 0.9 points, which indicated a predominance of moderate MGD.

Conclusion: Metabolic defects in patients with T2 DM contribute to the development of palpebral demodiosis that was found in 61.3% of patients. Mixed type dry eye disease was found in T2 DM patients with palpebral demodiosis, which required treatment for MGD and restoration of the tear film aqueous layer.

140 Characterization of antigen-presenting cells in human corneas using flow cytometry
Zheng X.1, Bleul T.1, Betancor P. K.1, Maier P.1, Lange C.1, Bühringer D.1, Reinhard T.1, Schlunk G.1, Lapp B. T.1
1Eye Center, Medical Center, Faculty of Medicine, University of Freiburg, Freiburg, Germany

Purpose: Implementation of a systematic analytical approach for detection of antigen-presenting cells (APC) in human corneal tissue using FACS.

Methods: To implement FACS analysis of APC in the human cornea, we set up a novel protocol for cell harvesting from human corneal tissue. The corneas used were stored in organ culture and were unsuitable for transplantation and consent for scientific use was available. The harvested cells were analysed by FACS; special attention was paid to the detection of inflammatory and regulatory macrophage populations. Among the live cells, CD14+/CD11b+/CD68+ cells were defined as macrophages, M1 macrophages were defined as cells expressing CD282+/CD86+ and IL12+ and IL4+IL-13, a regulatory marker in APC. Co-expression of CD282+ and CD284+ is down-regulated by IL-10. Subsequently, cell populations were assessed with respect to their CD163+. M2 macrophages were defined by their additional expression of CD206+ and IL10+.

Implementation of a systematic analytical approach for detection of APC cell loss in organ culture.

FACS protocol for processing and phenotyping human corneal cells. We report the first time the dynamics of APC cell loss in organ culture.

141 „Real Life Daten zur Wirksamkeit und Sicherheit von topischen NGF Augentropfen (Oxervate®)“
Zwingelb S.1,2, Bachmann B.1, Cursiefen C.1
1Uni-Augenklinik Köln, Köln, Deutschland

Ziel: Darstellung von Wirksamkeit und Sicherheit von Oxervate® für die Anwendung beim Patienten in einem universitären real life setting

Methoden: Retrospektive Studie an der Universitätsaugenklinik Köln im Zeitraum von 2017–2019 von 10 Augen von 9 Patienten.

Ergebnisse: Alle Patienten zeigten bei Indikation eine neurotrophe Keratopathie (NK) im Stadium II mit Erosio (n = 7) oder einem Ulkus (NK Stadium III; n = 3). Nach Gabe von Cenegermin schloss sich bei allen Studienägen der Epithelfeekt innerhalb von 4–12 Wochen. In 8/10 Fällen bildete sich eine vorbestehende korneale Neovaskularisation zurück. Die korneale Sensibilität stieg im Median von 3 auf 6 nach Luneau in der Langzeitbeobachtung an. Lokale und systemische Nebenwirkungen konnten nicht beobachtet werden. Die Schmerzsensitivität reduzierte sich unter Cenegermin. Die Therapie mit Oxervate® hat keinen Langzeiteffekt auf den Augeninnendruck.

Unter einer Therapie mit NGF Augentropfen zeigte sich bei 67% nach initialem Abfall, i. S. eines rebound-Effekts, eine langfristige Verbesserung der Sehschärfe. Rezidive im Langzeit Follow up wurden bei 11,1% beobachtet.

Konklusion: Diese Real Life Serie zum Einsatz von Cenegermin im universitären Kontext zeigt eine gute Wirksamkeit der Substanz zum Epithelschluss bei verschiedenen Grunderkrankungen (100% innerhalb von 12 Wochen). Bei Visus und Hornhaut-Sensibilität kommt es jedoch zu einer langfristigen Verbesserung. Größere Real Life Kohorten bei verschiedenen Grunderkrankungen müssen folgen.

Linse

142 Relation der Achsenlänge zur Vorderkammertiefe bei Kataraktpatienten
Arad T.1,2, Awiszus L.1, Engel X.1, Shajari M.1, Schmack I.1, Kohnen T.1
1Universitätsklinikum Frankfurt am Main, Frankfurt, Deutschland

Fragenstellung: In der Kataraktchirurgie wird im Allgemeinen angenommen, dass die Achsenlänge mit der Vorderkammertiefe in Relation zueinander steht. Es wurden hierzu mittels Swept-Source optischer Kohärenztomographie Messungen bei Kataraktpatienten durchgeführt.

Methode: Insgesamt wurden 2515 Augen, von Patienten (n = 2515) ab dem Alter von 60 Jahren, mit einem Mindestalter von 60 Jahren (Mittelwert: 73,1 ± 7,3 Jahre) ohne vorangegangene refraktiv-, limbschirurgische oder vitreoretinale Eingriffe, die sich in einer Katarakt- und Refraktivchirurgischen Sprechstunde vorstellten, einbezogen.

Achsenlänge und Vorderkammertiefe wurden mit dem Zeiss IOL Master 700 (Swept-Source OCT-Verfahren) gemessen. Es erfolgte eine Eingruppierung anhand der Achsenlänge (lang ≥ 26 mm, normal 21,1–25,9 mm, kurz ≤ 21 mm) sowie Vorderkammertiefe (tiefe ≤ 4 mm, normal 2,5–3,9 mm, flach ≤ 2,4 mm).

Ergebnisse: Am häufigsten kamen Augen vor, die eine normale Achsenlänge und Vorderkammertiefe (77,5%) aufwiesen. Darauf folgten Augen mit normaler Achsenlänge und flacher Vorderkammertiefe (6,4%), erhöhter Achsenlänge und normaler Vorderkammertiefe (5,5%) sowie kurzer Achsenlänge bei normaler Vorderkammertiefe (4,5%). Im abnehmenden Reihenfolge folgten Augen mit normaler Achsenlänge und tiefer Vorderkammer (2,7%), kurzer Achsenlänge und flacher Vorderkammer (2,4%) sowie erhöhter Achsenlänge und tiefer Vorderkammer (0,8%). Am wenigsten fanden sich kurze Achsenlängen mit gleichzeitig tiefer Vorderkammer (0,2%) und lange Augen mit flacher Vorderkammer (0,1%).

Schlussfolgerung: In einem universitären Zentrum für Katarakt- und refraktive Chirurgie zeigte sich, dass die Mehrheit der untersuchten Augen...
143
1000 vs 1000: 3D Katarakt-Chirurgie: Sicherheitsprofil und Vergleich zum 2D System

Bedar S.,* Kellner U.1
1Augenzentrum Sieburg, Sieburg, Deutschland

Fragenstellung: Ziel der Studie ist ein Vergleich hinsichtlich der Komplikationsraten in einer großen Serie von Katarakt-Operationen zwischen einem digitalen Heads-Up 3D-System und einem konventionellen Mikroskop basierten 2D-System in einer großen Serie von Katarakt-Operationen durchgeführt von einem Operateur.

Methodik: Die Analyse umfasst eine konsekutive Serie von 2000 Augen, die einer Katarakt-OP unterzogen wurden, davon n = 1000 (2D Gruppe) unmittelbar nach Einführung eines 3D-Systems (Alcon Nemovent) und n = 1000 (3D Gruppe) als letzte vor dessen Einführung mit einem Binokularmikroskop. Dabei wurde das 3D-System auf das vorhandene Mikroskop angepasst, so dass die Mikroskop-Optik unverändert blieb. In beiden Gruppen wurde entweder eine Femto-Sekunden-Laser-assistierte Kataraktoperation (FLACS) oder eine traditionelle Phakoemulsifikation durchgeführt. Es wurden retrospektiv Komplikationen erfasst und analysiert. Ergebnisse: Der Anteil von FLACS betrug in der 3D Gruppe 17,1 % und in der 2D Gruppe 15,1 %. Eine Kapselruptur trat bei 10 Augen auf (3D: n = 4 (4,0 %), vordere Vitrektomie: n = 3; 2D: n = 6 Fälle (0,6 %), vordere Vitrektomie: n = 5). Ein kurzfristiger Irisprolaps trat bei 2 Augen auf (3D: n = 2, 2D: n = 1). In zwei Augen kam es zu einer Zonulolyse (3D: n = 1, 2D: n = 1). Insgesamt zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen (p > 0,5).

Schlussfolgerung: In einer großen Serie von 2000 Augen zeigte sich hinsichtlich des Sicherheitsprofils bei Katarakt-Operationen kein signifikanter Unterschied zwischen der 3D und 2D Chirurgie. Die 3D-Chirurgie ist daher für die Katarakt-OP ohne zusätzliches Risiko einsetzbar.

144
Ultrastrukturelle Untersuchungen an hydrophilen und hydrophoben Intraokularlinsen mittels Röntgen-Mikrocomputertomographie (µCT)

Brockmann T.,* Maenz S., Brockmann C.,* Bossert J.B., Bertelmann E.
1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; 2Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; 3Otto-Schott-Institut für Materialforschung der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland

Fragenstellung: Analyse der morphologischen Eigenschaften von hydrophilen und hydrophoben Acryl-Intraokularlinsen mittels Röntgen-Mikrocomputertomographie (µCT).

Methodik: Es wurden 13 handelsübliche IOLs (Lentis L-313 (Oculentis), Lentis LS-313Y (Oculentis), Lentis L-312 (Oculentis), Incise (Bausch + Lomb), Akreos AO (Bausch + Lomb), Asphina (Zeiss) und Asphina Yellow (Zeiss)); sowie 6 hydrophobe IOLs (iStert 251 (Hoya), iStert 254 (Hoya), Tecnis ZCB00 (AMO/Johnson & Johnson), enVista (Bausch + Lomb), SN60WF (Alcon), SA60AT (Alcon)) analysiert. Aufgrund der hydrophilen Eigenschaften wurde die Methodik für IOLs mit einem Wasseranteil angepasst. Ergebnisse: Alle IOLs wurden zerstörungsfrei mit einer Auflösung von < 10 µm/Voxel vermessen. Innerhalb der IOL-Materialien wurden in allen Fällen homogene Röntgendiagramm beobachtet. Es konnten keine Unterschiede zwischen Hohlraum und ohne Blaufilter festgestellt werden. In hydrophilen IOLs gab es keine Hinweise auf infratrastruktuelle Veränderungen, die z.B. auf Verkalkungen hinwiesen könnten. Besonderes Augenmerk wurde auf die angepasste Methodik zur Untersuchung der hydrophilen IOLs gelegt. In hydrophilen IOLs gab es keine Hinweise auf infratrastruktuelle Vakuolen, die auf Glistening hinweisen könnten. Eine Besonderheit war, dass das IOL-Material im Randbereich (Ummantelung) eine höhere Röntgendiagramm aufwies. Daraufhin wurden weitergehend Untersuchungen mittels Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS) an zwei IOLs (ZCB00 und SN60WF) durchgeführt, die Hinweise auf unterschiedliche Grade der Polymerisation des Acryls zwischen Linsenmaterial- und Kernlieferliefern. Schlussfolgerung: Die Röntgen-Mikrocomputertomographie (µCT) ist eine neue, effiziente und zerstörungsfreie Methodik zur Beurteilung der Materialeigenschaften von IOLs, die für hydrophile und hydrophobe Materialien angewendet werden kann. Das Verfahren kann neue Erkenntnisse, insbesondere im Rahmen der Untersuchung auf unerwünschte Materialveränderungen wie Glistening oder Eintrübungen, wie sie in hydrophilen und hydrophoben IOLs auftreten können, liefern.
Intraokularlinsen desselben Typs durch Analyse von
Intraindividuelle Abschätzung der Brechkraft von
Fabian E.1*, Müller M.1, Eberwein P.1, Pfeiler T.1, Seher U.1
1AugenCentrum Rosenheim, Rosenheim, Deutschland

Fragenstellung: Es werden peri-operative Daten von Katarakt-OP Patienten aus einem Arzt-Informationssystem (tomedo-Zollsoft) extrahiert in einem lokalen Register gespeichert. Es werden alle Daten aus den Jahren 2018–2019 in Registerform ausgewertet.

Methodik: Aus dem gesamten Datensatz der Katarakt-OP Patienten werden die erreichten Zielrefraktion und das Vissusergebnis (cc prä gegen sc post) in den unterschiedlichen IOL Typen (monofokal, IOL mit Zusatzfunktion) ermittelt. Daten wurden zumindest 14 Tage vor der OP und 1–3 Monate nach der OP erhoben.

Ergebnisse: Es können 2816 Augen von 1844 Patienten ausgewertet werden. Nur von diesen praxiseigenen Patienten liegen sowohl prä- als auch post-operativ alle Daten vor. Post-OP Daten zugewiesener Patienten lagen nicht vor. Zielrefraktion: ± 0,5 Dpt je nach IOL-Typ 69,03 bis 85,71 %. Der prä-OP Visus betrug cc 0,12 bis 0,38 LogMAR und post-OP sc 0,05 bis 0,17 LogMAR.

Schlussfolgerungen: Mit dieser automatisierten Datenauswertung haben wir erstmals die Möglichkeit, Daten in Registerform auszuwerten. Die genaue Zuordnung der Ergebnisse auf die einzelnen Linsen, eine Optimierung von IOL-Konstanten und die Zuordnung klinischer Daten aus dem OP-Bericht sind nun weitere Schritte.

148 Intraindividuelle Abschätzung der Brechkraft von Intraokulularlinsen desselnen Typs durch Analyse von Purkinjebildern mit der Spaltlampe

Gellrich M.-M.1*
1Augenarztpraxis, Kellinghusen, Deutschland

Fragenstellung: Ist es möglich, nur mit der Spaltlampe intraindividuell bei IOL-s desselnen Typs aber unterschiedlicher Brechkraft herauszufinden, auf welcher Seite die IOL mit der stärkeren Brechkraft implantiert wurde?

Methoden: Eine Streifenfolie (Streifenbreite 1,5 mm) wurde am Diffusor einer Spaltlampe angebracht. Mit hoher Spaltlampenvergrößerung (32x) wurde die Breite von drei reflektierten Streifen bei 94 facher Vergrößerung bestimmt. Dabei ist ein kleineres Purkinjebild auf der einen Seite auf einen geringeren Krümmungsradius der korrespondierenden IOL Oberfläche zurückzuführen, die damit einen größeren Teil für die Gesamtbrechkraft der IOL beisteuert als auf der Gegenseite mit dem größeren Purkinjebild.

Die Messungen wurden an 133 Patienten mit insgesamt 34 verschiedenen IOL-Typen vorgenommen. Der intraindividuelle Brechkraftunterschied der implantierten Linsen betrug 0,5 D bei 73 Patienten, 1,0 D bei 36 Patienten, 1,5 bis 3,0 D bei 23 Patienten, und bei einem Auge war die Differenz 8 Dioptrien.

Ergebnisse: Mit der vorgestellten Methode gelang es, in 76 % der Fälle (101/133) die stärkere IOL der richtigen Seite zuzuordnen. Bei 28 Patienten war keine klare Aussage möglich, insbesondere wenn die 3. Purkinjeflex auf der einen, der 4. Purkinjeflex hingegen auf der anderen Seite ein kleiner war. Eine falsche Einstufung der stärkeren Linse trat in nur 4 Fällen ein und betraf ausschließlich die Gruppe mit einem Brechkraftunterschied von 0,5 Dioptrien.

Schlussfolgerung: Wir stellen eine einfache Methode vor, die – sofern der selbe IOL-Typ auf beiden Augen implantiert wurde – in dreiviertel der Fälle einen intraindividuellen Unterschied der IOL Brechkraft bis zu 0,5 Dioptrien korrekt identifiziert. Eine wichtige Voraussetzung für die Präzision unseres Purkinjebildes basierten Verfahrens an der Spaltlampe ist die grundsätzliche Identifikation durch das Prinzip der Stereostereoskopie.

150 Bewertung der methodischen Qualität publizierter Fallzahlplanungen in RCTs der Kataraktchirurgie

Goetjes I.1*, Baulig C.1, Knippich S.1, Tulpka S.1
1Universität Witten/Herdecke, Witten, Deutschland

Fragenstellung: Um eine methodisch korrekte Randomisierte Kontrollierte Studie (RCT) zu publizieren, benötigt es nach dem CONSORT Statement eine Erläuterung der für diese Studie durchgeführt statistischen Fallzahlplanung (FP) (Consort-Item Nr 7a und b). Ziel einer FP ist es, eventuell vorhandene Signifikanz in den Effekten anhand der erzielten Studienergebnisse konfidenzintervall zu schätzen. Dabei wird eine vollständige Beschreibung aller notwendigen Größen, für die Durchführung der Fallzahlplanung gefordert (erwarteter Effekt, Power, Signifikanzniveau, resultierende Fallzahl) Es stellt die Frage, inwiefern die Vollständigkeit und Nach-
vollziehbarkeit zu den Angaben der statistischen FP in RCT-Publikationen zu Studien der Kataraktchirurgie gegeben waren.

**Methodik:** 71 RCT-Publikationen zur Kataraktchirurgie (Publikationsjahr: 2018, 23 Länder) aus den von PubMed und EMBASE identifizierten Publikationen, entsprachen den Einschlusskriterien und wurden auf Vollständigkeit der von CONSORT geforderten Angaben bezüglich der FP untersucht. Der primäre Endpunkt war dabei der Anteil von Studienberichten, die eine vollständige Nennung aller obligaten Determinanten berichteten. Ebenso erfolgten die inkludierten Dropout-Raten bei der Berechnung der FP.

**Ergebnisse:** Von den 71 publizierten RCTs berichteten 23 (32 %) über eine Fallzahlplanung. 16 (70 % der 23 RCTs mit FP, 23 % aller RCTs) dieser Studienpublikationen machten dabei vollständige Angaben zu allen Größen (primärer Endpunkt dieser Studie). 10 (14 %) RCTs planen in der Fallzahlplanung eine Dropoutrate (Min:10 % Max:25 %) ein. 21 (30 %) der RCT-Publikationen waren auf einer Registrierungsplattform registriert und 10 (14 %) wiesen ein multizentrisches Studiendesign auf. Das multizentrische Studiendesign hatte in einer zusätzlichen logistischen Regression einen zum Niveau 5 % signifikanten Einfluss auf das vollständige Beschreiben der Fallzahlplanung (Odds Ratio: 4744; 95 %-KI: 1767 bis 12.739).

**Schlussfolgerung:** Nur ein Viertel aller RCT-Publikationen zur Kataraktchirurgie des Publikationsjahres 2018 beinhalteten eine vollständige, durch eine statistische Fallzahlplanung begründete, Legitimation der einzubringenden Patientenzahl. Sowohl hinsichtlich Transparenz als auch Qualität zeigte sich somit ein nicht anerhebliches Defizit. Der Einbezug von Biometriebestimmungen in die Planung und Publikation von Studien sollte von Ethikkommissionen und publizierenden Journals eingefordert werden.

151

**In vivo-Bewertung der Inzisionsgröße und in vitro-Bewertung des Injektorschadens bei zwei vorgeladenen IOL-Injektoren**

Khorramnia R.1, Yildirim T. M.1, Weindler J.1, Schickhardt S.1, Naujokaitis T.1, Dzhambazova M.1, Auffarth G.1

1 Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland

**Fragstellung:** Ziel der Studie ist es, die Vergrößerung der Inzision und die Schäden der Kartusche nach dem Einsatz von zwei vorgeladenen IOL-Injektoren, Clareon AutomoMe (Alcon) und Vivinex iSert (Hoya), intradividuell bei Patienten nach Kataraktoperationen zu vergleichen.

**Methodik:** 52 Augen (26 Patienten) ohne andere relevante Augenpathologie wurden in diese prospektive, bilaterale, gepaarte, randomisierte, verblindete Studie einbezogen. Die Schnittgrößen vor und nach der Implantation wurden mit dem iSert-Biometrie-System bestimmt. Die altersentsprechende Prüfleistung (CS) der AutomoMe-Injektoren wurde durch eine statistische Auswertung nach dem 30. postoperativen Tag untersucht. Die Sehschärfe des Patienten wurde mit der Lenis stark, 6 Monate postoperativ, 12 Monate postoperativ und 24 Monate postoperativ als günstig festgelegt.

**Ergebnis:** Die durchschnittliche Auswertung in dieser laufenden Studie ergab eine Wunddehnung von 0.18 mm ± 0.1 mm (von 2.0 mm ± 0.03 mm vor Implantation auf 2.38 ± 0.09 mm nach der Implantation) in den mit dem AutomoMe-Injektor behandelten Augen und eine Wunddehnung von 0.24 mm ± 0.07 mm (von 2.08 ± 0.08 mm vor Implantation auf 2.31 ± 0.05 mm nach der Implantation) in den mit dem iSert-Injektor behandelten Augen. Die Licht- und Rasterelektronenmikroskopie der Injektorspitzen zeigte folgende Ergebnisse:

1) AutomoMe: 78 % kein Schaden, 22 % leichte Kratzer. 2) iSert: 12 % leichte Kratzer, 13 % tiefe Kratzer, 38 % leichte Risse, 6 % Erweiterungen, 31 % Risse und Brüche.

**Schlussfolgerung:** Der AutomoMe Injektor verursacht nach der IOL-Implantation eine geringere Wunddehnung der Inzisionsstelle als sein Ge- genstück iSERT. Die Licht- und Rasterelektronenmikroskopie an der Spitze des AutomoMe-Injektors zeigte weniger Schäden als der iSERT-Injektor. Die für die Implantation benötigte Zeit war bei beiden Linsen vergleichbar. Komplikations- und Nebenwirkungsraten lagen auch innerhalb der ISO-Normen für die Hinterkammer-IOL.

152

**Visual performance of a new extended depth of focus intraocular lens–3 months postoperative**

Kohnen T.1

1 Goethe University Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany

**Purpose:** To evaluate the visual performance after bilateral implantation of a non-diffractive extended depth of focus intraocular lens (IOL) with wavefront-shaping technology.

**Design:** Prospective single-arm study.

**Patient or study population:** Patients who received bilateral implantation of Extended-Depth-of-Focus IOL Vivity (AcrySo IQ VIVITY® IOL, Alcon Research, Fort Worth, TX, USA) pre-enrollment. Exclusion criteria were previous ocular surgeries excluding cataract surgery and refractive lens exchange and ocular pathologies or corneal abnormalities.

**Intervention or observational procedures:** 3 months postoperative examination included manifest refraction; monocular and binocular uncorrected (UCVA) and distance-corrected (DCVA) visual acuity in 4 m, 80 cm, 60 cm and 40 cm; slit-lamp examination. 3 months postoperative monocular and binocular defocus testing, binocular contrast sensitivity (CS) under photopic and mesopic conditions, and a questionnaire on subjective quality of vision, optical phenomena, and spectacle independence were performed.

**Results:** First clinical results show 0.0 logMAR in far distance, 0.0 logMAR in 80 cm and 0.1 logMAR in 60 cm distance and near visual acuity of 0.3 logMAR. The patient reports no optical phenomena in daily-live activities. The patient is very satisfied.

**Conclusions:** First results show excellent visual acuity in far and intermediate distance without optical phenomena. At the congress we will present our results of the first 30 eyes after 3 months.

153

**Visual results and rotational stability after implantation of a Toric Panfocal intraocular lens–3 months results**

Kohnen T.1

1 Goethe University Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany

**Purpose:** To evaluate the visual performance after bilateral implantation of a toric diffractive aspheric multifocal intraocular lens (IOL) with wavefront-shaping technology.

**Design:** Prospective single-arm study.

**Patient or study population:** Twenty-five patients (50 eyes) who received bilateral implantation of the toric PanOptix IOL (AcrySo IQ PanOptixTM, Alcon Research, Fort Worth, TX, USA) pre-enrollment. Exclusion criteria were previous ocular surgeries excluding cataract surgery and refractive lens exchange and ocular pathologies or corneal abnormalities.

**Intervention or observational procedures:** 3 months postoperative examination included manifest refraction; monocular and binocular uncorrected (UCVA) and distance-corrected (DCVA) visual acuity in 4 m, 80 cm, 60 cm and 40 cm; slit-lamp examination. 3 months postoperative monocular and binocular defocus testing, binocular contrast sensitivity (CS) under photopic and mesopic conditions, and a questionnaire on subjective quality of vision, optical phenomena, and spectacle independence were performed.

**Results:** Mean spherical equivalent was 0.12 ± 0.380 D 3 months postoperatively. Monocular uncorrected VA was better than 0.14 LogMAR in all distances. Binocular defocus curve shows peaks at 0.00 D (~0.09 logMAR) and ~1.50 D and ~2.00D (~0.02 logMAR and 0.00logMAR). The worst values between far (4 m) and near distance (40 cm) was 0.04 logMAR at ~1.00 D. Despite some optical phenomena, 92 % of patients would choose the same IOL again and recommend it to others.
154 Vorhersagbarkeit des refraktiven Ergebnisses der kombinierten Keratoplastik der Descementmembran-Endothel-Keratoplastik und Kataraktoperation (triple DMEK) bei Augen mit Fuchs endothelialer Hornhautdystrophie (FECD)

Langer J.1, Karakolova Y.1, Grüterich M.1, Dinsamer M.1, Shahari M.1, Kohnen T.1, Priglinger S. G.1, Mayer W. J.1
1LMU Augenklinik München, München, Deutschland; 2Augenzentrum München Süd, München, Deutschland; 3Klinik für Augenheilkunde, Frankfurt/Main, Deutschland

Methodik: Diese retrospektive Studie umfasste 124 Augen von 88 Patienten, die sich einer kombinierten endothelialen Keratoplastik der Descementmembran und Kataraktoperation (triple DMEK) unterzogen. Ursache für die Notwendigkeit der Operation war bei allen Patienten eine Fuchs endothelialer Hornhautdystrophie (FECD) und bestehender Katarakt. Biometrische und topographische Hornhautdaten wurden mit IOL-Master (Zeiss) und Pentacam (Oculus) ausgewertet. Prediction Error (PE) und absolut Error (AE) wurden nach 3 Monaten auf der Grundlage der manifesten Refraktion verglichen. Darüber hinaus wurde der morphologische Datensatz der Hornhaut verglichen und analysiert. Die Berechnung der IOL-Stärke erfolgte mittels Haigis-IOL-Formel.

Ergebnisse: Alle Patienten zeigen postoperativ eine Zunahme der Sehschärfe. Der absolute Error (AE) betrug insgesamt +0.3D ± 2.52D und das postoperative sphärische Gesamtequivalent betrug –0.85D ± 4.64D nach 3 Monaten und –0.57D ± 3.75D nach 6 Monaten. Insgesamt zeigten die pachymetrischen Werte keinen Einfluss auf das refraktive Ergebnis. Andererseits scheint die Rückflächenkonfiguration der Hornhaut in der Scheimpflug-Bildgebung einen Einfluss auf das refraktive Ergebnis in unserer Studie zu haben. Die vollständigen Ergebnisse ihrer laufenden Studienerfahrungen werden auf dem Kongress präsentiert.

Schlussfolgerung: Das Triple-DMEK-Verfahren eignet sich gut für Patienten, die sich einer kombinierten endothelialen Keratoplastik und Kataraktoperation unterzogen. Urnache für die Notwendigkeit der Operation war bei allen Patienten eine Fuchs endothelialer Hornhautdystrophie (FECD) und bestehender Katarakt. Die prospektive Fallserie schloss Patienten ein, die eine Kataraktoperation mit Implantation einer torischen IOL (Zeiss Torbi 709M oder LARA Toric) erhielten. Ein regulärer Hornhautastigmatismus von mindestens 1.0 Dioptrien (D) war Voraussetzung für den Einschluss. Sie wurden nach dem verwendeten Markierungssystem, manuell oder digital, randomisiert in zwei Gruppen eingeteilt. Die visuellen und refraktiven Ergebnisse sowie die Rotationssicherheit wurden bewertet. Zur Bewertung der gesamten astigmatischen Veränderungen wurde eine Vektoranalyse durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine Zeitersparnis für die einzelne Behandlungsphasen pro Gruppe zur Effizienzbeurteilung.

Ergebnisse: Die Studie umfasste 68 Augen von 34 Patienten; es gab 32 Augen in der manuellen Gruppe, 32 Augen in der digitalen Gruppe. Die mittlere Achenabnahme nach Implantation war in der digitalen Gruppe signifikant niedriger als in der manuellen Gruppe (2.3 Grad ± 1.87 [SD] gegenüber 3.7 Grad ± 2.41 Grad; P = 0.026). Die mittlere Abweichung vom Zielinduzierten Astigmatismus war ebenfalls in der digitalen Gruppe signifikant niedriger (0.20 ± 0.12 D gegenüber 0.36 ± 0.16 D; P = 0.008). Während der Operation war die mittlere torische IOL-Ausrichtungszeit in der digitalen Gruppe signifikant kürzer (25.4 ± 10.4 s gegenüber 57.4 ± 18.3 s; P = 0.003). Die für die praoperative Planung und Berechnung sowie den Datenaustausch von IOLs benötigte Zeit war bei Verwendung einer neuen softwarebasierten Planungs- und Berechnungsplattform (EQ-Workplace, Zeiss Forum) für torische Intraokularlinsen (IOLs) im Vergleich zu einem manuellen Arbeitsablauf.

Methoden: Die prospektive Fallserie schloss Patienten ein, die eine Kataraktoperation mit Implantation einer torischen IOL (Zeiss Torbi 709M oder LARA Toric) erhielten. Ein regulärer Hornhautastigmatismus von mindestens 1.0 Dioptrien (D) war Voraussetzung für den Einschluss. Sie wurden nach dem verwendeten Markierungssystem, manuell oder digital, randomisiert in zwei Gruppen eingeteilt. Die visuellen und refraktiven Ergebnisse sowie die Rotationssicherheit wurden bewertet. Zur Bewertung der gesamten astigmatischen Veränderungen wurde eine Vektoranalyse durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine Zeitersparnis für die einzelne Behandlungsphasen pro Gruppe zur Effizienzbeurteilung.

Ergebnisse: Die Studie umfasste 68 Augen von 34 Patienten; es gab 32 Augen in der manuellen Gruppe, 32 Augen in der digitalen Gruppe. Die mittlere Achenabnahme nach Implantation war in der digitalen Gruppe signifikant niedriger als in der manuellen Gruppe (2.3 Grad ± 1.87 [SD] gegenüber 3.7 Grad ± 2.41 Grad; P = 0.026). Die mittlere Abweichung vom Zielinduzierten Astigmatismus war ebenfalls in der digitalen Gruppe signifikant niedriger (0.20 ± 0.12 D gegenüber 0.36 ± 0.16 D; P = 0.008). Während der Operation war die mittlere torische IOL-Ausrichtungszeit in der digitalen Gruppe signifikant kürzer (25.4 ± 10.4 s gegenüber 57.4 ± 18.3 s; P = 0.003). Die für die praoperative Planung und Berechnung sowie den Datenaustausch von IOLs benötigte Zeit war bei Verwendung einer neuen softwarebasierten Planungs- und Berechnungsplattform (EQ-Workplace, Zeiss Forum) für torische Intraokularlinsen (IOLs) im Vergleich zu einem manuellen Arbeitsablauf.
157
Optimierung von Linsen Konstanten nach Haigis auf Basis einer automatisierten Datenerhebung für die Katarakt- und Linse chirurgie

Müller M.1*, Fabian E.1, Eberwein P.1, Pfeiler T.1, Seher U.1
1AugenCentrum Rosenheim, Rosenheim, Deutschland

Fragstellung: Die automatisierte Überführung medizinischer Daten einer Patientenakte in ein Forschungsregister bietet neben der Bereitstellung einheitlich strukturiert der Patientendatens für medizinische Verlaufs- und Fallstudien im Qualitätsmanagement weitere Möglichkeiten des Einsatzes. So können komplexe Berechnungen von Linsenkonstanten nach verschiedenen Methoden ebenfalls automatisiert umgesetzt und verarbeitet werden. Ziel ist es hierbei, über längere Zeiträume vergleichbare Auswertungen zu generieren, um Rückschlüsse über die Qualität der Ergebnisse sowie der eingesetzten Methoden zu erhalten.

Methoden: Eine exemplarische Umsetzung erfolgte auf Basis des lokalen ophthalmologischen Registern des AugenCentrum Rosenheim, bei der die überführten Refraktions- und Biometriedaten zu einer automatisierten Optimierung der Konstanten der IOL-Brechwertformel nach Haigis verwendet wurden. Dabei wurden sowohl die einfache (a0) als auch die multiple (a0, a1, a2) Konstanten-Optimierung für eine spezifische Linse pro Operateur durchgeführt.

Ergebnisse: Es konnte gezeigt werden, dass sich der Kollektivanteil der Augen mit einem Fehler von 0–0,5 Dioptrien beim Vergleich Zielrefraktion mit dem Unterschied von ≥0,10 ± 0,05 % f. Die mit Pentacam AXL gemessene mittlere Achsenlänge (N) nach Vitrektomie. Keine Ausschlusskriterien, 3 aufeinanderfolgende Messungen pro Auge mit beiden Geräten. Nur die Messungen mit guter Qualität des jeweiligen Parameters wurden in die Analyse einbezogen. Die mittlere Differenz und die Bland–Altman-Analyse wurden für die Beurteilung der Übereinstimmung verwendet. Die Wiederholpräzision wurde ermittelt und die Ermittlung mittels der Variationskoeffizienten, 0,03 % für IOL Master 700 und 0,05 % für Pentacam AXL.

Schlussfolgerungen: Die Achsenlänge silikonölgefüllter Augen kann mit Pentacam AXL zuverlässig gemessen werden. Der Offset von 0,82 mm wird in die Pentacam AXL Software programmiert und als neuer Messmodus für pseudophake, silikonölgefüllte Augen implementiert.

160
Modellierung von Intraokularlinsen durch Raytracing für Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration

Oberheide U.1*, Wolffs S.1
1Forschungseinrichtung TH Köln, Köln, Deutschland

Fragstellung: Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist die häufigste Ursache für die Erblindung von Menschen über 65 Jahre in der westlichen Welt. Diese Menschen sind dauerhaft auf spezielle Sehhilfen wie Lupen oder Bildschirmlesegeräte angewiesen, um Sichaufgaben mit deutlichen Einschränkungen durchführen zu können. Bei zusätzlicher Katarakt und Linseinstarrung können auch vom Krankheitsstadium abhängig spezielle Intraokularlinsen helfen.

Methodik: Mit einer Ray-Tracking-Berechnungssoftware wurden im Liou-Brennau-Augenmodell drei verschiedene Intraokularlinsen für Patienten mit AMD basierend auf Literatur- und Patendaten simuliert. Erstens eine Sulkus-basierte Zusatzlinse mit einer zentralen Zone starker Addition für die Vergroßerung im Nahbereich. Zweitens eine prismatische Fresnel-Intraokularlinsen zur Implantation in den Kapselsack, die den Fokus in periphere Regionen außerhalb des zentralen Skotoms verschiebt, und drittens ein Doppellinsensystem mit einer Sulkus-basierten Linse mit hoher positiver Dioptriestärke und einer Kapselsack-Linse mit hoher negativer Dioptriestärke und leichter Dezentrierungen zur peripheren Ablenkung des Lichts.

Ergebnis: Vergrößerung und Strahlaylenkungen der simulierten Linsen bestätigen den von den Herstellern beschriebenen Effekt. Um den Effekt für verschiedene Stadien der AMD zu bewerten, wurden Snellen-Haken auf fiktive Netzhautdefekte unterschiedlicher Größe projiziert und mit entsprechenden korrelierten Sehschärfe aus der Literatur verglichen. Die Sulkus-basierte Zusatzlinse eignet sich für Patienten mit einem Defekt, während die beiden lichtlenkenden Linsen auch bei größeren Netzhautdefekten eine geringe verbliebende Sehschärfe liefern können. Sie werden hauptsächlich durch den maximalen Ablenkungswinkel und die peripheren Rezeptordichte begrenzt.

Schlussfolgerung: Abhängig von der Größe des Netzhautdefekts bieten nach diesen Simulationen die Linsen eine Möglichkeit, bei Patienten mit AMD eine funktionelle Sehschärfe zu erhalten. Wenn die Größe der Netzhautstörung bekannt ist, kann die für den Patienten am besten geeignete Lösung gewählt werden.
platform (Zeiss). The results were compared statistically with the postoperative refraction calculated according to the Harris dioptic power matrix.

**Results:** The most accurate IOL calculation with the lowest prediction error yielded those based on the TK values of the IOL Master 700. By contrast, the prediction error in the IOL calculation with Pentacam's TCRP was statistically significantly greater. There was no statistically significant difference in the prediction error between standard K and TK values. The actual surgery significantly reduced the mean preoperative astigmatism of all patients from 2.35 cyl-D to 0.49 cyl-D.

**Conclusions:** The most accurate refractive outcomes in toric IOL implantation are achieved by IOL calculations based on the TK values of the IOL Master 700. The IOL calculations based on the standard K and on the TCRP of the Pentacam resulted in a larger prediction error, although there is no statistically significant difference between the standard K and the TK values.

**163**

**Benefits and new features of modern international internet database „IOLCon“ for updated and optimized IOL constants**

Scholz S.1*, Epping T.2, Schewm M.1, Langenbucher A.1

1Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany; 2AMIPLANT GmbH, Schnaittach, Germany

**Purpose:** By inventing optical biometry about 20 years ago cataract surgery has changed fundamentally. Today, by establishing the most modern up-to-date internationally available database for IOL constants, ‘IOLCon’ meets nowadays standards and requirements of a WEB based database for intraocular lens specifications and constants and provides essential data for successful cataract surgery. Biometer manufacturers are implementing the open XML interface to integrate IOLCon into their devices.

**Methods:** Close cooperation with Institute of Experimental Ophthalmology, University Homburg/Saar (Germany).

**Results:** Haigis’ ULIB (User Group for Laser Interference Biometry) was the first database of its time to set a milestone in providing optimized constants for cataract surgery. From today’s perspective, it no longer meets modern requirements. By launching IOLCon in 2017 a modern data base is worldwide available today which is open to all IOL and biometer manufacturers. By its self-explanatory functionality it is providing its users all relevant lens parameters. IOLCon fulfills the requirements of a modern biometry database and established itself as an indispensable tool for cataract surgeons by today.

**Conclusions:** Since its launch, IOLCon has grown steadily: As of February 2020, IOLCon offers data on approximately 394 IOL models from 27 manufacturers with over 16,000 clinical data and optimizations for 88 IOL models. Thus, by implementing IOLCon a biometry database is now available, which will also meet the future demands of ongoing developing ophthalmic surgery. Today, IOLCon is a globally available internet-based database which meets all requirements of modern ophthalmic surgery, it can be accessed at [https://iolcon.org](https://iolcon.org).

**164**

**Performance einer neuen Intraokularlinse mit 7 mm Optikdurchmesser – Ergebnisse nach 1,5 Jahren**

Schrecker J.1*

1Rudolf Virchow Klinikum, Glauchau, Deutschland

**Hintergrund:** Ziel dieser Arbeit ist die Beurteilung der klinischen Performance der neuen monofokal asphärischen Intraokularlinse (IOL) Aspira-aXA (HumanOptics AG) über einen Zeitraum von 1,5 Jahren.

**Methodik:** Innerhalb einer prospektiven klinischen Studie wurden 55 Augen mit einer altersbedingten Katarakt eingeschlossen und mit einer 7 mm-Intraokularlinse (Aspira-aXA) versorgt. Die einstüchtige IOL aus hydrophilem Acrylat verfügt über ein optimiertes Plattenhaptik-Design mit so genannten Cut-out Haptiken und hat einen Gesamtdurchmesser von 11,0 mm. Die Implantation erfolgte mit einem 2-Komponenten Autoloading-System (SafeLoader/HumanOptics AG). Es wurde eine Schnittgröße von 2,0 mm gewählt und die IOL mittels Andocken des Injectors injiziert. Die Kontrolluntersuchungen erfolgten 1 Woche, 4 Wochen, 4 Monate und 1,5 Jahre nach der OP. Die Untersuchungen umfassten hierbei den Vorderabschnittsbefund mit Beurteilung von Stabilität und Biokompatibilität der IOL sowie die subjektive Refraktion und den unkorrigierten und korrigierten Fernvisus.

**Ergebnisse:** Zum Zeitpunkt der Einreichung konnten 26 Augen von 17 Patienten im Rahmen der Kontrolluntersuchung nach 1,5 Jahren analysiert werden. Die benötigte IOL Stärke für diese Augen betrug im Median 23,00 dpt (20,5 bis 25,0) bei einer Achslänge von 23,21 mm (21,94 bis 24,38). Die Patienten erreichten im Median unkorrigiert einen monokularen Fernvisus von 1,00 (0,50 bis 1,25) und korrigiert von 1,00 (0,80 bis 1,25). Intra- und postoperativ wurden keinerlei Komplikationen beobachtet, bei allen Patienten zeigte sich ein unauffälliger Vorderabschnittsbefund und eine hohe subjektive Zufriedenheit. Zentrierung und Stabilität der IOL waren ebenfalls unauffällig.

**Schlussfolgerung:** Die Aspira-aXA IOL zeigt eine hervorragende Biokompatibilität sowie sehr gute funktionelle Ergebnisse. Bei vergleichbarer Leistung mit den sonst üblichen 6,0 mm-Modellen überzeugt der vergrößerte Optikdurchmesser der Aspira-aXA mit Stabilität und einem erweiterten Funduseinblick. Dies ermöglicht vielseitige Einsatzmöglichkeiten nicht nur bei Patienten mit großen Pupillen, sondern auch bei der Diagnostik und Therapie peripherer retinaler Pathologien. Dabei ist diese IOL in gleicher Weise durch eine Mikroinzision implantierbar wie Intraokularlinsen mit einer 6,0 mm-Optik.

**165**

**Learning Yamane–10 tips for a better start – Videobeitrag**

Shajari M.1*, Kreutzer T.1, Mayer W. J.1, Kohnen T.2, Priglinger S. G.1

1LMU München, München, Germany; 2Goethe Augenklinik Frankfurt, Frankfurt, Germany

**Purpose:** Teaching Yamane in a simple way allowing beginners to avoid the most common pitfalls.

**Methods:** A video of a three piece lens fixation with the Yamane technique was recorded. Via voice over and marking of the video material basic tips are presented to allow a better start.

**Results:** An almost 8 min long video was created. 10 tips are presented during the video to avoid the most common pitfalls. Each step is marked during the video presentation allowing the audience to better implement the technique.

**Conclusions:** This video allows beginners to avoid the most common pitfalls when starting to fixate an IOL with the Yamane technique.

**166**

**Comparing the effective lens position and refractive outcome of a novel rhexis-fixated lens to established lens designs**

Shajari M.1*, Sonntag R.1, Niermann T.2, Holland D.3, Priglinger S. G.1, Kohnen T.2, Mayer W. J.1

1LMU München, München, Germany; 2Goethe Augenklinik Frankfurt, Frankfurt, Germany; 3Nordblick, Kiel, Germany

**Purpose:** To evaluate differences in effective lens position (ELP) based on the lens design. Intraocular lenses (IOL) with plate-haptic, c-loop haptic and a rhexis fixated lens were compared.

**Methods:** The study included patients having age-related cataract surgery with implantation of either a plate-haptic, c-loop haptic or a novel rhexis fixated IOL. Biometry and refraction measurements were conducted pre- and three months postoperatively. Lens constant optimization was performed.

**Results:** Seventy eyes of 56 subjects were included. ELP for rhexis fixated IOL was shortest (4.29 ± 0.24 mm), followed by c-loop haptic (4.41 ± 0.42 mm) and plate-haptic (4.51 ± 0.26 mm) IOL. Difference in ELP was significant between rhexis fixated IOL and both plate-haptic (P = 0.001) and c-loop haptic IOL (P = 0.000). ACD adjustment based on
lens design showed a significant effect on refraction and IOL power predictions for all formulas and lenses (P < 0.05). For the rigid fixed IOL the differences in refraction ranged from +0.04D for the Hill-RBF to +0.096D for Haigis. The other two lenses showed mean differences in refraction between –0.046D for Hill-RBF.

**Conclusions:** The difference in IOL fixation and its resulting position in the capsular bag have a significant effect on the effective lens position and consequently a significant effect on the prediction of postoperative refraction.

---

**168**

**Relationship between indicators of prooxidant-antioxidant system and pathological changes in eye tissues during inflammatory process in the cornea**

Usov V. Y.*, Kolomiychuk S. G.*, Tarik A. T.

1Filatov Institute of Eye Diseases & Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

**The problem:** Age-related cataracts, especially when combined with the development of inflammatory diseases of the cornea-imimportant medical and social problem. Imbalance in the prooxidant-antioxidant eye tissues system is the main reason of the progression of pathological changes in the lens and in the cornea during inflammatory and degenerative diseases of the eye. The aim-to study the relationship between the indicators of the prooxidant-antioxidant system and pathological changes in the lens during the inflammatory process in the cornea.

**Methodology:** Chinchilla breed rabbits with and without modeling bacterial keratitis were modeling a light cataract. The severity of pathological changes in the lens was determined by ophthalmobioimicroscopy. The activity of glutathione peroxidase and catalase, the content of malondialdehyde (MDA) and diene conjugates (DC) were measured in the lens, chamber moisture and tear fluid of rabbits. The total antioxidant activity, the content of MDA and DC were measured in the tear fluid of patients with keratitis with and without age-related cataract.

**Results:** A negative correlation between the indices of lipid peroxidation (MDA and DC) and the antioxidant state rabbit eye tissues with cataract with concomitant keratitis was found. The relationship between the lens state and biochemical parameters was evaluated, with the Spearman correlation coefficient being: negative for glutathione peroxidase (R = −0.82, P < 0.01) and catalase (R = −0.69, P < 0.05), positive for MDA (R = 0.76, P < 0.05) and DC (R = 0.58, P > 0.05). Significant abnormalities in the prooxidant-antioxidant eye tissues system were found to be dependant significantly on the severity of pathological changes in the lens of rabbits with light cataracts, especially during the inflammatory process in the cornea. Maximal changes in the prooxidant-antioxidant system and pathological changes in the lens was determined by ophthalmobiomicroscopy. The content of MDA and DC were measured in the tear fluid of patients with keratitis with and without age-related cataract.

**Conclusions:** The presence of correlation between the indices of lipid peroxidation products and antioxidant activity indicates the important role of these metabolic disorders in the formation of structural and functional changes in the lens of experimental animals and patients during the inflammatory process in the cornea.

---

**169**

**Prospektive klinische Studie mit einer neuen monofokalen Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe**

Weindler J.1*, Baur I.1, Son H. S.1, Yildirim T. M.1, Poompokawat P.1, Khoramnia R.1, Auffarth G.1

1Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland; 2Blickwinkel, Frankfurt/Main, Deutschland

**Hintergrund:** Eine präzise und wiederholbare Messung der Hornhaut, der Vorderkammer und der axialen Länge ist für die Berechnung der IOL-Stärke unerlässlich. Ziel ist es, die Biometrieparameter von Pentacam AXL (P_AXL) (OCULUS Optikgeräte GmbH) und IOL Master 700 (IOL_M) (Carl Zeiss Meditec) zu vergleichen.

**Methoden:** In dieser fortlaufenden prospektiven Studie wurden bisher 152 phake Augen vor Katarakt-OP eingeschlossen. Die Achslänge (AXL), die Vorderkammertiefe (VKT), der horizontale Waiz-zu-Weiβ-Abstand (HWZW), die Hornhautradien und der Astigmatismus wurden mit der Pentacam AXL und dem IOL Master 700 gemessen und analysiert. Um die Genauigkeit und Wiederholpräzision der Geräte zu bestimmen wurden die Werte drei Mal pro Auge und Besuch gemessen. Es wurden nur Messungen mit einer guten Qualität des jeweiligen Parameters einbezogen, wie sie das Gerät vorgibt. Die Übereinstimmung der Messergebnisse wurden durch Mittelwert ± SD und Bland Altman überprüft. Die Wiederholbarkeit wurde mit dem Variationskoefzienten (v) bewertet.

**Ergebnisse:** Mittleres Alter: 63 ± 18 Jahre; mittlere axiale Länge (n = 152) P_AXL: 23,44 mm, v = 0,01, IOL_M: 23,5 mm, v = 0,01; Hornhautradien (n = 98) P_AXL: 7,77 mm, v = 0,2, IOL_M: 7,73 mm, v = 0,2; Vorderkammertiefe (n = 120) P_AXL: 3,51 mm, v = 0,3, IOL_M: 3,28 mm, v = 0,3; HWZW (n = 96) P_AXL: 11,83 mm, v = 0,3, IOL_M: 12,07 mm, v = 0,6.

**Schlussfolgerungen:** Die axiale Länge, die Hornhautradien, die Vorderkammertiefe und die HWZW zeigten vergleichbare Ergebnisse. Die Wiederholbarkeit war gleich oder ähnlich, mit Ausnahme des HWZW.

---

**170**

**Genauigkeit und Reproduzierbarkeit wesentlicher okulärer Parameter für die Intraokularlinsenberechnung zwei verschiedener optischer Biometriegeräte**

Weindler J.1*, Usinger J.1, Scharf D.1, Baur I.1, Poompokawat P.1, Hengerer F.1, Khoramnia R.1, Auffarth G.1

1Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland; 2Blickwinkel, Frankfurt/Main, Deutschland

**Fragestellung:** Messung der Injektionsdauer des AutonoMe® Injektors bei 20, 50 und 80 mmHg untersucht. Hierfür wurde in Schweißeinspritzungen für den Patienten. Die Rückmeldung der Patienten war sehr positiv.

**Schlussfolgerung:** Die vorläufigen 8-Monatsergebnisse der neuen Mono-EDOF Technologie mit einer guten Fern- und Intermediärvision sind eine functionalen Nahvisus bei wenig Beeinträchtigung durch Photopsien.
von 2,2 mm eingeführt. Anschließend wurde die Dauer der IOL-Injektion bei den unterschiedlichen Intraokulardrücken (IOD) in Sekunden (s) be- stimmt und ein Video der Implantation aufgezeichnet.

**Ergebnisse:** Der Mittelwert der Injektionszeit betrug für 20 mmHg 4,46 s, bei 50 mmHg 4,98 s und bei 80 mmHg 5,47 s. Es zeigte sich eine Verlän- gerung der Injektionsdauer mit einer Zunahme des IODs. Dieser Unter- schied beträgt zwischen der 20 mmHg und der 80 mmHg Gruppe ca. 1 s und ist signifikant (p < 0,05).

**Zusammenfassung:** Der AutonoMe Injektor ermöglicht eine zuverlässi- ge Implantation der IOL auch bei einem IOD von 80 mmHg. Ein hoher IOD führt zu einer Verlängerung der Injektionsdauer, aber diese ist klinisch nicht relevant.

**Pathologie/Anatomie**

173
Freiburger Ophthalmopathologie im Wandel der Zeit: 1945–1989
Gegola M.1, Bassinger D.1, Reinhart T.1, Auw-Haddrich C.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

**Fragenstellung:** Der Schwerpunkt Ophthalmopathologie an der Klinik für Augenheilkunde Freiburg verfügt über Präparate und Befunde bis in das Jahr 1945. Für den Zeitraum von 1945–1989 sollte die Entwicklung der jährlichen Präparateanzahl, des eingesandten Materials und der Diagnosen vor dem Hintergrund externer Einflüsse, neuer Untersuchungsmethoden, Therapien oder Operationstechniken untersucht werden.

**Methodik:** Alle histopathologischen Befunde wurden hinsichtlich folgen- der Parameter systematisch durchgesehen: Lokalisation der Entha- nosphäre, Diagnosekategorie (z. B. Tumor: benigne/maligne, mit/ohne Metastasierungspotential, Entzündung; akut/chronisch, Degeneration, Dysplasie, Durchblutungsstörung). Wenn erforderlich, wurden Unter- kategorien erstellt. Ergänzend erhoben wir allgemeine Daten wie Alter und Geschlecht. Die statistische Auswertung erfolgte deskriptiv.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 11.439 histopathologische Befunde aus- gewertet. Die Anzahl der jährlichen Einsendungen stieg kontinuierlich: im 1. Drittel (1945–1959) durchschnittlich 75 Untersuchungen, im 2. Drit- tel (1960–1974) 176 und im 3. Drittel (1975–1989) 504. Die Entwicklung des Anteils der Bulbi und der Proben des Augenlids verhielt sich nahezu gleichmäßig. Dominierten die Bulbi innerhalb der ersten 15 Jahre noch mit 52 %, so sanken sie zum Ende des Beobachtungszeitraums auf 16 %. Die Lidproben wiederum begannen bei anteilig 15 %, und stiegen auf 41 % an. Weitere häufige Enthanaus- lösungen über den gesamten Zeitraum sind in absteigender Reihenfolge die Hornhaut und die Bindehaut (11 und 9 %) sowie die Temporalarterien (6 %).

Am Augenlid bestand das Diagnosespektrum zwischen 1945 und 1959 vor allem aus malignen Tumoren, mit deutlicher Abnahme des relativen Anteils im zeitlichen Verlauf (von 46 auf 23 %), zugunsten der benignen Tumore (35 auf 54 %).

**Schlussfolgerungen:** Die anfänglich geringe Probenanzahl mit einem ho- hen Anteil an Bulbi ist am ehesten im Zusammenhang mit dem zweiten Weltkrieg zu sehen. Die Freiburger Augenklinik unterlag weitgehenden Zerstörungen, wovon auch die Präparatesammlung betroffen war, sodass nur noch wenige und essentielle Untersuchungen stattfanden. Die beobachteten Veränderungen des Spektrums der Enthanauslösungen und der Diagnosekategorien widerspiegeln u. a. verbesserte Kapazitäten, Unter- sächungs- und Behandlungsmöglichkeiten, insbesondere auch die Ein- führung der Mikrochirurgie in den 1970er Jahren.

174
Klinisch-pathologische Korrelation von Lid- und Bindehautbefunden – Eine retrospektive Datenanalyse aus einem ophthalmopathologischen Labor
Hösel K.1, Ochsles I.1, Saeger M.1, Roider J.1
1Klinik für Ophthalmologie UKSH Kiel, Kiel, Deutschland; 2Klinik für Pathologie, UKSH Kiel, Kiel, Deutschland

**Fragenstellung:** Die histologische Befundung von ophthalmologischen Bi- opsen und Resektaten erfolgt in unserer Klinik einer von Ophthalmolo- gInnen und PathologInnen geführten interdisziplinären Fallkonferenz. Ziel dieser statistischen Ausarbeitung war es, einen Überblick über den Umfang der ophthalmopathologische unserer Klinik zu schaffen. Die Ausar- beitung der klinisch-pathologischen Korrelation von Lid- und Bindehaut (BH)-Befunden soll die fundierte Basis der ophthalmopathologischen Fallkonferenz darstellen.

**Material und Methodik:** Die Einsendungen und histologischen Befunde der Jahre 2017 bis 2019 wurden retrospektiv zusammengetragen, katego- risiert und ausgewertet. Die histologischen Diagnosen von Primärre- sektionen der Lid- und BH-Einsendungen wurden auf Korrelation mit der klinischen Verdachtsdiagnose auf dem Einsendeschein überprüft. Der Weiteren wurde bei malignen Befunden mit Ziel einer in-sano-Resektion (R0) die Anzahl der Nachresektionen gezählt.

**Ergebnisse:** In den Jahren 2017, 2018 und 2019 gab es insgesamt 430 Lid- und 128 Bindehautresektionen. Bei den insgesamt 295 Primärresektionen der Lidpathologien zeigten sich in 64 % der Fälle eine Übereinstimmung von klinischer Verdachtsdiagnose und histologischem Befund. Insgesamt wurden 124 maligne Diagnosen (inkl. in-situ Dysplasien) gestellt. Hier- von waren 26 % primäre R0 Resektionen. In 45 von insgesamt 135 Nach- resektionen (ca. 33 %) konnten keine Tumoranteile mehr im Nachresektat gefunden werden. Von insgesamt 109 primären Bindehaut-Pathologien bestätigte sich in 61 % der Fälle der klinische Verdacht. Alle insgesamt 18 malignen BH-Befunde wurden primär nicht in toto reseziert.

**Schlussfolgerung:** Lid- und Bindehautresektionen stellen einen Großteil von histopathologischen Einsendungen dar. Die klinische Verdachtsdiag- nose konnte in 64 % der Lidpathologien (bzw. 61 % bei Bindehaut-Pathologien) bestätigt werden. Die geringe Zahl der primären R0-Resektionen erscheint zunächst überraschend, allerdings wird bei der ophthalmopathologischen Resektion aus kosmetischen Gründen möglichst gewebesparend exzidiert. Dennoch sollte bei der hohen Zahl der notwendigen Nachrese- ktionen eine generelle Erweiterung des Sicherheitsabstandes evaluiert wer- den. Bei Bindehaut-Pathologien ist oftmals eine zweizeitige Re- sektion geplant.

Unsere Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer sorgfältigen his- topathologischen Aufarbeitung sowie einer guten interdisziplinären Kommuni- kation.

175
Development and structure of the human eye drainage system
Husseva V.1,2, Tsiganova E.1, Harrison A.P.1
1Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus; 2Children's City Clinical Teaching Hospital № 4, Ophthalmology Department, Minsk, Belarus; 3Sheffield Teaching Hospital, Sheffield, United Kingdom

Der problem of high risk of blindness and disability in a given population by reason of glaucoma dictated the relevance of this research. Infringe- ment of eye hydrodynamics plays the main role in glaucoma pathogenesis. Purpose of this work was to establish patterns of development and struc- ture of the human eye drainage system in embryogenesis and in postna- tal ontogenesis.

**Methodology:** The human iris-corneal angles were studied in 40 embryos from 10 to 70 mm of parietal-cycysellar length (PCL) and on the anatomi- cal preparations of 46 heads. The obtained histological sections of iris-corneal angles were stained with hematoxylin and eosin.

**Results:** The iris-corneal angle in embryos 21 mm PCL was represented by the accumulation of mesenchymal cells. It began to be identified in em-
178 Prophylaktische Schienung der ableitenden Tränenwege vor Chemotherapie bei diffus-großzelligem B-Zell-Lymphom des Tränensacks

Meißner J.1, Viestenz A.1, Kissel U.1, Bethmann D.1, Wickenhauser C.2, Busse C.1, Heichel J.1

1Universitätsaugenklinik Halle, Halle, Deutschland; 2Universitätsklinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Hilfskunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, Halle, Deutschland; 3Martin-Luther-Universität, Institut für Pathologie, Halle, Deutschland

Hintergrund: Eine Stenose der ableitenden Tränenwege (TNW) kann primär oder sekundärer Genese sein. Insbesondere eine Strahlentherapie in dieser Region und/oder eine systemische Chemotherapie können zu langstreckigen Vernarbungen der TNW führen.

Methodik: Die Kasuistik eines 81-jährigen Patienten mit seit 5 Wochen bestehender rechtseitiger paranasaler Raumforderung wurde vorgestellt.

Ergebnisse: Es zeigte sich ein reizfreier vorderer Augenabschnitt. Die Ergebnisse einer transkutanen Dakryozystorhinostomie (tk-DZR) wurden erneut evaluiert.

Schlussfolgerung: Als Hämangioendotheliom ist eine möglich seltene, aber benigne Differentialdiagnose zu vielen weiteren Lidtumoren. Es kann gegenüber benigne Prozessen, wie dem Keratoakanthom, aber auch malignen Tumoren wie dem Basalzell- oder Plattenepithelkarzinom, klinisch kaum abgegrenzt werden.

179 Vaskulärer Lidtumor als differentialdiagnostische Besonderheit

Rüger A.1, Siebolts U.2, Viestenz A.1, Bethmann D.1, Hammer T.2, Wickenhauser C.1, Heichel J.1

1Universitätsaugenklinik Halle, Halle, Deutschland; 2Martin-Luther-Universität, Institut für Pathologie, Halle, Deutschland

Hintergrund: Durch Fehlstellungen und Funktionseinschränkungen des Lides sowie der möglichen Destruktion bzw. Metastasierung sind Lidtumoren sowohl aus medizinischer als auch aus kosmetischer Sicht häufige Gründe einer ärztlichen Konsultation. Dabei sind je nach Fördert Vielzahl möglicher Differentialdiagnosen in Betracht zu ziehen.

Methodik: Die Kasuistik eines 46-jährigen Patienten mit solider, am medialen Oberlid des linken Auges gelegener, Raumforderung und aufgelaugerter hämorrhagischer Kruste wurde vorgestellt.

Ergebnisse: Zeigte sich ansonsten ein reizfreier altersentsprechender Normalseptum des vorderen und hinteren Augenabschnittes. Der Visus betrug beidseits s. c. 1.0. Bei raschem Tumorwachstum und Verdacht auf Malignität erfolgte die exzisionale Biopsie und Rekonstruktion mittels Verschiebeplastik. Die histologische Untersuchung zeigt sich makroskopisch ein gut abgegrenzter Tumorrezidiv.

Schlussfolgerung: Als Hämangioendotheliom ist eine möglich seltene, aber benigne Differentialdiagnose zu vielen weiteren Lidtumoren. Es kann gegenüber benigne Prozessen, wie dem Keratoakanthom, aber auch malignen Tumoren wie dem Basalzell- oder Plattenepithelkarzinom, klinisch kaum abgegrenzt werden.

Plastische Chirurgie, Lider, Orbita

180 Dakryozystorhinostomie mit Rekonstruktion des Ductus nasolacrimalis

Dettmer W.1, Struck H.-G.1, Schmidt-Pokrzywniak A.2, Viestenz A.1, Heichel J.1

1Universitätsaugenklinik Halle, Halle, Deutschland; 2Martin-Luther-Universität, Institut für Medizinische Biometrie, Halle, Deutschland

Einleitung: Die transkutane Dakryozystorhinostomie (tk-DZR) gilt als der Goldstandard für die Behandlung der chronischen Dakryozystitis (CDZ). Die Wiederherstellung der ableitenden Tränenwege (TNW) mit einer freien Tränennasenpassage und die Beseitigung der chronischen Entzündung sind dabei das Therapieziel. Verschiedene Modifikationen der Operationstechnik haben sich über viele Jahre ergeben.

Methoden: Es handelt sich um eine retrospektive Beobachtungsstudie konsekutiver Fälle, welche mittels tk-DZR bei CDZ operiert wurden. Die Operationsmethoden beinhalteten eine tk-DZR mit TNW-Intubation der Osteotomie (Gruppe 1) und eine tk-DZR mit Rekonstruktion des Ductus nasolacrimalis und TNW-Intubation nach Ritleng (Gruppe 2). Als Erfolgskriterien wurden die Abwesenheit einer permanenten Epiphora, das Sistieren von Entzündungszeichen (Rötung, Schwellung, Sekretion der TNW)
sowie das Ausbleiben einer Rezidiv-Operation im Studienzeitraum gewertet. Diese wurde durch eine Fragebogenerhebung überprüft.

**Ergebnisse:** Im Zeitraum von 2011 bis 2017 wurden 248 Tränenwege in die Studie eingeschlossen. In Gruppe 1 betrug das mittlere Patientenalter 68 Jahre (Spanne von 22 bis 92 Jahren) bei einem Geschlechterverhältnis von 3:2 (weiblich: männlich). In dieser Gruppe konnten 68 Operationen nachbeobachtet werden. Das mittlere Patientenalter in Gruppe 2 lag bei 63 Jahren (Spanne von 24 bis 89 Jahren) mit einer Geschlechtervertei- lung von 2:9:1 (weiblich: männlich). Eine Nachbeobachtung war in dieser Gruppe bei 62 TNW möglich. Anhand der o.g. Erfolgskriterien zeigte sich ein vollkommener Operationserfolg (alle Kriterien betreffend) zu 75 % in Gruppe 1 und zu 78,5 % in Gruppe 2. Anhand der Antworten wurde eine permanente Epiphora in Gruppe 1 bei 3,8 % der Nennungen und in Gruppe 2 bei 2,9 % der Nennungen verzeichnet. Schwellungen im Bereich des Tränen sackes wurden bei 11,4 % (Gruppe 1) und 11,9 % (Gruppe 2) der Antworten gezählt. Eitrige oder schleimige Absonderung waren in Grup- pe 1 bei 10,1 % und in Gruppe 2 bei 9 % aller Nennungen zählbar. Einer Rezidiv-OP unterzogen sich in Gruppe 1 5,88 % und in Gruppe 2 1,6 %. Die Ermittlung der Rezidiv Operationen erfolgte via Fragebogen.

**Schlussfolgerung:** Die Rekonstruktion des Ductus nasolacrimalis im Rahmen einer tk-DZR ist eine zusätzliche Modifikation, welche ein volkommener Operationserfolg (alle Kriterien betreffend) zu 75 % in Gruppe 1 und zu 78,5 % in Gruppe 2. Anhand der Antworten wurde eine permanente Epiphora in Gruppe 1 bei 3,8 % der Nennungen und in Gruppe 2 bei 2,9 % der Nennungen verzeichnet. Schwellungen im Bereich des Tränen sackes wurden bei 11,4 % (Gruppe 1) und 11,9 % (Gruppe 2) der Antworten gezählt. Eitrige oder schleimige Absonderung waren in Gruppe 1 bei 10,1 % und in Gruppe 2 bei 9 % aller Nennungen zählbar. Einer Rezidiv-OP unterzogen sich in Gruppe 1 5,88 % und in Gruppe 2 1,6 %. Die Ermittlung der Rezidiv Operationen erfolgte via Fragebogen.

**181**

**18F-FDG -PET/MRI in patients with Graves' orbitopathy**

Oeverhaus M.1, Weber M.2, Herrmann K.3, Bechrakis N. E.1, Eckstein A. K.1

1Univ.-Augenklinik Essen, Essen, Germany; 2Universitätsklinikum Essen/ Nuklearmedizin, Essen, Germany

**Purpose:** Currently therapeutic management of patients with Graves’ orbitopathy (GO) relies on clinical assessments and MRI scans. However, monitoring of inflammation remains difficult since external inflammatory signs like injection and chemosis do not necessarily represent the orbital disease activity. Therefore, we aimed to evaluate the diagnostic value of FDG-PET/MRI to assess the inflammation of GO patients.

**Methods:** Patients with new onset of GO who were examined in our EU- GOGO tertiary referral center were enrolled in this trial. All patients un- dergo ophthalmological and orthoptic examinations to evaluate the activity and severity of GO, as well as an 18F-FDG-PET/MRI (Siemens Bi- ograph mMR). A subset of PET parameters including maximum standard- ized uptake value (SUVmax), metabolic target volume (MTV), and total lesion glycolysis (TLG) were obtained separately per eye and per-extraocular eye muscle (EOM). EOM thickness was measured on the coregis- tered MRI. Subsequently, differences in PET parameters among NOSPECS classes were compared and statistically analysed, as well as tested for cor- relation with clinical findings.

**Results:** Fourteen GO patients were enrolled and analyzed. Three showed mild, six moderate-to-severe and four sight-threatening GO. Patients with severe GO showed statistically significant higher values for TLG and MTV on the early static images, whereas SUVmax did not differ among groups. PET parameters did not show statistically significant differences on the late acquisition images. PET parameters obtained both from early as well as late static images showed no correlation with EOM thickness. PET param- eters obtained from individual EOMs were not correlated with its motility.

**Discussion:** TLG and MTV derived from PEA of early static images appear to be good discriminators for severe vs. mild to moderate GO. Our results suggest that in GO early static acquisition is superior to late static acquisi- tion. As expected PET parameters of individual eye muscles were not cor- related with associated eye motility, since fibrosis is responsible and not inflammation is mainly responsible for motility disorders. In conclusion, 18F-FDG-PET/MRI appears to be a promising modality for the assessment of GO severity with the potential to address limitations of the current diagnostic standard procedures. Therefore, its diagnostic value should be subject of further studies on larger collectives.

**183 Endoscopy-guided transcaruncular diode laser-assisted StopLoss Jones Tube implantation for lacrimal canalicular obstruction – Videobeitrag**

Heindl L. M.1*, Guo Y.2

1Zentrum für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Köln, Cologne, Germany

**Background:** Jones tube surgery—creating a bypass between the caruncular conjunctiva and the nasal cavity using a glass tube drawing tears—is the gold standard for managing epiphora secondary to upper lacrimal outflow obstructions. However, tube extrusion occurred in up to 50 % of the cases. Recently, the StopLoss Jones tube (SLJT) with an internal silicone flange was reported to reduce the risk for tube extrusion. Besides, tube insertion requires a bony ostium, which might preexist due to previous failed dacryocystorhinostomy (DCR). However, in patients without previous DCR, an external transcutaneous approach is needed for correct tube placement.

**Purpose:** To describe a novel transcaruncular laser-assisted SLJT procedure without any skin incision for the treatment of lacrimal canalicular obstructions.

**Methods:** Under general anesthesia, sharp scissors were used for a 3-mm caruncular incision and gently advancing dissection in inferomedial di- rection towards the nasal bone. A laser fiber optic with 300 µm-diameter connected to an 810 µm-wavelength diode laser was inserted into the track and positioned under visual control using nasal endoscopy, so that the aiming beam appeared at the anterior margin of the middle turbinate. Subsequently, laser energy created a bony ostium with a 3-mm diameter, and a specially designed dilator was applied to enlarge the track. After measuring the distance between the caruncle and the nasal mucosa using a sizer, a SLJT of the required length was passed down the guidewire until the silicone flange opened within the nasal cavity. The guidewire was re- moved, and a suture was passed around the neck of the tube and secured to the caruncular conjunctiva.

**Results:** Twelve consecutive patients (12 eyes) with absolute canalicular dacryostenosis were enrolled. Eleven eyes were surgically successful. In one case the inserted SLJT was too long and had to be replaced by a 2-mm shorter one. In 3 cases, conjunctival scarring, conjunctival granuloma and tube-associated irritation of the ocular surface required conjunctival revisi- on. There were no cases of tube extrusion or sink-in.

**Conclusions:** This novel technique is a promising strategy for the treatment of lacrimal canalicular obstructions. Advantages include the lack of skin incisions and visible scars, the less risk of bleeding due to the vaporization method, and the reduced risk of tube migration or extrusion due to the StopLoss Jones tube with endonasal silicone flange.

**184 Assoziation anthropometrischer Parameter zum Orbitawinkel: eine populationsbasierte MRT-Studie**

Herrmann M. E.1*, Schönitz K.1, Großjohann R.1, Langner S.1, Beule A.1, Koppe T.1, Völzke H.1, Ittermann T.1, Jürgens C.1, Tost F. H. W.1

1Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Deutschland; 2Universitätsmedizin Rostock, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Kinder- und Neuroradiologie, Rostock, Deutschland; 3Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-Ohrenkrankheiten, Kopf- und Halschirurgie, Greifswald, Deutschland; 4Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Anatomie und Zellbiologie, Greifswald, Deutschland; 5Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Community Medicine, Greifswald, Deutschland

**Fragstellung:** Die genaue Analyse orbitaler Strukturen ist eine unabding- bare Voraussetzung, um eine optimale Rekonstruktionschirurgie zu ge-


Das periokuläre Porom – eine seltene Differentialdiagnose zum Basalzellkarzinom

Kesper C.1*, Busse C.2, Wickenhauser C.3, Viestenz A.1, Bethmann D.2, Heichel J.1
1Universitätsaugenklinik Halle, Halle, Deutschland; 2Martin-Luther-Universität, Institut für Pathologie, Halle, Deutschland

Hintergrund: Das Basalzellkarzinom ist der häufigste maligne Lidtumor. Es präsentiert sich zumeist als eine solide Neoplasie mit zentraler Ulzeration, Randwallbildung und Teleangiektasien. Das Porom ist ein seltener Tumor der ekkrinen Schweißdrüsen, der sich durch ähnliche Kriterien wie das Basalzellkarzinom auszeichnet. Im Gegensatz zum Basalzellkarzinom, das sich typischerweise unilateral entwickelt, steht der Porom vor allem bilaterale Manifestationen zu. 

Methodik: MRT-Sequenzen wurden nicht routinemäßig durchgeführt. Die Diagnose basierte auf der klinischen Untersuchung und histopathologischer Aufarbeitung. Die Patienten wurden retrospektiv ausgewertet.

Ergebnisse: Die histopathologische Untersuchung zeigte ein 1,1 x 1,0 cm großes, gutartiges Tumorgewebe. Die histologische Aufarbeitung der Resektatpräparate ergab ein villöses, nicht invasives Tumorgewebe mit atypischen Zellen.

Schlussfolgerung: Die diagnostische und therapeutische Aufmerksamkeit auf die Differentialdiagnose des Poroms ist erforderlich, um ein angemessenes Management sicherzustellen.
Purpose: Evaluation of the ocular and adnexa pathological signs and the results of their treatment in patients who previously underwent radiation therapy for eyelid skin cancer.

Material and methods: The study included 9 patients (3 men, 6 women, mean age 56.3 ± 2.7 years) who previously underwent radiation therapy for eyelid skin cancer. Follow up period from 4 months to 3 years. All patients suffered from lid cosmetic defect, had different grades of cicatricial lagophthalmos and corneal lesions. Lagophthalmos values ranged from 2 to 14 mm (M±m, mm: 7.1 ± 0.37), it was mild–in 1, moderate–in 3, severe–in 5 cases. Cornea was involved in all cases (keratopathy–1, keratoconjunctivitis–2, neurotrophic keratitis–4, corneal ulcer–2 cases). Dry eye diagnosed in all cases. Radiation induced cataract was detected in 5 cases. BCVA varied from 20/20 to 20/20 in 7 patients.

Results: All patients underwent medical therapy and one or more surgical steps. Surgical correction of the eyelid position was performed in all cases. The type of surgical intervention depended on the grade of lagophthalmos: fixing of edges of a cartilage of a lower eyelid to the periostium or canthus, Z-plasty, transposed flaps. In the presence of severe complications of the cornea, the following surgical procedures were performed: transplantation of the amniotic membrane–3, autoconjunctival flap–5 eyes. As a result of the combined treatment, the state of the eye anterior segment has improved in all cases. Cataract extraction with IOL implantation was performed after stabilization of the cornea.

Conclusions: Radiation therapy for skin cancer of the eyelids can lead not only to a cosmetic defect, but also to severe dry eye and serious complications of the cornea and adnexa.

Zunächst erfolgte eine Therapie mit Prednisolon, 90 mg per os. Bereits hierunter kam es zu einem vollständigen Rückgang der Ptosis. Im weiteren Verlauf wurde die Patientin auf Azathioprin (150 mg) eingestellt.

Schlussfolgerung: Bei asymmetrischer Ptosis mit Bulbusverlagerung sollte immer an eine orbitale Raumforderung gedacht werden. Die Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (Churg-Strauss-Vaskulitis) kann sich in seltenen Fällen primär orbital manifestieren. Die Diagnosestellung erfordert eine Biopsie mit histopathologischer Befundung und sollte zügig erfolgen, um potenziell letale Komplikationen zu verhindern. Die Betreuung dieser Patienten erfordert ein interdisziplinäres Management mit rheumatologischem Schwerpunkt.
Oben: Senior Oberarzt, Universitäts-Augenklinik, Hamburg, Deutschland. 2Klinische Oberarztin, Universitäts-Augenklinik, Hamburg, Deutschland. 3Augenarzt, Universitäts-Augenklinik, Hamburg, Deutschland. 4Leiter der Klinischen Chefarzt-Abteilung, Universitäts-Augenklinik, Hamburg, Deutschland.

192
evaluation der intraokulären linsen mit optimierten keratometerwerten bei kataraktoperationen in kombination mit einer Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

Diezer R.1, Lauer mann J.L.1, Tred er M.1, Eter N.1, Alnawaiseh M.1
1Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland

Fragenstellung: Ziel der Studie war die Evaluation der intraokulären Linsen (IOL)-Berechnung mit optimierten Keratometerwerten bei Kataraktoperationen in Kombination mit einer Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (Tripple DMEK).

Methodik: Es wurden 50 Augen mit Fuchs'scher Endotheldystrophie (FD) nach Triple DMEK und prä-, sowie postoperativer Scheimpfluguntersuchung (Pentacam HR) eingeschlossen.

Erst wurde der mit dem Keratometerindex des IOLMasters (1.3320) bezeichnete Keratometerwert mit dem Mittelwert des FKI in einen korrigier- ten anterioren Radius umgerechnet. Der posteriore Hornhautradius wurde durch Multiplikation des anterioren Hornhautradius mit dem mittleren PPIA errechnet. Der optimierte Keratometerwert wurde durch Einsetzen der so generierten Hornhautradien in die Linsenschleiferformel bestimmt.

Ergebnisse: Der mittlere PPIA, sowie FK3 betrug 0.805 und 1.3272. Die Berechnung der Zielrefraktion mit konventioneller K führte im Mittel zu einem hyperopenen mittleren Arithmetischen Fehler (Haigis Formel: 0.77 ± 1.12D; SRK/T Formel: 0.54 ± 1.05 Dioptrien (D)) und war berech- net mit optimierten Keratometerwerten signifikant (P < 0.001) geringer (0.07 ± 1.09D und 0.02 ± 1.13D). Der Anteil der Augen mit einem hyperopen Shift > 0.5D wurde durch die Berechnung mit optimierten Keratometerwerten signifikant (P < 0.001) von 62 % (Haigis) und 54 % (SRK/T) auf 13 % und 13 % reduziert.

Schlussfolgerung: Die IOL-Berechnung mit optimierten Keratometerwer- ten basierend auf dem PPIA Radianverhältnis zeigte in Augen mit FD nach Triple DMEK ein genaueres reflektives Ergebnis im Vergleich zu der IOL Berechnung mit konventioneller K.

193
postoperativer Astigmatismus nach pho refraktiver keratok tomie bei Augen mit re n sphä rischer Myopie

Ezzeldin M.1, Frings A.2,3, Linke S.1,4, Steinberg J.1,5, Katz T. 1
1Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; 2Augenarztpraxis für Privatversicherte und Selbstzahler, Nürnberg, Deutschland; 3Universitätsklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; 4Univ.-Augenklinik Hamburg, Hamburg, Deutschland; 5Zentrum Sehstörke, Hamburg, Deutschland; 6Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 7Care Vision Deutschland GmbH, Hamburg, Deutschland

Zielsetzung/Fragestellung: Analyse des postoperativen Astigmatismus bei Augen mit rein sphärischer Myopie vor photorefraktiver Keratokтомie (PRK). Zudem wurde analysiert, ob bestimmte Parameter wie Ablation-Tiefe oder Laser-Frequenz etc. bereits präoperativ einen Hinweis auf das postoperative Ergebnis geben könnten.

Refraktive chirurgie
Methoden: Es wurden 400 myope Augen von konsekutiven Patienten untersucht. Topographische Daten wurden mit Hilfe der Pentacam® erhoben. Die Veränderung des topografischen Astigmatismus und refraktiven Zylinerds wurde via Vektoranalyse nach Alpins dargestellt. Zur Berechnung des Betrags des Astigmatismus der vorderen und hinteren Hornhautfläche wurde die Gullstrand Formel (D = D1 + D2 - d*D1*D2) zur Ermittlung des „total corneal astigmatism“ (TCA) angewandt. Die letzten Untersuchungsergebnisse mussten ein follow-up von mind. 6 Monaten aufweisen.

Ergebnisse: Bei 57 Augen mit sehr kleinem präoperativen TCA (0,00–0,50 Dpt) war postoperativ in 42,1 % der Fälle eine Zunahme des topographischen Astigmatismus zu sehen. Bei 180 Augen (präoperativ TCA 0,50 bis 1,00 Dpt) zeigte sich postoperativ eine Abnahme des Betrags des topographischen Astigmatismus in 60,0 % und eine Zunahme in 9,4 %. In der dritten Gruppe (117 Augen) (präoperativ TCA 1,00–1,50 Dpt) konnte der topographische Astigmatismus bei 86,3 % der Patienten „verbessert“ werden und bei 1,0 % war eine Zunahme vorhanden. Die vierte Gruppe hatte postoperativ in 75 % der Patienten präoperativ einen sphärischen Äquivalent von 0,00 ± 0,50 Dpt. Allerdings wird auch deutlich, dass bei einem höheren präoperativen TCA die Werte des sphärischen Äquivalents etwas schlechter ausfallen. Bei den postoperativen Astigmatismus-Werten lässt sich ein klarer Zusammenhang zu den präoperativen TCA-Werten erkennen. Bei geringem präoperativen TCA (0,00–0,50) weisen 93 % einen postoperativen Astigmatismus von max. 0,75 Dpt auf; bei ausgeprägtem präoperativen TCA (1,50–2,00 Dpt) weisen 60 % geringe (max. 0,75 Dpt) postoperative Astigmatismus-Werte auf.

194 Atonische Pupille bei „Urrets-Zavalia-Syndrom“ nach ICL-Implantation
Fraenkel D.1*, Weinstein I.1, Hamon L.1, Seitz B.1, Daas L.1
1Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Hintergrund: Die Implantation von phaken Intraokularlinsen stellt heutzutage bei geeigneten Patienten die Methode der Wahl zur Korrektur einer hochgradigen Myopie dar. Bei der Anwendung sind aber gewisse anatomische und refraktive Bedingungen zu beachten. Ein optimales Patienten-Screening mit adaptierter ICL-Dimensionierung ist von entscheidender Bedeutung, um ein sicheres postoperatives Ergebnis zu gewährleisten. Wir stellen eine Patientin mit einer atonischen Pupille im Rahmen eines „Urrets-Zavalia-Syndroms“ nach ICL-Implantation vor.

Kasuistik: Eine 33-jährige Patientin wurde extern mit einer ICL-Implantaion von Myopia permagna (Achsenlänge: 26,78 mm, Sph.: –9,0 Dpt) beidseits versorgt. Anschließend wurde aufgrund eines ICL-Übersetzings ein ICL-Austausch durchgeführt. Die Patientin stellte sich mit einem Urrets-Zavalia-Syndrom sowie einer ausgeprägten Cataracta subcapsularis posterior und anterior am rechten Auge in unserer Klinik vor. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,2 am betroffenen Auge sowie eine parazentrale Lentikelfalte. Der Flap-Hinge war nasal angelegt, die Vorderkammer tief und reizfrei, die Iris intakt und die Linse klar, der Hiruereiubungsbereich unauflh. Wir stellten die Diagnose „post-traumatische ASK-Flap-Einfaltung mit Epithelinvusion“ (Grad 4 nach Probst/Machat).

Therapie und Verlauf: Eine mechanische Entfernung des Epithels von Bett und Flap-Rückfläche in Kombination mit 0,02 % Mitomycin C für 60 s bleibt derzeit die empfehlenswerte Option und wurde bei dem Patienten durchgeführt. Zusätzlich wurden die reponierten Flap-Ränder mit 3 temporären 10–0 Nylon Einzelknüpfnähten fixiert. Die postoperative Thera pie bestand aus topischen und systemischen Steroiden. Der Visus stieg auf 1,0 auf. Während einer Nachbeobachtungsduer von 4 Monaten kam es zu keinem Rezidiv der Epithelinvusion.

Schlussfolgerungen: Die Epithelinvusion ist eine seltene postoperative Komplikation nach LASIK. Diese wird in der Literatur zwischen 0 und 3,9 % der Patienten postoperativ angegeben. Der Begriff „Hornhauttrübung“ sollte als Befund oder Diagnose vermieden werden. Bei progressiver oder die optische Achse betreffender Epithelinvusion ist eine dringende operative Intervention, unabhängig vom Grad der Visusminderung, indiziert. Differentialdiagnostisch sollte eine diffuse lamelläre Keratitis (DLK) (sog. „Sand of Sahara“ (SOS)) stets ausgeschlossen werden.
irregulären Astigmatismus, der mit einer Brille nicht vollständig kompen- siert werden konnte. Die erste Patientin hatte vor der Katarakt-Operation eine bestkorrigierte Sehschärfe von 2,0 LogMar am rechten Auge und 1,0 LogMar am linken Auge. Die zweite Patientin hatte eine bestkorrigierte Sehschärfe von 0,10 LogMar auf beide Augen. Beide klagten über verschwommenes Sehen. In beiden Fällen wurde eine Standard-Kataraktooperation durchgeführt. Bei der ersten Patientin wurde die IOL IC-8 in das nicht-dominante Auge implantiert und eine klare asphärische Monofokallinse in das dominante Auge. Bei der zweiten Patientin wurde in beide Augen eine IOL IC-8 implantiert. Wir beurteilten die Sehleistung 6 Monate nach der Operation, einschließlich der Messung des unkorrigier- ten und bestkorrigierten Fernvirus. Zusätzlich wurde eine Gesichtsfeld-untersuchung durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die erste Patientin erreichte postoperativ einen bestkorrigierten Visus von 0,2 LogMar am rechten Auge und 0,1 LogMar am linken Auge. Die zweite Patientin erreichte einen bestkorrigierten Visus von 0,0 LogMar beidseits. Beide Patienten waren mit dem Ergebnis zufrieden, obwohl ihr Gesichtsfeld im oberen Bereich in der 90°-Perimetrie leicht eingeschränkt, in der 30°-Perimetrie jedoch unauffällig war.

**Schlussfolgerung:** Die Intraokularliner mit kleiner zentraler Öffnung (IC-8) kann entweder bilateral oder nur in das nicht-dominante Auge von Pa- tienten nach refaktiver Chirurgie implantiert werden. Sie stellt eine gute Lösung zur Kompensation des irregulären Astigmatismus dar.

---

**197 Korneale Fillerinjektion als neue Methode zur Presbyopiekorrektur**

**Kassumehe S.1,2, Luther J.1,3, Wertheimer C.1, Brandt K.1, Schenk M. S.1,2, Priglinger S. G.1,2, Wartak A.2, Apiou-Sbirlea G.2, Anderson R.1, Birngruber R.1,3**

1Wellman Center for Photomedicine, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, United States; 2Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland; 3Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

**Fragenstellung:** Laut aktuellen Studien leiden ungefähr 25% der Menschen weltweit an Presbyopie. Die derzeitigen chirurgischen Korrekturmethoden reichen von laser-ablative Eingriffen, über Korneaimplantate bis hin zum refraktiven Linsenaustausch. Mitunter können nach Behandlung Komplikationen, wie eine reduzierte Sehschärfe, Halos oder Blendungsgefühl auf- treten. Das Ziel dieser Studie war es, die korneale Fillerinjektion als neuen bifokalen Ansatz zur Presbyopiekorrektur ex vivo zu evaluieren.

**Methodik:** Mithilfe eines klinischen Femtosekundenlasers wurden stra-male Taschen in einem Abstand von 60–300 µm zur hinteren Hornhautkur- vatur mit verschiedenen Durchmessern (3 und 2 mm) in das zentra- le Stroma von Kaninchenaugen geschnitten (n = 57). Über einen manuell gefertigten Tunnel wurde Hyaluronsäure in die Tasche injiziert. Die daraus ablaufende Abflachung der zentralen hinteren Hornhautkurvatur sollte die zentrale Brechkraft erhöhen und damit eine Bifokalität hervorrufen. Mithilfe dreidimensionaler optischer Kohärenztomographie (OCT) wur- de die Brechkraftminderung bestimmt und Refraktionsänderungen ermittelt. Ergänzend erfolgte eine Untersuchung der Brechkraftminderung und der zentrale Brechkraft. Der Brechkraftunterschied zwischen der OP- und der nicht-OP-Gruppe wurde mit einem t-Test verglichen. Die Ergebnisse zeigten eine vergleichbare Leistung bei photopischen Bedingungen. Der höchste und der niedrigste Wert für die Brechkraftunterschiede waren der Morler Fillerinjektion und die unilaterale Implantation einer multifokalen AddOn-Linse (+1,00 D) in das nicht-dominante Auge.

**Ergebnisse:** Durch eine sukzessive Fillerinjektion konnte eine volumen-abhängige Zunahme der zentralen Brechkraft bis zu 4 Dioptrien erreicht werden. Die Refraktionsänderungen an der peripheren hinteren Hornhautkurvatur (3 mm: 0,20 ± 0,11 dpt; 2 mm: 0,11 ± 0,10 dpt) sowie der vor- deren Hornhautkurvatur (3 mm: 0,20 ± 0,34 dpt; 2 mm: 0,33 ± 0,31 dpt) waren unbedeutend. Es traten keine relevanten Astigmatismusänderungen auf. Eine Anpassung der optischen Zone war möglich. Sowohl die Endothelzellmorphologie als auch die Endotheldichte (p = 0,552) zeigten keine laserbedingten Veränderungen.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen erstmals, dass die korneale Fillerinjektion ex vivo als neues bifokales Therapieverfahren für die Pres- byopie möglich ist. Von großem Vorteil ist die Adjustierbarkeit an den in- dividuellen Bedarf, die Reversibilität sowie das nicht-ablative Vorgehen.

---

**198 Optische Qualität einer trifokalen Zweilinsenkombination im Vergleich zu trifokalen Kapselsack-IOL**

Khoramnia R.1, Labuz G.1, Yildirim T. M.1, Son H. S.1, Auffarth G.1

1Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Deutschland

**Fragenstellung:** Trifokalität kann mit einem polypseudophadischen Ansatz („Duett“) erreicht werden: Hierbei wird eine monofokale/torische IOL in den Kapselsack implantiert und eine trifokale additive IOL in den Sulcus. Während die Reversibilität von Vorteil sein könnte, stellt sich die Frage, ob dieser Ansatz eine vergleichbare Bildqualität wie klassische trifokale Kapselsack-IOL liefert.

**Methodik:** In dieser Studie wurde in vitro die optische Qualität einer Zweilinsenkombination (monofokale RayOne Aspheric [RAO600C, Rayner] plus Sulcoflex Trifofal [IOL703F, Rayner]) mit den trifokalen Kapselsack-IOL RayOne Trifocal (RAO603F, Rayner) PanOptix (Alcon), FineVision Pod F (Physiol) und AT Lisa Tri (Carl Zeiss) untersucht.

**Ergebnisse:** Der polypseudophadische Ansatz und alle trifokalen Kapselsack IOL zeigten eine vergleichbare Leistung bei photopischen Bedingungen. Der höchste und der niedrigste Wert für die Strehl-Ratio unterschieden sich nur um 0,04, 0,05 und 0,07 im Fern-, Intermediär- und Nahfokus. Die MTF-Kurven der Zweilinsenkombination und der trifokalen Kapselsack IOL waren vergleichbar. Die USAF-Target-Analysen bestätigen eine vergleichbare Bildqualität der IOL bei einer 3 mm Apertur: Unterschiede zwis- chen der monofokalen RayOne plus der Sulcoflex Trifofal und den trifo- kalen Kapselsack-IOL waren kaum erkennbar.

**Schlussfolgerung:** Eine polypseudophadische Kombination aus Sulcoflex Tri- focol und der monofokalen RayOne Aspheric bietet eine gute Leistung hinsichtlich der MTF im Fern-, Intermediär- und Nahbereich. Die erreich- baren Ergebnisse sind mit denen bei klassischen trifokalen Kapselsack- IOL vergleichbar. Die optische Qualität wird durch einen polypseudophadischen Ansatz nicht beeinträchtigt.

---

**199 Partielle Monovision durch die unilateralen Implantation einer multifokalen AddOn-Linse bei beidseitiger Pseudophakie: Auswertung und Ergebnisse**

Knecht W.1, Colosi H. A.2, Hassenstein A.3

1Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 2Department of Medical Informatics and Biostatistics, Cluj-Napoca, Rumänien; 3Univ.-Augenklinik Hamburg, Hamburg, Deutschland

**Fragenstellung:** Die partielle Monovision (PMV) beinhaltet die bilatera- le monofokale IOL-Implantation und die unilateralen Implantation einer multifokalen AddOn-Linse auf dem nicht dominanten (ndom.) Auge. Wie sind die Ergebnisse der PMV im Vergleich zur beidseitigen multifokalen Gruppe (MMV)?

**Methodik:** Insgesamt wurden 55 Patienten (Pat.) mit PMV und MMV retrospektiv untersucht.

PMV: bilateral multifokale IOL-Implantation und nach drei Monaten Im- plantation einer multifokalen AddOn-Linse (+3,00 D) in das ndom. Auge. MMV: bilateral multifokale IOL-Implantation mit leichter Anisometrie (0,0 D < 0,50 D).

Folgende binokulare Untersuchungen erfolgten 3 Monate postoperativ: Nahtvisus sc (40 cm), Intermediärvirus sc (80 cm), Fernvirus sc (6 m), De- fokuskurve sc, Kontrastarmer Fernvirus (6 m) cc, Stereotest Lang II sc. Die Patientenfüzfriedenheit wurde mit dem Fragebogen Quality of Vision Questionnaire (QoV), Visual Function Questionnaire (VF-14), Brillenum- abhängigkeit und Allgemeine Zufriedenheit erhoben.

**Ergebnisse:** 27 Pat. mit PMV und 28 Pat. mit MMV ohne Vorerkrankun- gen wurden untersucht. Im Nahtvisus (p < 0,001) und in der Defokuskur- ve zeigte die PMV von –2,00 D bis –4,00 D. statistisch signifikant (sig.)
deutlich bessere Werte. Der Intermediärvision der PMV war gering besser, jedoch nicht statistisch sig. (p = 0.054). Der Fernvisus (p = 0.315) und der Kontrastarme Fernvisus (p = 0.667) zeigten keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Das Stereowissen wies eine deutliche statistische Signifikanz der PMV auf (p = 0.008). Die Brillenunabhängigkeit war im Fern-, Intermediär- und Nahbereich statistisch besser bei der PMV (p = 0.012; p < 0.001; p < 0.001).

In dem VF-14 war bei der Naharbeit die PMV der MMV statistisch sig. (p < 0.001) überlegen. Im QoV zeigten Glare und Halos in beiden Gruppen keine Unterschiede. Beide Gruppen waren hoch zufrieden, nicht sig. (p = 0.509).

**Schlussfolgerungen:** Patienten mit PMV sind deutlich brillenunabhängiger und sehr gut leserfähig ohne Nachteile beim Fernvisus oder durch optische Nebenwirkungen wie Halos und Glare. Das Konzept der PMV ist für den Wunsch der Brillenunabhängigkeit mit nur einer multifokalen AddOn-Linse und ohne optische Nebenwirkungen gut geeignet.

### 200
**Comparative assessment of the corneal incision enlargement of four preloaded intraocular lens delivery systems**

Kohnen T., Jingbo L., Wolpe P., Henandez V.
1Goethe University Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany; 2Alcon Vision, Fort Worth, United States

**Purpose:** To comparatively evaluate the corneal incision enlargement and incision structure of AutonoMe, a new automated preloaded delivery system, to UltraSert, TECNIS iTeC (iTeC) and HOYA Vivinex-sert (Vivinex) preloaded delivery systems.

**Design:** Experimental study

**Methods:** Sixteen (16) preloaded IOLs (20.0 D–21.0 D) for treatment group were delivered into the anterior chamber of human cadaver eyes through a 2.0 mm (Vivinex) or 2.2 mm (AutonoMe, UltraSert, and iTeC) incision size. Corneal incision morphology was evaluated using optical coherence tomography (OCT) and incision sizes were measured using ASICO incision gauges before and after IOL delivery. Differences in mean incision enlargement between delivery devices were evaluated using a paired t-test.

**Results:** AutonoMe (0.29 ± 0.03 mm) and UltraSert (0.29 ± 0.03 mm) had the smallest average incision enlargement compared with iTeC (0.31 ± 0.03 mm) and Vivinex (0.36 ± 0.06 mm). Vivinex had the largest corneal incision enlargement and was significantly larger than AutonoMe (p = 0.001), UltraSert (p = 0.001) and iTeC (p = 0.002). Representative OCT images of pre- and post-implantation incisions (cross-sectional images of cornea) showed more incision gaping, corneal stromal damage and distortion for delivery systems with the largest incision enlargement: Vivinex and iTeC.

**Conclusions:** The new AutonoMe preloaded delivery system protects the corneal incision during IOL implantation and causes smaller incision enlargement and less corneal stromal damage compared to iTeC and Vivinex. Further clinical studies are necessary to confirm the effect of incision enlargement on wound healing and post-operative corneal morphology.

### 202
**Refракtives und visuelles Ergebnis nach operativer Neuausrichtung von rotierten torischen Intraokularlinsen**

Müller-Kassner A. M.1, Vasileva T.1, Müller M.1, Varna-Tigka K.1, Mayer W.1, Priglinger S. G. 2, Kohnen T.1, Shahjari M.2
1Klinik für Augenheilkunde der Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland; 2Augenklinik der Ludwig-Maximilians Universität München, München, Deutschland

**Fragestellung:** Ziel der Studie ist die Evaluation des reflektiven und visuellen Ergebnisses bei Patienten mit rotierten torischen Intraokularlinsen (IOL) nach operativer Neuausrichtung, mit und ohne Rückberechnung der optimalen Achse nach Implantation der IOL.

**Methoden:** Diese institutionelle, retrospektive Studie untersucht 39 Patienten, bei denen eine zweite Operation zur Neuausrichtung einer roten torischen IOL im Zeitraum von August 2013 bis Dezember 2019 durchgeführt wurde. Erhobene Daten waren die Patientendaten, biometrische Daten, prä- und postoperative Visus und subjektive Refraktion und eine retrospektive Kalkulation der optimalen Achse mittels astigmatismifx.com

**Ergebnisse:** In der Studie wurden 39 behandelte Augen untersucht (20 (51%) rechte Augen). Der Linsenaustausch wurde im Rahmen einer Katakt- (n = 29) oder einer refraktiven Operation (n = 10) durchgeführt. Die postoperative Rotation von der angestrebten Achse lag bei 25,69° ± 26,06°. Der unkorrigierte Fernvisus nach Rotation verbesserte sich von 0,39 ± 0,29 logMAR auf 0,27 ± 0,18 logMAR. Die residuelle Sphäre wurde von 0,86 ± 1,56 dpt auf 0,28 ± 0,87 dpt reduziert, der residuelle Zylinder von 1,87 ± 2,28 dpt auf 0,83 ± 0,81 dpt. Die Vektoranalyse zeigte eine Reduktion von 0,24 ± 2,08 dpt auf 0,22 ± 0,79 dpt.

Bei Rotation auf die präoperativ geplante Achse (51%) lag der unkorrigierte Fernvisus bei 0,24 ± 0,16 logMAR mit einem residuellen Zylinder von 0,90 ± 0,90 dpt. Bei Rotation auf eine zuvor neukalkulierte Achse (49%) lag der unkorrigierte Fernvisus bei 0,32 ± 0,20 logMAR mit einem residuellen Zylinder von 0,76 ± 0,72 dpt. IOLS mit hoher Zylinderstärke (> 2 dpt) zeigten eine höhere Reduktion des residuellen Zylinders bei Rotation auf eine neukalkulierte Achse als IOLS mit niedriger Zylinderstärke (< 2 dpt) (27% vs. 9%).

**Schlussfolgerungen:** Die operative Neuausrichtung von rotierten torischen IOLS verbessert den unkorrigierten Visus und reduziert residuelle Refraktionsfehler. Mittels Rückberechnung einer optimalen Achse kann ein besseres reflektives Ergebnis, vor allem für IOLS mit hoher Zylinderstärke, erzielt werden.
203

Case Report nach IOL-Austausch und Implantation einer neuen monofokalen IOL mit verbesserter Tiefenschärfe

Naujokaitis T.1, Zhao L.1, Gelen D.1, Khorramnia R.1, Auffarth G.1

1Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragenstellung: Evaluierung der Ergebnisse nach Explantation einer multifokalen Intraokularlinse (IOL) und einer EDOF IOL und Implantation einer neuen monofokalen IOL mit verbesserter Tiefenschärfe ICB00 (Johnson & Johnson Vision).

Methodik: Analyse von zwei Fällen nach IOL-Austausch mit Implantation der ICB00. In einem Fall wurde die multifokale LENTIS MPlus MF30 IOL (Ocu lentis) und in anderem Fall die LENTIS Comfort EDOF IOL (Oculentis) explantiert. Postoperativ wurde der Fern-, Intermediär- und Nah vision sowie Defokuskurve von –3D bis +2D bestimmt. Außerdem wurden der Salzburg Reading Desk (SRD Vision) und Halo & Glare Simulator (Eyeland Design Network GmbH) durchgeführt.

Ergebnisse: Fall 1: 62-jähriger Mann mit ausgeprägten positiven Dys photopsien und einem korrigierten monokularen Fernvisus von 1,0 bei Zustand nach Nd:YAG-Laser Kapsulotomie. Bei der postoperativen Verlaufs kontrolle wurde der monokulare UDVA mit 1,0; UIVA mit 0,63 und UNVA mit 0,4 bestimmt. Der Patient berichtete über deutlich weniger Gläre (Größe 29 vs. 64, Intensität 12 vs. 86).

Fall 2: 81-jährige Frau mit verschwommenem Sehen und einem korrigierten monokularen Fernvisus von 0,8 bei eingetrübter IOL. Bei der 5-Monats kontrolle war der monokulare UDVA 0,8; UIVA 1,0 und UNVA 0,63. Defokuskurve zeigte einen monokularen Visus von ±0,63 zwischen –1D und +1,5D. Der bevorzugte Leseabstand betrug 46 cm. Die Patientin berichtete nur sehr leichte Halos (Größe 6, Intensität 6) und kein Gla re.

Schlussfolgerungen: Nach Explantation von multifokalen und EDOF IOLS, ist die ICB00 IOL mit verbesserter Tiefenschärfe eine neue Option. Die ICB00 IOL hat einen relativ guten Intermediärvision und zeigt eine gewisse refraktive Toleranz.

206 Artisanlinse auf Abwegen – Videobeitrag

Reckels J.1

1Univ.-Augenklinik, Magdeburg, Deutschland

Fragenstellung: In der Kataraktchirurgie ist eine Implantation einer Kunst linse in den Kapselsack nicht immer möglich. Gründe hierfür können ein verlorender oder vorgeschädigter Kapselsack zum Beispiel im Rahmen eines IOL-Wechsels sein. Für diese Fälle steht die fixierte Artisanlinse zur Verfügung.

Methodik: Die Artisanlinse, ursprünglich für die refraktive Chirurgie als Vorderkammerlinse konzipiert, wird heutzutage zunehmend retropropullar eklaviert. Der vorliegende Videobeitrag zeigt eine Artisanlinsenimplantation aufgrund fehlerhafter Branchen, die zu mehrfachen IOL-Luxationen nach Bagatellbewegungen führten.

Ergebnisse: Die schadhaften Branchen werden explizit gezeigt und gegen ein korrektes Medizinprodukt verglichen.

Schlussfolgerungen: Vor jeder Implantation sollten die Branchen der Artisan-IOL visuell geprüft werden.

207 IOL- und Iris-Doppelprothesenimplantation: Optische Qualitätsverbesserungen

Son H.1, Mayer C.1, Labuz G.1, Khorramnia R.1, Auffarth G.1

1Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: ArtificialIris (ArtificialIris, HumanOptics AG, Erlangen, Germany) stellt eine funktionelle und kosmetische Behandlungs option für Patienten mit Aniride dar. Zahlreiche Studien haben bereits über ihre Wirksamkeit berichtet und es wird im Allgemeinen an einer monofokalen Intraokularlinse (IOL) genähnt, wenn auch ein grauer Star vorliegt. In dieser Studie wurde untersucht, ob das Nähen einer monofokalen IOL an der ArtificialIris einen Einfluss auf deren optische Leistung hat.

Methodik: Die optische Qualität von drei hydrophilen ASPIRA (HumanOptics AG, Erlangen, Germany) IOL Modellen mit unterschiedlichen Dioptrienstärken, +10,0D (IOL A), +20,0D (IOL B) und +30,0D (IOL C), wurde zunächst mittels Messung der Modulationstransferfunktion (MTF) an der optischen Bank (OptiSpheric’ IOL Pro II, Trioptics, Wédel, Germany) bei einer Pupillengröße von 3,0 mm und einer Ortsfrequenz von 100lp/mm gemessen. Anschließend wurde die optische Qualität erneut untersucht, nachdem die IOLs an der ArtificialIris genäht wurden. Außerdem wurde der Grad der IOL-Dezentrierung im Verhältnis zum Zentrum der künstlichen Iris gemessen.

Ergebnisse: Zu Beginn der Studie betrugen die mittleren MTF-Werte jeweils 0,57, 0,65 und 0,63 für die IOLS A, B und C. Nach dem Nähen an der ArtificialIris betrugen die mittleren MTF-Werte 0,52, 0,54 und 0,55 für die IOLS A, B und C. Die Mittelwerte der IOL-Dezentrierung in vertikaler Richtung betrugen 0,20 mm, 0,00 mm und 0,02 mm für die IOLS A, B und C. In horizontaler Richtung betrugen die mittleren IOL-Dezentrierungswerte 0,42 mm, 0,10 mm und 0,03 mm für die IOLS A, B und C. Die Artisanlinse, ursprünglich für die refraktive Chirurgie als Vorderkammerlinse (PIOL) werden zur Korrektur mittlerer bis hoher Brechungsfehler eingesetzt. In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene Linsendesigns für die Implantation in die vorderere und hintere Augenkammer entwickelt. Je nach Linsendesign können unterschiedliche Komplikationen auftreten. Ziel dieser Auswertung war die Untersuchung der Gründe, die zu einer Explantation phaker Vorderkammerlinsen geführt haben und die damit verbundenen perioperativen Komplikationen.

Material und Methoden: Retrospektiv ausgewertet wurden prä-, intra- und postoperativen Daten von allen Fällen explantiierter phaker Vorderkammerlinsen aus der IOL-Datenbank des David J. Apple Laboratory for Intraocular Pathology, die ab 2005 in unserem Zentrum explantiert wurden. Abhängig von der intrakameralen Befestigung wurden in kammerwinkel gestützten Gruppen eine Katarakt (Gruppe 1) und iris-fixierte Gruppe (Gruppe 2) untersucht. Die Fallgruppen wurden mit Schwerpunkt auf die Explantationsgründe und -komplikationen ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt 57 phake Vorderkammerlinsen, 30 kammerwinkel gestützte (G1) und 27 iris-fixierte (G2), wurden im Zeitraum von Juli 2005 bis November 2019 in unserem Zentrum explantiert. Das durchschnittliche Patientenalter bei PIOL-Implantation lag bei 42 (18–61) Jahren (G1: 46, 30–61; G2: 37, 18–59). Die intraokulare Verweildauer bis zur Explantation betrug im Durchschnitt 9,6 (0,0–23,0) Jahre (G1: 8,2, 0,0–23,0; G2: 11,1, 0,0–20,0). Hauptgrund für die Explantation war in beiden Gruppen eine Katarakt (G1: 20/30; G2: 17/27). Davon lag in 5/30 und 3/27 Fällen eine Kombination mit einer niedrigen Endothelzellzahl vor. Als zweithäufigstes Grund fand sich bei den kammerwinkel-gestützten Gruppen eine Schädigung der Hornhaut (5/30), bei den iris-fixierten Lin sen eine IOL-Dislokation (5/27). Intra- und postoperative Komplikationen traten in 15/30 und 10/27 Fällen auf.

Schlussfolgerung: Sowohl bei kammerwinkel-gestützten, als auch bei den iris-fixierten phaken Vorderkammerlinsen war der häufigste Grund für die PIOL-Explantation die altersbedingte Katarakt. Danach unter-
schieden sich die Explantationsgründe beider Linsendesigns. Während bei den kammerwinkel-gestützten PIOL vermehrt korneale Ursachen ausschlaggebend waren, war bei den iris-fixierten Linsen vor allem eine IOL-Dislokation der Grund für die Explantation. Die Explantation der kammerwinkel-gestützten PIOL zog im Vergleich häufiger perioperative IOL-assoziierte Komplikationen nach sich.

### 209 Simulation von Dezentrierung und Verkippung in einem polyseudophasen Zwei-Linsen-System unter Verwendung von Ray-Tracing-Simulationen

**Yıldırım T.M.**, **Labuz G.**, **Son H.S.**, **Khoramnia R.**, **Auffarth G.**, **David J Apple International Laboratory for Ocular Pathology**

1Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Hintergrund:** Die Implantation additiver sulkus-gestützter Intraokularlinsen (IOL) stellt eine Möglichkeit zur Optimierung der refraktiven Ergebnisse in pseudophaken Augen dar. Ein Kritikpunkt ist die vorstellbare Ver schlechterung der Bildqualität durch das Zwei-Linsen-System. In dieser Untersuchung wurden deshalb die Auswirkungen von Dezentrierung und Verkippung der IOL auf die Bildqualität in einem Zwei-Linsen-System mit einer sulkus-gestützten und einer kapselsack-fixierten IOL unter Verwendung von Ray-Tracing-Simulationen evaluiert.

**Methoden:** Ein Modellauge wurde in OpticStudio (Radiant Zemax LLC) erstellt. Die Simulation umfasste die Kombination aus einer additiven sulkus-gestützten IOL (Sucoflex Aspheric, 653L in 1,75 und 3,50 dpt) und einer aberrationsneutralen, kapselsack-fixierten IOL (RayOne Aspheric, RA060C3). Zum Vergleich wurde eine kapselsack-fixierte IOL mit sphärischer Aberrationskorrektur alleine simuliert. Die IOL wurden anhand einer polychromatischen Modulationsübertragungsfunktion (MTF) bei einer 3-mmp-Pupille verglichen. Die Toleranz gegenüber Dezentrierung wurde bis zu 1 mm in X- und Y-Richtung und Verkippung bis zu 7,5 Grad getestet.

**Ergebnisse:** Die MTF bei 50 lp/mm einer perfekt zentrierten additiven IOL im Zwei-Linsen-System änderte sich bei Dezentrierung von X = Y = 1 mm sowie Verkippung 7,5 Grad praktisch nicht. Die MTF blieb nach maximaler Dezentrierung (X = Y = 1 mm) oder Verkippung von 2,5 und 7,5 Grad der aberrationsneutralen IOL. Alleine ebenfalls fast unverändert. Allerdings zeichneten sich eine Änderung der kapselsack-fixierten IOL um 7,5 Grad die optische Qualität. Auch Dezentrierung und Verkippung zusammen führten zu einer relevanten Reduktion der MTF-Werte. Die Kontrolllinse mit sphärischer Aberrationskorrektur zeigte eine insgesamt geringere Toleranz gegenüber Ausrichtungsfehlern als die Linse mit dem aberrationsneutralen Design.

**Schlussfolgerung:** Die Simulation zeigte, dass Dezentrierung und Verkippung einer additiven sulkus-gestützten IOL in einem Zwei-Linsen-System nur eine minimale Auswirkung auf die Bildqualität hat. Eine optimale Ausrichtung der Kapselsacklinse scheint sowohl in einem Ein-, als auch im Zwei-Linsen-System ein wichtiger Faktor für eine gute Bildqualität zu sein.

### 211 Scotopic visibility threshold in diabetic and healthy patients measured with infrared-light microperimetry

**Rayamaghi A.**, **Labuz G.**, **Biscas K.**, **Xia J.**, **Weindler J.**, **Koch M.**, **Khoramnia R.**, **Holschbach A.**, **Auffarth G.**

1Univ.-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; 2David J Apple Center for Vision Research, Heidelberg, Germany; 3Hochschule Aalen, Aalen, Germany

**Objective:** The mechanism of the two-photon absorption by photoreceptors and their visual pigment chromophore isomerization lays the ground for a better understanding of how infrared light (IR) triggers color perception in an unaided eye. The association between retinal disease and expected changes in IR-light sensitivity has yet to be investigated, though. This study aimed to measure and compare scotopic eye sensitivity of healthy and diabetic-retinopathy patients using an IR-light microperimeter.

**Method:** This research was carried out at the Ophthalmology Department of the Heidelberg University Hospital. Among 69 included eyes, 28 were healthy, and 41 were diabetic. All participants underwent a comprehensive eye exam, including visual acuity (VA) and contrast sensitivity tests, optical coherence tomography and slit-lamp examination. The IR threshold was measured following 30-min dark-adaptation with a Goldman II size stimulus and the method of adjustment. To this end, we used the IR-light microperimeter with integrated pulsed laser light (1045 nm) for sensitivity assessment and scanning laser ophthalmoscopy for fundus imaging.

**Results:** The mean age of the diabetic patients (61.2 ± 12.7 years) and the control group (56.2 ± 15.7 years) was not statistically significant (P = 0.15). The mean logMAR VA of the diabetic patients (0.12 ± 0.17) was worse than in the healthy group (0.04 ± 0.08), which was significantly different (P < 0.001). Furthermore, the contrast sensitivity of the diabetic patients was lower than that of the healthy group, especially at 6 and 18 cycles/degree. A statistically significant (P = 0.04) difference was found in the mean retinal thickness between the diabetic patients (300.0 ± 50.0 µm) and the healthy (277.1 ± 19.5 µm). The mean retinal sensitivity to IR light in the diabetic patients (11.6 ± 2.1 dB) was significantly (P < 0.001) lower than in the healthy group (15.5 ± 3.3 dB).

**Conclusion:** We confirmed that the infrared threshold could be successfully measured in a clinical setting. The IR light sensitivity of the diabetic patients
patients was significantly impaired as compared to the healthy subjects. The IR-light micropomerity can be used in the assessment of patients with retinal disease.

212 Intravitreal aflibercept following treat and extend regime compared to fixed regime for treatment of neovascular age-related macular degeneration

Abdin A. D.1, Soffo S.2, Mohammed A.3, Langenbucher A.4, Seitz B.5
1Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center UKS, Homburg/Saar, Germany; 2Department of Ophthalmology, Westpfalz Hospital, Kaiserslautern, Germany; 3Institute of Experimental Ophthalmology, Saarland University Faculty of Medicine, Homburg/Saar, Germany

Purpose: To assess the morphological and functional outcome of intravitreal aflibercept following treat and extend regime compared to fixed regime for treatment of eyes with neovascular age-related macular degeneration.

Patients and methods: This retrospective study included 128 eyes with primary onset neovascular age-related macular degeneration followed for 12 months. All eyes were treated with 0.5 mg/0.05 ml aflibercept. All eyes received three aflibercept injections monthly as upload phase. Then, we compared two groups of eyes. For group 1, 57 eyes were treated following fixed regime (fixed 8-weekly interval). Main outcome measures included: number of injections during the first year of treatment.

Results: BCVA (logMAR) in group 1 vs group 2 was (0.61 ± 0.3 vs 0.72 ± 0.3, p = 0.09) before treatment and (0.48 ± 0.3 vs 0.51 ± 0.3, p = 0.6) after one year of treatment. The visual improvement was (0.10 ± 0.1 vs 0.14 ± 0.1, p = 0.1). CMT in group 1 vs group 2 was (360 ± 106 µm vs 393 ± 108 µm, p = 0.09) before treatment and (284 ± 58 µm vs 290 ± 67 µm, p = 0.5) after one year of treatment. The decrease in CMT was (76 ± 102 µm vs 102 ± 110 µm, p = 0.1).

Number of injections/eye in group 1 vs group 2 was (8.8 ± 1.4 vs 7.0 ± 0.0, p = 0.004). In Group 2, six Patients (11 %) were reverted back to monthly treatment as the treatment interval was extended over 8 weeks.

Conclusions: Eyes treated with aflibercept following treat and extend regime had no significant differences regarding BCVA and central macular thickness compared to eyes treated with fixed regime. However, eyes treated following treat and extend regime received a significantly higher number of injections during the first year of treatment.

213 Pigmentierte paravenöse retinocchoroidale Atrophie (PPRCA)

Al Rawashdeh F.1, Schuett C. O.2, Hoffmann M.3, Thieme H.4
1Universitäts-Augenklinik, Magdeburg, Deutschland

Hintergrund: Wir berichten über einen 57-jährigen Patienten, der uns durch den ambulanten Augenarzt bei Verdacht auf Retinopathiapigmentosa vorgestellt wurde. Anamnestisch bestanden keine Sehstörungen. Die Familienanamnese war unauffällig.

Methode: Klinisch zeigten sich Pigmentverschiebungen und atrophe Areale entlang der großen Retinavenen beidseits mit Gesichtsfelddefekten entsprechend den Gefäßverläufen. Die Sehsehärte lag bestkorrigiert bei 1,0 beidseits. In der Elektroretinographie (ERG) waren bei Dunkeladaptation die Amplituden der A-Welle grenzwertig und die der B-Welle reduziert beidseits als Hinweis auf sektoraler Photorezeptordefekt. Es konnte die Diagnose einer PPRCA gestellt werden.

Ergebnisse: Pigmentierte paravenöse retinocchoroidale Atrophie (PPRCA) ist eine seltene Erkrankung, die durch perivenöse Aggregationen von Pigmentklumpen gekennzeichnet ist, die mit peripapillären und radialen Zonen retinocchoroidaler Atrophie assoziiert sind, die entlang der Netzhautvenen verteilt sind. Die Patienten sind normalerweise asymptomatisch und der Krankheitsprozess ist nicht progressiv oder langsam und subtil progressiv. PPRCA tritt gewöhnlich bilateral und symmetrisch auf. Die Ursache der Erkrankung kann entzündlich, idiopathisch, dysgenetisch oder degenerativ sein. Eine nicht entzündliche Ursache wird als primär bezeichnet, während entzündungssassoziierte PPRCA als sekundäre oder Pseudo-PPRCA bezeichnet wird. Die Krankheit ist der atypischen Retinopathiapigmentosa zugeordnet.

Schlussfolgerung: Es ist wichtig, dass die PPRCA von einer typischen Retinopathiapigmentosa zu differenzieren, da die Prognose deutlich besser ist.

214 Bilaterales Uveales Effusionssyndrom nach einer Katarakt OP

Al Saraiji H.1*, Gerl M.1, Jabur A.1, Müller M.1
1ÜBAG Dr. Gerl, Kretz Ahaus-Stadlohn, Ahaus, Deutschland

Zielsetzung: Feststellung einer bilateralen Aderhautamotio an beiden Augen bei einem 71-jährigen Patienten mit Z.n. Katarakt-Operation am rechten Auge.

Methode: Die Katarakt Operation am rechten Auge wurde in Topic durchgeführt und verlief komplikationslos. Bereits einen Tag postoperativ zeigte sich beidseits eine plötzliche Sehverschlechterung, flache Vorderkammer, ein myopic shift und ein akutes Glaukom. Der Fundus wurde mit engen Pupillen untersucht und war unauffällig. Der IOP war beidseits 40 mmHg und wurde mit Azetazolamid 250 mg 2 Tabletten einmalig und Dorzocom AT 2 mal Tag beidseits behandelt. Der Patient war vor der Operation hyperop, das Glaukom war nicht bekannt. Drei Tage nach der Kat-Op zeigte die ophthalmologische Untersuchung in Mydrasis eine beidseitige bulböse Aderhautamotio. Eine MRT-Untersuchung bestätigte das uveale Effusionssyndrom.

Ergebnis: Nicht erklärlich sind die Aderhautamotien, flache VK, myopic shift an beiden Augen (besonders am nicht operierten Auge). Die initiale Therapie wurde stationär mit systemischen Prednisonol 250 mg IV für 3 Tage gegeben, die zu einem beidseitigen Visusanstieg auf 0,8 mit einem deutlichen Rückgang der bulbösen Aderhautamotio kam. Der Patient nimmt seit drei Monaten ein neues Medikament gg. Hypertonie (Indapamid), das möglicherweise zu einer bilateralen choroidalen Effusion mit einer transienten Myopie und einem akuten Glaukom führen kann. Ein Zusammenhang mit der Katarakt-Operation wurde nicht deutlich erklärt. Die Gabe von Azetazolamid kann als Ursache ausgeschlossen werden, da die beidseits flache VK, der myopic shift und das akute Glaukom bereits vor der Gabe von Azetazolamid vorlagen.

Schlussfolgerung: Das uveale Effusionssyndrom ist eine Ausschlussdiagnose, die durch eine unklare Störung in der Blut-Retina-Schranke zu einer vermehrten Ansammlung subretinaler seröser Flüssigkeit kommt. Ein Goldstandard zur Therapie existiert bisher nicht.

215 Retinale Kapillargefässveränderungen bei Typ-2-Diabetikern

Alder J.1, Kaya S.2, Gontscharuk V.3,2, Jürgens L.1, Schröder K.1, Geerling G.1, Roden M.3,4,5, Guthoff R.1, The GDS Cohort
1Universitäts-Augenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; 2Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Deutsches Diabetes-Zentrum, Einrichtung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; 3Institut für klinische Diabetologie, Deutsches Diabetes-Zentrum, Leibniz Zentrum für Diabetes-Forschung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; 4Klinik für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; 5Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD e.V.), München-Newehberg, Deutschland

Das früheste klinische Zeichen einer diabetischen Retinopathie (DR) sind retinale Mikroneurysmen. In späteren Stadien treten fluoreszeinangiographisch nachweisbare kapillarfreie Zonen auf. Mittels optischer Kohärenztomografie-Angiographie (OCTA) kann der retinale Blutfluss nichtinvasiv dargestellt und anhand dessen die Gefäß-
ichte errechnet werden. Wir analysierten Typ-1 und Typ-2-Diabetiker im Hinblick auf frühe retinale Kapillargefäßveränderungen der Fovea mittels OCTA.

In einer Querschnittsanalyse wurde im Rahmen der Deutschen Diabetes Studie die retinale Flussdichte von 74 Diabetikern und 52 Kontrollprobanden mittels OCTA (Spectralis®, Heidelberg Engineering®) analysiert (10 × 10°, 512 A-Scans, EDF-Modus, foveal zentriert). Nach Segmentierungskontrolle wurden die en face OCTA-Darstellungen von superfi ziell (SVP), intermediär (IVP) und tiefem Gefäßplexus (DVP) in Flussdichte (Anteil weißer Pixel an Gesamtpixelzahl) berechnet. Der Fundusbefund wurde non-mydriatisch (Optos®, Optomap, Marlborough, MA, USA) dokumentiert. Die statistische Auswertung erfolgte mit PROC MIXED (SAS,V 9.4, Cary, North Carolina, USA), Alters- und Geschlechtsadjustiert.

Ausgewertet wurden 47 Typ-2-Diabetiker (T2 DM) (32 männlich, Alter 58,6 ± 11,9 (SD) Jahre ()), Diabetikers, 6,9 ± 2,8 J), 27 Typ-1-Diabetiker (T1 DM) (14 männlich, 42,6 ± 10,6 J, Diabetikers, 7,7 ± 2,6 J) und 52 Kontrollprobanden (26 männlich, 42 ± 15,6 J). Jeweils 1 Proband von T2 DM (2,1 %) und T1 DM (3,7 %) zeigte eine nicht-proliferative diabeti sche Retinopathie. Die Flussdichte für T2 DM im SVP war mit 0,25 ± 0,04 geringer als bei den Kontrollen (0,28 ± 0,04; p = 0,0433). Die übrigen Werte für IVP (0,32 ± 0,06) und DVP (0,33 ± 0,05) unterschieden sich nicht von den Kontrollen (IVP: 0,36 ± 0,05; p = 0,2365; DVP: 0,37 ± 0,06; p = 0,0507). Gleiches galt für T1 DM (SVP: 0,27 ± 0,05; p = 0,1760; IVP: 0,35 ± 0,05; p = 0,6661 und DVP: 0,36 ± 0,06; p = 0,2812). Die Abnahme der Flussdichte mit dem Alter (pro Lebensjahr: SVP: −0,00086, IVP: −0,00163, DVP: −0,00147; p jeweils < 0,001) wurde berücksichtigt. Bei ähnlicher Längendauer haben T2 DM im Gegensatz zu T1 DM eine geringere Flussdichte im SVP verglichen mit Kontrollen. Demgegenüber sind Kapillargefäßveränderungen bei T2 DM deutlich auch ohne DR mit der OCTA nachweisbar. Insgesamt zeigt sich eine altersabhängige Abnahme der Flussdichte, sodass zukünftige Studien stets altersadjustierte Daten verwenden sollten.

216

Der Effekt einer IVOM-Therapie auf die Notwendigkeit einer ergänzenden panretinalen Laserkoagulation bei Patienten mit proliferativer diabetischer Retinopathie

Aljundi W.1*, Suffo S.1, Weinstein I.1, Seitz B.1, Abdin A.1

1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Ziel der Studie war es, die Notwendigkeit einer ergänzenden panre tinalen Laserkoagulation (LAKO) bei Patienten mit proliferativer diabeti scher Retinopathie (PDR) mit vs. ohne begleitende intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM)-Therapie bei diabetischem Makulaödems (DMO) zu vergleichen.

Patienten und Methoden: In dieser retrospektiven Studie wurden 100 Augen mit PDR eingeschlossen und in zwei Hauptgruppen 1 und 2 unterteilt. Eine initiale panretinale LAKO mit ca. 1000 Herden wurde bei allen Augen durchgeführt. In Gruppe 1 (G1) wurden alle 40 Augen nur mit panretinaler LAKO behandelt. In Gruppe 2 (G2) wurde bei allen 60 Augen eine zusätzliche IVOM-Therapie aufgrund eines DMO durchgeführt.

Ergebnisse: Initial ergab sich in G1 ein signifikant höherer BCVA/deri mal (0,60 ± 0,29 vs 0,51 ± 0,29, p = 0,02), sowie eine signifikant niedriger re CMT (303 ± 39 µm vs 432 ± 164 µm, p = 0,01) als in G2. Nach 2 Jahren zeigte sich der BCVA in G1 signifikant höher als in G2 (0,62 ± 0,31 vs 0,46 ± 0,29, p = 0,01). Die CMT zeigte sich in G1 signifikant geringer als in G2 (307 ± 59 µm vs 382 ± 146 µm, p = 0,006). Nach 2 Jahren ergab sich in G2 eine signifikant niedrigere Anzahl der LAKO-Herde als in G1 (3305 ± 1781 vs 1433 ± 963, p = 0,01). Der BCVA und die CMT waren initial in G2a und G2b nicht signifikant unterschiedlich (0,56 ± 0,31 vs 0,45 ± 0,24, p = 0,13 bzw. 399 ± 148 µm vs 461 ± 169 µm, p = 0,13). Nach 2 Jahren zeigten sich der BCVA in G2a signifikant höher als in G2b (0,52 ± 0,31 vs 0,38 ± 0,24, p = 0,04). Die CMT zeigte sich in G2a signifikant geringer als in G2b (334 ± 123 µm vs 443 ± 152 µm, p = 0,004). Erstaunlicherweise ergab sich eine signifikant niedrigere Anzahl der durchgeführten LAKO-Herde in G2a als in G2b (1121 ± 690 vs 1817 ± 1124, p = 0,004).

Schlussfolgerung: Die aufgrund eines begleitenden Makulaödems durchgeführte IVOM-Therapie führt zu einer Reduzierung der Anzahl der nötigen panretinalen Lasererde. Bei einer kombinierten Anti-VEGF- und steroidalen IVOM-Therapie war eine ergänzende Lasertherapie häufiger indiziert als bei einer IVOM-Therapie mit reinen Anti-VEGF Präparaten.
Changes of the macular morphology and posterior vitreous after phacoemulsification of the cataract with and without primary posterior continuous curvilinear capsulorhexis

Bachuk N.1,2, Zubkova D.1, Bezditko P.1, Bachuk O.1,2, Zavaloka O.1
1Kharkiv Medical Academy of the Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine; 2Medical Center for Outpatient Ophthalmosurgery OKD, Kharkiv, Ukraine

Background: Nowadays phacoemulsification is a standard in the cataract surgery. However, it is impossible to exclude the negative effect of low-frequency ultrasound, cavitation and thermal energy during surgery. Changes in the posterior segment of the eye after phacoemulsification require clarification.

Aim: was to analyze the changes of the macular morphology and posterior or vitreous among patients with unchanged posterior segment of the eye after the phacoemulsification of the cataract with and without posterior capsulorhexis.

Methods: In this prospective study 68 patients with senile cataract and unchanged posterior segment of the eye were included. All patients underwent uncomplicated phacoemulsification. Posterior capsulorhexis was not performed to 42 patients of the first group whereas it was applied to 26 patients of the second group because of the opacification of the posterior capsule of the lens. OCT was performed to all patients preoperatively and postoperatively on the 1st day, the 1st week, and the 1st, the 3rd, and the 6th months.

Results: There were no significant differences in the macular thickness among patients of the first and the second group before the surgery. Significant difference in the macular thickness was detected on the 1st day (p=0.03), the 1st week (p=0.02), and the 1st month (p=0.03). But this difference in both groups became insignificant by the 3rd and 6th month of observation.

During the 1st week after the surgery one patient (3.8%) of the 2nd group manifested cystoid macular edema that was resolved by the 3rd month of the observation.

There were no changes of the posterior vitreous among patients of the 1st group. Partial detachment of the posterior hyaloid membrane was observed in 1 patient (3.8%) of the 2nd group one month after the operation.

Three months later partial detachment of the posterior hyaloid membrane was diagnosed in 2 more patients (7.7%) of the 2nd group. During 6 months of observation partial detachment of the posterior hyaloid membrane did not lead to a significant change in retinal thickness among all 3 patients.

Summary: Potentially, posterior capsulorhexis during uncomplicated phacoemulsification leads to a more pronounced effect on the vitreous body and macular zone. However, the morphological changes in the posterior segment of the eye in this case are either reversible or do not lead to gross structural changes that could affect visual function within six months of observation.

Artefakte in der OCT-Angiographie bei Patienten mit Uveitis posterior im longitudinalen Vergleich

Berlin M.1,2, Pohlmann D.1, Jousseen A.1, Pleyer U.1, Winterhalter S.1
1Universitätsaugenklinik, Essen, Deutschland; 2Strahlenklinik, Essen, Deutschland

Fragestellung: Artefakte in der optischen Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) bergen die Gefahr, Qualität und Beurteilbarkeit der Bilder zu beeinträchtigen. Insbesondere für Patienten mit Uveitis posterior ist eine möglichst konstant fehlerarme Bildgebung für Diagnostik und Monitoring wünschenswert. Es stellen sich die Fragen, ob OCTA bei Uveitis-Patienten mehr Artefakte zeigen als bei Gesunden und ob die Artefakte patientenspezifisch longitudinal konstant bleiben, auch in Bezug auf das Muster.

Methodik: In der monozentrischen, prospektiven Studie wurden OCTA Bilder von insgesamt 102 Augen von 54 Patienten mit Uveitis posterior (Tag 0, Monat 3, Monat 6) ausgewertet. In der altersangepassten Kontrollgruppe waren 34 gesunde Probanden (67 Augen). Folgende Artefakt Typen wurden in verschiedenen Netzhautschichten untersucht: Projekti ons- (PA), Abschattungs- (AA), Fenster- (FA), Segmentierungs- (SA), Bewegungs- und Blinzel-Artefakte (BA) sowie Duplikationen von Gefäßen und Bandenbildung. Für die statistische Auswertung wurde der χ²-Test für den Vergleich zwischen Kontroll- und Uveitis-Gruppe und der Cochrans Q-Test für den longitudinalen Vergleich innerhalb der Uveitis-Gruppe verwendet.

Ergebnis: Bei insgesamt 2238 Bildern zeigten sich insgesamt 2193 Artefakt Typen. PA (812 [36,3%]), AA (579 [25,9%]), FA (404 [18,1%]) und BA (297 [13,3%]) waren die 6 häufigsten Artefakt Typen. Die Uveitis-Gruppe zeigte in allen Schichten außer der Choriocapillaris signifikant mehr PA (p<0,001). In der Choriocapillaris gab es bei der Uveitis-Gruppe signifikant mehr FA als in der Kontrollgruppe (p<0,05). Signifikant mehr PA im tiefen vaskulären Komplex (DVC) und intermediären kapillären Plexus (ICP) zeigten die gesunden Probanden im Vergleich zu der Uveitis-Gruppe (p<0,001). Im tiefen kapillären Plexus (DCP) präsentierte die Uveitis-Gruppe signifikant mehr PA (p<0,001).

Die 3 aufeinanderfolgenden Untersuchungen innerhalb der Uveitis-Gruppe ergaben die gleichen Artefakttypen ohne Signifikanz (p>0,1).

Schlussfolgerung: Die Uveitis-Patienten zeigten mehr SA, FA und PA im DCP als die Kontrollgruppe, während diese signifikant mehr PA in DVC und ICP zeigte.

Innerhalb der Uveitis-Gruppe blieben die Artefakte in Bezug auf Artefakt Typ und -muster longitudinal konstant. Die Artefakte scheinen daher patientenspezifisch reproduzierbar zu sein. Im klinischen Alltag kann diese Erkenntnis zur Miteinbeziehung des Auftretens von Artefakten eingesetzt werden, um mögliche Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Brachytherapie als ultima ratio therapeutischer Morbus Coats Augen

Biewald E.1, Schlüter S.1, Kiefert T.1, Flühs D.1, Bornfeld N.1, Bechrakis N.E.1
1Universitätsaugenklinik, Essen, Deutschland; 2Strahlenklinik, Essen, Deutschland

Fragenstellung: Zur Therapie des M. Coats wird insbesondere der Grünlaser oder die Kryoakoagulation, gerne auch in Kombination mit intravitrealem anti-VEGF oder Triamcinolon, eingesetzt. In wenigen Fällen wird trotz ausgiebiger Therapie dennoch kein ausreichendes Ansprechen der pathologischen Gefäße und der Exsudation erreicht. Ziel dieser Arbeit ist die Evaluation einer ergänzenden Brachytherapie vorbehandelter Coatsaugen.

Methodik: Retrospektive Analyse von 6 an M. Coats erkrankten Jungen, welche in einem Zeitraum von Dezember 2011 bis April 2019 an unserer Klinik behandelt wurden.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter bei der Erstvorstellung lag bei 90 Monaten (15 Monate bis 221 Monate). Zwei Patienten waren deutlich älter als die übrigen 4 Patienten. Es handelte sich dabei um einen 18jährigen auswärts vortherapierten Jungen und um einen 15jährigen mit der Differentialdiagnose eines fibrovaskulären Tu- mors. Beide Augen wurden bei einem Stadium 3A1 nach Shields direkt mit Ruthenium behandelt, wobei initial eine Apexdosis von 80 Gy gewählt wurde. Der 18jährige zeigte darauf einen guten Befundregress, der 15jährige wurde bei weiter fehlendem Therapieansprechen mit einem weiteren Applikator, nun mit einer Apexdosis von 166 Gy, behandelt, was letztlich zu einem Sistieren der Erkrankung führte. Bei den übrigen 4 Patienten im typischen Erkrankungsalter lag eine Apexdosis von 85 Gy durchgeführt. Diese führte zu einem deutlichen Befundrückgang mit keiner weiteren Therapieunlustigkeit im Verlauf. Insgesamt konnten alle
Augen unserer 6 Patienten mit einer ergänzenden Brachytherapie über einen Nachbeobachtungszeitraum von 3,9 Jahren erhalten werden. Die Brachytherapie vortherapiert der Coatsaugen mit einem Nachbeobachtungszeitraum von 3,9 Jahren erhalten werden. Augen unserer 6 Patienten mit einer ergänzenden Brachytherapie über in allen Fällen ein Erkrankungsstillstand erreicht werden.

Hintergrund: Hereditäre Netzhautdystrophien zeichnen sich durch eine ausgeprägte klinische und genetische Heterogenität aus. Eine umfassende Krankheitscharakterisierung ist zur präzisen Diagnosestellung essentiell und Fundament einer umfassenden Patientenberatung. Auch mit der Entwicklung innovativer therapeutischer Ansätze – insbesondere der Gentherapie – wird eine genaue phänotypische Charakterisierung sowie der Nachweis des Krankheitsauslösenden Gens zusehends bedeutender.

Methoden: Vier Patienten einer Familie (48, 45, 13, 11 Jahre alt) sowie zwei nicht betroffene Familienangehörige wurden charakterisiert. Dies schloss neben umfassenden klinischen und funktionalen Untersuchungen eine standardisierte Netzhaut-Bildgebung ein. Eine genetische Analyse erfolgte mittels Targeted Next-Generation Sequencing. Die hierbei identifizierten Varianten wurden durch intrafamiliäre Co-Segregationsanalyse, bioinformatische Annotationen sowie eine in silico-Analyse verifiziert.

Ergebnisse: Eine bemerkenswerte phänotypische sowie genetische Heterogenität konnte in der Familie aufgezeigt werden. Während die Eltern des Phänotyp einer Retinitis pigmentosa (Vater) sowie eines Morbus Stargardt (Mutter) aufwiesen, zeigten sich bei den beiden Söhnen phänotypische Merkmale im Spektrum einer inkompletten kongenitalen stationären Nachtblindheit (CSNB) bzw. eines okulären Albinismus. Die molekulargenetische Diagnostik identifizierte bereits beschriebene Varianten im RHO (c.644C>T), ABCA4 (c.740A>T), c.4594G>A und MTF (c.710 >1G>A) Gen sowie eine neue Variante im CACNA1F (c.1079C>T) Gen, was auf unterschiedliche Krankheitsursachen bei jedem Familienmitglied hindeutet. Die hemizygoten CACNA1F-Missense-Variante führt zu einem Aminosäureaustausch an einer evolutionär hochkonservierten Position (p.(Ser360Phe)) in der α4 Untereinheit des Cav1.4 Kalziumkanals.

Schlussfolgerungen: Die Koexistenz von vier eigenständigen hereditären Netzhautdystrophien, die durch unterschiedliche Mutationen und Vererbungsmodi verursacht werden, konnte innerhalb einer Familie aufgezeigt werden. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Vielschichtigkeit von hereditären Netzhautdystrophien und unterstreichen die Notwendigkeit einer Kombination aus umfangreichen molekulargenetischen sowie klinischen Untersuchungen zur Krankheitscharakterisierung. Zudem wird eine neue Variante im CACNA1F-Gen berichtet, die mit einer inkompletten kongenitalen stationären Nachtblindheit assoziiert ist.

223 Visusrelevante prognostische Parameter bei fibrovaskulärer Umwandlung der CNV unter Anti-VEGF-Therapie bei neovaskulärem AMD

Brockmann C.1, Müller B.1, Schönfeld S.1, Winterhalter S.1, Zeitz O.1, Joussen A. M.2

1Charite Univ.-Augenklinik Berlin, Berlin, Deutschland
2Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Hintergrund: Die CNV bei nAMD verändert sich unter der Anti-VEGF-Therapie zu einer fibrosierten Läsion. Die funktionellen Auswirkungen dieser fibrovaskulären Umwandlung sind individuell sehr unterschiedlich, prädiktive Biomarker fehlen. Ziel dieser Studie war es, Parameter zum Zeitpunkt der Erstindikation der Anti-VEGF-Therapie zu identifizieren, welche Einfluss auf die Visusentwicklung während der fibrovaskulären Umwandlung der CNV haben.

Methoden: Bei 55 Augen von 47 Patienten mit nAMD (23 weiblich, 24 männlich, Durchschnittsalter 78.7 ± 7 Jahre) wurden der Visus sowie morphologische Parameter aus klinischer Untersuchung und SD-OCT (Heidelberg) zum Zeitpunkt der Erstindikation der Anti-VEGF-Therapie dokumentiert. Der Einfluss dieser Parameter auf den Visus zum Zeitpunkt nach fibrovaskulärer Umwandlung der CNV nach langjähriger Anti-VEGF-Therapie (≥24 Monate, ≥12 IVOM) wurde analysiert.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen initialer zentraler Aderhautdicke und dem Visus nach fibrovaskulärer Umwandlung der CNV (p = 0.028). Überdies korreliert der Visus bei Erstindikation der Anti-VEGF-Therapie signifikant mit dem Visus nach fibrovaskulärer Umwandlung der CNV (p = 0.0043).

Weder das Netzhautvolumen (p = 0.970) noch das Vorhandensein von intra- oder subretinaler Flüssigkeit (p = 0.478 bzw. p = 0.266) oder einer Blutung (p = 0.844) bei Erstindikation der Anti-VEGF-Therapie haben einen signifikanten Einfluss auf die Visusentwicklung unter der Therapie.

Schlussfolgerungen: In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass die initiale zentrale Aderhautdicke ein prognostischer Parameter für die Visusentwicklung unter langandauernder Anti-VEGF-Therapie zu sein scheint. Hierbei hat eine initial dicke zentrale Aderhaut womöglich einen protektiven Einfluss auf den Visus nach langjähriger Anti-VEGF-Therapie und fibrovaskulärer Umwandlung der CNV. Der Ausgangsvisus ist ein weiterer wichtiger Faktor für die Visusentwicklung. Weitere untersuchte morphologische Parameter zeigten keinen Einfluss auf die Funktion nach fibrovaskulärer Umwandlung. Um die Bedeutung der initialen zentralen Aderhautdicke als prädiktivem Biomarker spezifischer zu definieren, insbesondere auch in Kombination mit anderen bildmorphologischen Beschreibungen der CNV (z. B. OCTA), müssen größere Kohorten in weiteren Arbeiten analysiert werden.
Vitrectomy, at 11 % a Brachytherapy; 2 Augen (11 %) mussten enukleiert werden. Von 2000 bis 2009 (n = 24) erfolgte bei 63 % der Patienten

a Laserkoagulation, bei 46 % eine Kryokoagulation, bei 33 % eine Pars

durch laser-operative Interventionen. Von den 2000 bis 2019 (n = 34) erfolgte bei 91 % der Patienten eine Laserkoagulation, bei 35 % eine Kryokoagulation, bei 27 % eine Pars plana Vitrectomie, bei 6 % eine Brachytherapie, 2 Augen (6 %) mussten enukleiert werden. Zudem erhielten in diesem Zeitraum 41 % eine intravitreale Injektion. Während sich der initiale Visus nicht unter-

schied (1,0 ± 0,9 logMAR vs. 1,0 ± 0,8 logMAR vs. 0,9 ± 0,9 logMAR), zeigte sich beim finalen Visus ein tendenziell besserer Visus im letzten Jahrzehnt (1,4 ± 1,1 logMAR vs. 1,3 ± 1,0 logMAR vs. 0,9 ± 1,0 logMAR).

Schlussfolgerungen

In der Studie konnten wir feststellen, dass die intravitreale Injektion eine wirksame Methode zur Vermeidung einer Sehverschlechterung bei Patienten mit DME ist. Die Ergebnisse legen nahe, dass eine frühzeitige und intensive Behandlung von DME die beste Möglichkeit zur Verhinderung einer Sehverschlechterung bietet.

226

Bezeichnung des Ichämiezeitraums bei Patienten mit

Zentralarterienverschluss mittels Spectralis SD-OCT

Casagrande M.1*, Kroemer R.2, Wenzel D.3, Spitzer M., Schultebeiß M.1

1Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 2Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Akute Zentralarterienverschlüsse (ZAV) induzieren eine zeitabhängige Zunahme der Netzhautdicke. Mittels manueller Vermessung des Netzhautdurchmessers (CST) konnte mit 100 %iger Sensitivität und 94,3 %iger Spezifität festgestellt werden, ob sich der Patient noch innerhalb eines möglichen Lysefensters von 4,5 h befindet. Kann eine zeitabhängige Korrelation der Netzhautdicke bestimmt werden, ob sich der Patient noch innerhalb eines möglichen Lysefensters befindet?

Material und Methoden: Im Rahmen der retrospektiven Studie wurden 125 Augen mit einem frischen ZAV (<168 h) ausgewertet. Der mittlere Visus der Patienten bei ZAV war 0,05 [7 a

<p>Results: We included 417 eyes from 388 patients, of which 42 % (175 eyes) were treatment-naive. Mean baseline VA was 0.63 ± 0.30 logMAR and mean CST was 534.5 ± 144.0 µm. The proportion of very good functional responders (VA gain ≥ 10 letters) after 2 and 4 months was 56 and 57 % for naïve eyes, and 33 and 28 % for non-naïve eyes (naïve vs. non-naïve: p < 0.001). Proportion of functional non-responders (VA gain < 5 letters) after 2 and 4 months were 18 and 16 % for naïve eyes, and 49 and 53 % for non-naïve eyes (naïve vs. non-naïve: p < 0.001). Anatomical non-responders (CST reduction < 10 % or CST increase) at 2 months were rare in both groups (naïve: 4%, non-naïve: 12%, p = 0.003). Naïve eyes usually demonstrated an early and stable functional and anatomical improvement, while in non-naïve eyes a persistent non-response pattern was the

most frequent functional response, and an early and stable improvement or a pendular response the most frequent anatomical response patterns.

Conclusion: Functional and anatomical response and response patterns to DEX implant differ significantly between naïve and non-naïve DME eyes, with low proportion of non-responders in naïve eyes. Anatomical non-responders are rare in naïve and non-naïve eyes. A comprehensive DME treatment response grading was proposed.
tion (Month for 3 Months) showed a significant better survival of the subretinal fluidity as well as the seahickness (p < 0.05).

**Schlussfolgerungen:** The Retinopathia Centralis Serosa is further hinder a unclear retinal erkrankung without definitive Therapieoption. Our Data
ten deuten auf eine Untergruppe dieser Patienten hin, die einen eher chro-
nischen Verlauf entwickeln und positiv auf eine intravitreal anti-VEGF-
Therapie reagieren. Möglicherweise stellen die flach-irregulären PEs nicht vollständig entwickelte chorioretinale Gefäßäsonomalen dar. Neure Bildgebungverfahren (Angio-OCT) können präzise Gewebebeholden-
gen ermöglichen sowie weitere Informationen zu den genauen Eigenschaf-
ten dieser PEs in Bezug auf eine gezielt anti-VEGF-Therapie liefern.

---

**229**

**Intraoperative OCT Befunde bei Netzhautablösung mit Makulabeteiligung**

Degenhardt V.†, Khoramnia R.†, Auffarth G.†, Mayer C.†

†Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

**Ziel:** Analyse des Netzhautverhaltens während der Ablatio-Operation durch intraoperative optische Kohärenztomographie (IOCT).

**Methoden:** Retrospektive Analyse von 41 Augen mit Makula-off Abla-
tio, welche mittels Pars-plana- Vitrektomie (ppv) unter Verwendung von
IOCT behandelt wurden. Es erfolgte die qualitative Beurteilung des Netz-
hautmorphologie zu definierter Zeitpunkten im OP-Ablauf.

**Ergebnisse:** In 63% der Fälle gelang die Darstellung der abgehebten Mak-
ula, in den anderen Fällen überstieg die Abhebung die maximale Scan-
tiefe der iOCT. Unter PPFL zeigten 53,7% der Augen noch subretinale Flüssigkeit und 22% der Augen zeigten eine wellenartige Konfiguration Stan-
cion zu setzen. In 61% der Augen konnte persistierende subretinale Flüssigkeit unter endgültiger Tamponade festgestellt werden. Überrascherweise zeigten sich in 3 Fällen eine anliegende Makula, sowie in 1 Fall ein zuvor nicht diagnostiziertes Makulaforamen.

**Zusammenfassung:** Die Informationen der IOCT in der Ablatio-Chirurgie führt bisher eher selten zu einer Änderung oder Erweiterung des Eingriffs. Sie liefert jedoch in Echtzeit neue Informationen über intra- und subreti-
nale Flüssigkeitsverteilung, die nicht immer der klinischen Einschätzung entsprechen. Die Bedeutung von persistierender subretinaler Flüssigkeit unter endgültiger Tamponade ist noch unklar, könnte jedoch möglicher-
weise als prognostischer Faktor für das postoperative Outcome dienen.

---

**230**

**Dramatic effects of cell culture medium on vital properties of retinal endothelial cells — cheaper is often more expensive!**

Deiβler H.†, Busch C.†, Rehak M.†, Lang G. K.†, Lang G. E.†

†Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Germany;
‡Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Germany

**Ziel:** Microvascular retinal endothelial cells (EC) are a reliable in vitro model to study retinal diseases associated with the malfunction of retinal vessels, but contradictory responses of retinal EC (RECs) to different ef-
factors have been reported. As this might result from cultivating the cells
with inappropriate cell culture medium, we studied the effect of the wide-
ly used cell culture medium DMEM on vital properties of immortalized bovine REC (iBREC).

**Methoden:** Endothelial cell growth medium (ECGM-MV) and DMEM were supplemented with 5% fetal bovine serum, endothelial cell growth supplement, 90 µg/ml heparin and 100 nM cortisol, and confluent iBREC were exposed to both cell culture media or mixes thereof for 1–4 d. The cells then still expressed EC-specific von Willebrand factor although to a lesser extent. Interestingly, the NAD(P)H-
dependent oxidoreductases were more active. All changes were observed with iBREC cultivated in mixes of ECGM-MV and DMEM containing at least 50% DMEM.

**Zusammenfassung:** Cultivating iBREC in DMEM results in a rapid loss of the phenotype and properties typical for microvascular EC. These changes include barrier dysfunction and loss of specific marker proteins. Therefore, observations made with (retinal) EC cultivated in DMEM have to be evaluated with caution.

---

**231**

**Ppv mit konvent. ILM-Peeling vs. ILM-Flap-Technik: Evaluation von Foramenschluss, Re-Operationen, Visusentwicklung**

Dera A.†, Berger E.†, Walckling M.†, Fuchslinger T. A.†, Stoll D.†

†Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

**Hintergrund:** Durchgreifende, idopathische Makulaforamina betreffen statistisch 33/10.000 Menschen über 55 Jahren, zu 70% Frauen. Unbe-
handelte Foramina können sich vergrößern und zu Progression zentraler
Gesichtsfelddefekte führen. Ziel dieser Studie ist der Vergleich zweier OP-
Techniken – der Pars plana Vitrektomie (Ppv) mit konventionellen ILM-
Peeling oder mit der ILM-Flap-Technik. Primärer Endpunkt ist der Ver-
schluss des Foramens, sekundärer Re-OPs und Visusentwicklung.

**Methoden:** In einer retrospektiven Studie wurden 112 Augen von 112 Pa-
patienten mit durchgreifendem Makulaforamen untersucht und in 2 Grup-
pen eingeteilt: jeweils 56 Augen wurden mit konventionellem ILM-Peeling
versorgt (Gruppe P), 56 mit ILM-Flap-Technik (Gruppe F). Präoperativ
wurde u.a. stets der bestkorrigierte Visus bestimmt, mittels hochauflösen-
der OCTs (Spectralis, Fa. Heidelberg Engineering) wurde der maximale
Foramenschlussmesser ermittelt. In beiden Gruppen erfolgte ein genauer
mehrzellig bezüglich präoperativen Linsenstatus, Visus und Foramengröße.
Postoperativ erfolgte eine Kontrolle nach mindestens 17 Tagen mit Er-
mittlung des Foramenbetrags mittels OCT-Messungen sowie des best-
korrugierten Visus.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 27% und 85% (mittlel Alter 71,5 ± 8,5, 45–87) untersucht (Gruppe P 13, ± 4, mittl. Alter 73; Gruppe F: 14, ± 2, mittl. Alter 70). Präoperativ zeigt die Gruppe P 713 ± 233 µm Fora-
menschlussmesser, die Gruppe F 681 ± 250 µm (nicht signifikant: p > 0.61). Je 19.6% der Patienten beider Gruppen waren pseudophak. Mit 96,5% (Gr. F) vs. 75% (Gr. P) zeigte die Flap-Gruppe eine signifikant bessere Verschlussrate (p = 0,003, Follow-up Zeit 16,5 ± 3D: 25 Wochen). Weiterhin zeig-
te sich postoperativ ein signifikant höherer Visusanstieg in Gruppe F (logMAR 0,47 ± 0,3) im Vergleich zur Gruppe P 0,30 (logMAR 0,69 ± 0,4). Die Patienten mit persistierenden Foramina zeigten OCT-basierte Foramenschlussmesser von 827 µm±154 µm (Gr. P) vs. 722 µm±30 µm (Gr. F). 16 von 112 Augen (14,5%) benötigten eine Ppv mit primärer Öltampon-
dade, wobei bei 15 Augen ein konventionelles ILM-Peeling durchgeführt
wurde.

**Schlussfolgerung:** Die Vitrektomie mit ILM-Flap-Technik zeigt sich in un-
erer Auswertung dem konventionellen ILM-Peeling überlegen. Zudem zeigten die Patienten einen signifikant besseren postoperativen Visus. We-
entlich seltener war eine Silikonöl tamponade erforderlich. Weitere Kon-
trollen dieser Kohorten werden durchgeführt und die Ergebnisse evaluiert.
Reinheitsgrad (Fucosegehalt) aufgetrennt. Mittels Säurebehandlung wurden drei unterschiedlich große Fraktionen des LH-Fucoidans gewonnen (26,9; 499 und 1548 kDa). Konzentrationen zwischen 1–100 µg/ml wurden getestet. Zellmodelle waren die uvale Melanomzelle OMM-1, die RPE Zelllinie ARPE-19 und primäres porcines RPE. Zellviabilität wurde mit MTT und MTS-Assays untersucht. Oxidativer Stress wurde mit H₂O₂, tert-Butylhydroperoxid (TBHP) und Erastin induziert. VEGF-, IL-6- und IL-8-Sekretion wurde im ELISA detektiert. Der Einfluss auf die Glutathiongehalt (GSH) wurde mittels GSH-Glo-Assay analysiert, die Expression der Glutathionperoxidase 4 (GPX4) wurde im Western Blot bestimmt. Die Expression von AMD- und entzündungsrelevanten Genen wurde mit real-time PCR untersucht.

Ergebnisse: SL und LH-Fucoidane sind nicht toxisch für ARPE-19 und RPE-Zellen. Je höher das Molekulargewicht der LH-Fucoidane bzw. je höher der Fucosegehalt (Reinheit) der SL-Fucoidane, desto stärker war die VEGF-Inhibition. Das größte LH-Fucoidan zeigte protektive Effekte gegen TBHP, H₂O₂ und Erastin. Außerdem wurde intrazelluläres GSH erhöht und die GPX-4-Expression verstärkt. Das LH-Fucoidan mit dem höchsten Molekulargewicht und das SL-Fucoidan mit dem höchsten Fucosegehalt reduzierten die Sekretion von IL-8; die Expression von IL-6 und MMP9 wurde durch LH gesenkt.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse der Fucoidane aus SL und LH sprechen dafür, dass hohes Molekulargewicht und hohe Reinheit die antioxidative und antiinflammatorische Wirkung verbessern. Anti-oxidative Eigenschaften des großen LH-Fucoidans konnten nachgewiesen werden. Damit scheinen große und reine Fucoidane dieser Algenarten für eine Therapieentwicklung der AMD in Frage zu kommen.

235 Veränderung der retinalen Durchblutung bei Patienten mit Herzensuffizienz gemessen mit Optischer Kohärenztomographie-Angiographie

Eckardt F.1*, Lahme L.1, Diener R.1, Mihailovic N.1, Eckardt L.1, Lange P.S.2, Alnawaiseh M.1*

1Klinik für Augenheilkunde/Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; 2Klinik für Kardiologie II: Rhythmologie/Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Ziel: Der Einfluss verschiedener systemischer Erkrankungen wie eines Diabetes Mellitus, einer koronaren Herzerkrankung; der einer Hypertonie auf die retinale Mikrozirkulation ist bereits anhand optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) in vorherigen Studien untersucht worden. Ziel dieser Arbeit war die Analyse der retinalen Mikrozirkulation mittels OCT-A bei Patienten mit einer Herzensuffizienz (Ejektionsfraktion (EF) < 50 %).

Methoden: In dieser prospektiven Studie wurden 40 Patienten mit einer Herzensuffizienz (EF < 50 %) sowie 29 gesunde Kontrollpatienten eingeschlossen. Die OCT-A wurde mittels Angio Vue (Optovue Inc, Fremont, California, USA) durchgeführt. Zusätzlich erhielten alle Patienten eine ausführliche augenärztliche und kardiologische Anamnese und Diagnostik.

Ergebnisse: Die Flussdichte im OCT-Angiogramm des Sehnervenkopfes wurde in der OCT-A stud Herrmann et al. 2015

Schlussfolgerung: Abhängig von der verbliebenen Pumpleistung des Herzens und im Vergleich zur altersentsprechenden Kontrollgruppe zeigte sich bei herzensuffizienten Patienten eine verminderte Durchblutung der Makula. Die OCT-A könnte in der Beurteilung der Mikrozirkulation bei Patienten mit einer Herzensuffizienz in Zukunft eine Rolle spielen.
Einfluss der WWC-Proteine auf die Gefäßbildung der Netzhaut der Maus

Egbring C.1, Plagemann T.1, Nedvetsky P.1, Kremerskothen J.1, Eter N.1, Heiduschka P.1, Brücher V.C.1
1Univ.-Augenklinik Münster, Münster, Deutschland; 2Univ.-Klinik, Medizinische Klinik D, Münster, Deutschland

Fragestellung: WWC-Proteine sind ein Bestandteil des Hippo-Signalwegs, der Proliferation und Apoptose von Zellen regultiert. Bisherige Studien zeigten bei endothelspezifischem Knockout anderer Proteine dieses Signalwegs einen hyperproliferativen Phänotyp und bei hepatozellulärem WWC-Knockout Leberfibrose bis hin zur Karzinombildung. Wir untersuchten die Wirkung des endothelspezifischen WWC-Knockouts auf die okuläre Angiogenese bei der Maus.

Methodik: Bei neugeborenen und adulten Cre-Mäusen erfolgte der endothelspezifische WWC-Knockout mittels Tamoxifen unter dem Cadherin-5-Promotor. Die Netzhäute wurden im Alter von sechs Tagen und drei Monaten isoliert, immunhistochemisch gefärbt und die Blutgefäße nummeriert. Die retinale Morphologie und Funktion adulter Mäuse wurde vorher mittels In-Vivo-Bildgebung und Elektroretinographie geprüft.

Ergebnis: Die adulten WWC1/2-Doppelknockoutmäuse unterschieden sich weder funktionell noch morphologisch von der Kontrollgruppe. Die Netzhäute der neugeborenen WWC-Knockoutmäuse zeigten einen hyperproliferativen Phänotyp mit hoch signifikant vergrößerten Arealen aussprossender Angiogenese (p < 0,001) und einer höheren Anzahl an Spitzenzellen. Die Verzweigungs- und Endpunkte im peripheren Plexus waren im Vergleich zur Kontrollgruppe hoch signifikant erhöht (p = 0,001, p < 0,01) und die absolute bzw. durchschnittliche Gefäßenäste quergestreift und verkleinert (p < 0,01, p < 0,001), Entscheidend und ausreichend für diese Effekte war die Deletion des WWC2-Gens, eine zusätzliche WWC1-Deletion veränderte den Phänotyp nicht.

Schlussfolgerung: Die Versuche haben gezeigt, dass WWC2 ein essentieller Regulator der okulären Angiogenese bei der Maus ist. Als Aktivator der Proliferation und Apoptose von Zellen reguliert. Bisherige Studien zeigten bei endothelspezifischem Knockout anderer Proteine dieses Signalwegs einen hyperproliferativen Phänotyp und bei hepatozellulärem WWC-Knockout Leberfibrose bis hin zur Karzinombildung. Wir untersuchten die Wirkung des endothelspezifischen WWC-Knockouts auf die okuläre Angiogenese bei der Maus.

Ergebnisse: Es wurden 720 Publikationen in der Suche identifiziert. Letztlich wurden 24 Studien eingeschlossen. Davon enthielten 16 quantitative Daten. Folgende Faktoren waren nachweislich mit NA assoziiert: schlechterer Ausgangsvision, (empfundene oder gemessene) Verschlechterung des Visus im Verlauf, höhere Alter, größere Entfernung zum Behandlungszenrum. Andere Faktoren, wie zum Beispiel Komorbidität oder Bildungs niveau des Patienten, wurden in verschiedenen Publikationen kontrovers diskutiert. In qualitativen Analysen wurden weitere Faktoren berichtet, die in quantitativen Analysen teils nicht sichtbar wurden, wie zum Beispiel Angst, Nicht-Erfüllen von Erwartungen an die Therapie oder fehlende Motivation des Patienten.

Schlussfolgerung: Die Kenntnis potenziell auslösender Faktoren für NA ist im Alltag wichtig, um gefährdete Patienten entsprechend beraten zu können. Durch Optimierung organisatorischer Abläufe können Barrieren abgebaut oder reduziert werden. Insbesondere scheint von Bedeutung zu sein, mit dem Patienten „realistische“ Erwartungen zu entwickeln, um einen Therapieabbruch durch enttäuschte Erwartungen zu vermeiden. Hier scheint eine ggf. im Verlauf wiederholte, Patientenedukation sinnvoll zu sein.
Ex-vivo retinal dystrophy models via blue light induced neurodegeneration

Fietz A.1*, Hurst J.1, Leinwetter M.1, Schnichels S.1
1Universitäts-Augenklinik, Tübingen, Germany

Background: The hallmark of many retinal diseases like age-related macular degeneration (AMD) or retinitis pigmentosa (RP) are neurodegenerative processes in the retina, leading to damaged photoreceptor cells and ultimately blindness. There is strong evidence that photochemical oxidative stress plays a role in AMD and RP pathogenesis as well as in several other eye diseases. Blue light triggers the production of reactive oxygen species (ROS) and might therefore be a promising non-chemical-based inducer of oxidative stress. The aim of this project was to establish a ROS based degeneration model on ex vivo porcine cells and retina.

Methods: Primary porcine retinal cells and organ cultures were exposed to blue light in varying intensities, treatment numbers and periods of time. ROS production was measured and the apoptotic state of the retinal cells and cultures was determined. Furthermore, the degree of degeneration was analyzed via immunohistochemistry, western blot and qRT-PCR. Cell and disease specific, as well as cell death and cellular stress markers were evaluated.

Results: Primary RPE and Müller cells were exposed to blue light for 1 h and the ROS-level was determined. Both exhibited significant ROS increase after 6 and 24 h of cultivation (1.3–2-fold). Furthermore, Müller, RPE and dissociated retinal cells were exposed for 2 h and the ROS-amount was measured after 6 and 24 h. The strongest ROS-increase was detected after 6 h (2–10-fold), proving that blue light irradiation causes oxidative stress in primary retinal cells. To investigate the effect of blue light on retinal explants, specific markers like PARP-1, HSP70, p53, Caspase 3, and Opsin were analyzed. In blue-light-irradiated retinal explants, a significant increase of PARP-1 and other stress markers was demonstrated, whereas Opsin expression was decreased (2-fold).

Conclusion: We successfully established an oxidative stress based disease model with blue-light-induced neurodegeneration. This model can be used to test novel therapeutic approaches for AMD- or RP-treatment ex vivo. Due to a similar morphology of the pig eye to the human eye, this setting is close to the human condition.

240 Entscheidungskriterien eines KI-Algorithmus für die Aktivitätsbeurteilung zur Indikation einer Anti-VEGF-Therapie bei der neovaskulären AMD

Fockenbrock F.1, Faatz H.2, Ester O.2, Mussinghoff P.1, Gutteisch M.1, Spital G.1, Lommatzsch A.1,2, Pauleikhoff D.1
1Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; 2Westfalia DataLab, Münster, Deutschland; 3Universitätsaugenklinik Essen, Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Essen, Deutschland

Fragenstellung: Neuronale Netzwerke können mittels KI-Algorithmen Entscheidungen der Behandler zur Indikationsstellung der Anti-VEGF-Therapie bei neovaskulärer AMD (nAMD) auf OCT-Scans nachvollziehen. Um die „Entscheidungen“ zu verstehen, ist es wichtig, die retinalen Veränderungen zu visualisieren, die für die Entscheidungsfindung relevant sind. In der vorliegenden Studie wurden hierzu „Heatmaps“ ausgewertet, die die Entscheidungskriterien des KI-Algorithmus mit einer „area under the curve“ (AUC) von 0,9 zur Differenzierung einer behandlungsbedürftigen vs. nicht-behandlungsbedürftigen AMD auf OCT-Scans darstellen.

Methodik: In Experimenten wurde an Hand von 3406 OCT-Volumen-Scans von 800 nAMD Patienten ein KI-Algorithmus trainiert, der mit einer AUC von 0,9 (= im Mittel 90 % Wahrscheinlichkeit) die ärztliche Entscheidung zur Indikation einer Anti-VEGF-Therapie nachvollziehen kann. Mittels eines Heatmap-Viewers konnten – farblich kodiert – die für die Entscheidung relevanten Areale auf den OCT-Scans visualisiert werden. Diese Strukturen (Grenzfläche NH/GK, subretinale, intraretinale, sub-RPE-Raum und Aderhaut) wurden bei 24 Patienten, bei denen der Algorithmus mit einer Sicherheit von ≥97,5 % ein aktives Stadium der nAMD ermittelt hat, anhand eines Scores von 0–2 (0=keine Anfärbung, 1=leichte Anfärbung, 2=intensive Anfärbung) analysiert und als „mittlerer Score“ (M) dargestellt.

Ergebnis: Die Grenzfläche zwischen Netzhaut/Glaskörper war bei allen Patienten die wichtigste Struktur für die Entscheidungsfindung (M=2,0; S=±0,770), die intraretinale Strukturen (M=1,0; SD=±0,933), der sub-RPE-Raum (M=0,667; SD=0,868) und die Aderhaut (M=0,625; SD=±0,824).

Schlussfolgerung: Mit Hilfe einer Heatmap ist es möglich, die Entscheidungsfindung zur Therapieindikation durch einen KI-Algorithmus auf OCT-Scans nachzuvollziehen. Es zeigte sich aber eine große Variabilität in der Relevanz der diesen Entscheidungen zugrunde liegenden retinalen Strukturen. Die Netzhautdicke (sichtbar an NH/GK-Grenzfläche) war der relevanteste Faktor. Aber auch subretinale Flüssigkeit, intraretinale Zysten, sub-RPE-Flüssigkeit und die Struktur der Aderhaut wurden in abnehmender Häufigkeit vom KI-Algorithmus herangezogen. Somit können KI-Auswertungen und Heatmaps dem Augenarzt unterstützen, seine Entscheidungen für die Indikationsstellung zu verifizieren und die relevanten Strukturen im SD-OCT zu visualisieren.

241 Torpedo-Makulopathie: Multimodale Bildgebung mit OCT-Angiographie und Verlaufskontrolle

Gallin V.1, Treumer F.1, Roeder J.1, Purtshkvanidze K.1
1Univ.-Augenklinik, Kiel, Deutschland

Fragenstellung: Analyse multimodaler Bildgebung einschließlich Charakterisierung der OCT-Angiographie (OCT-A) Befunde anhand zweier Fallberichte einer Torpedo-Makulopathie (TM).

Methodik: Wir berichten über einen 6-jährigen Patienten und eine 22-jährige Patientin mit verschiedener Ausprägung einer Torpedo-Makulopathie und dessen Verlauf innerhalb eines Jahres. Neben der klinischen Untersuchung erfolgte eine multimodale Bildgebung mit Fundusphotographie, Multicolor-Bildgebung, Fundusautofluoreszenz, Spectral Domain Optischer Kohärenztomographie (SD-OCT), en face OCT sowie OCT-A. Zudem wurde eine funktionelle Diagnostik mittels Perimetrie durchgeführt.

Ergebnisse: Beide Patienten wiesen funduskopisch eine unilaterale, torpedoförmige, hypopigmentierte Läsion temporal der Fovea auf, welche sich unterschiedlich in der Autofluoreszenz- und Infrarotdarstellungen dermarkierte. Der Visus war jeweils am betroffenen Auge eingeschränkt, anamnestisch war kein Gesichtsfelddefekt aufgefallen. Bei dem 6-jährigen Patienten konnte die Läsion anhand des OCT-Befundes einer TM des Typ 1 zugeordnet werden und zeigte sich in Verlaufskontrollen nach 6 und 12 Monaten stabil. Bei der 22-jährigen Patientin ergab die OCT-Untersuchung das Bild einer TM vom Typ 2 mit retinaler Kavitation und zusätzlicher choroidaler Exkavation. In der OCT-A fielen Alterationen vornehmlich im Bereich der choroidalen Schichten auf. In der perimetrischen Untersuchung zeigte sich ein zu der Torpedo-Läsion korrespondierendes Skotom.

Schlussfolgerung: Die Torpedo-Makulopathie ist eine noch selten beschriebene Läsion, deren Pathogenese und Verlauf derzeit noch unklär ist. Bisher konnten Variationen im Bereich der äußeren Netzhautschichten mittels OCT dargestellt und anhand dessen eine Klassifizierung vorgenommen werden. Eine Charakterisierung solcher Läsionen mittels OCT-A, wie in unseren präsentierten Ergebnissen, steht bisher jedoch nur vereinzelt zur Verfügung. Alterationen im Bereich der Choroida werden sowohl als ursächliches Phänomen wie auch als Spätfolge diskutiert. Die OCT-A könnte daher, insbesondere als Verlaufskontrolle, neue Informationen zur Dynamik und zum Verständnis der Krankheitsentstehung beitragen.
243
eignung einer „High Add“-IOL bei Patienten mit Makulopathien nach Silikon tamponade
Kaymak H.1,2; Graff B.2; Niemhaus S.1; Schwahn H.1
1Internationale Innovative Ophthalmochirurgie, Breyer Kaymak und Klabe GbR, Düsseldorf, Deutschland; 2Institute of Experimental Ophthalmology, Saarland University Faculty of Medicine, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die Silikonöl-Tamponade findet häufig Anwendung bei Patienten mit Makulopathien z. B. nach komplexen Netzhautablösungen oder proliferativer diabetischer Retinopathie (DRP). Silikonöl führt zu einer Refraktionsänderung in Richtung Hyperopie, welche durch ein Plusglas (ca. +6 dpt) ausgeglichen werden muss. Da eine Katarakt unvermeidlich ist, ist es sinnvoll, die Öltamponade mit einer Katarakt-OP zu kombinieren. Ziel dieser Studie war es, herauszufinden, ob eine bifokale IOL mit speziell erhöhter Addition von +8 dpt (sogen. „High Add-IOL“) solchen Makulapatienten nicht nur während der Öltamponade hilft, sondern auch nach Entfernen der Tamponade deren Sehfähigkeit verbessern kann.

Methodik: Bei 20 pseudophaken Patienten mit diversen Makulopathien (AMD, DRP, Z. n. Entfernung einer epiretinalen Gliose, Z. n. Vitrektomie mit Silikonöl-Tamponade) wurde mittels virtueller Implantation die postoperative Sehleistung mit einer monofokalen IOL und einer bifokalen High Add-IOL ermittelt. Erhoben wurden der bestkorrigierte Fernvisus, der unkorrigierte und korrigierte Nahvisus in jeweils 18 und 30 cm, die Defokuskurve und die Kontrastempfindlichkeit.

Ergebnisse: Der korrigierte Fernvisus wurde durch die High Add-IOL nicht beeinträchtigt. Im Vergleich zur monofokalen IOL wurde mit der High Add-IOL die korrigierte Nahvisus in jeweils 18 und 30 cm von +3 dpt verbessert. Die Abweichung von der errechneten Fernvisus von +3 dpt war mit beiden IOL-Typen ein vergleichbarer korrigierter Nahvisus erzielt. Bei Defokussierungen von –1 bis –4 dpt ist der Visus mit der High Add-IOL zwar leicht geringer als mit der monofokalen IOL, ab einem Defokus von –5 dpt ist die High Add-IOL der monofokalen IOL jedoch deutlich überlegen. Bei Ortsfrequenzen bis zu 6 cd/° ist die Kontrastempfindlichkeit durch die High Add-IOL leicht herabgesetzt.

Schlussfolgerungen: Bei der Linsenauswahl im Zuge einer Katarakt-OP bei Makulopathien ist die High Add-IOL gegenüber einer monofokalen IOL nicht abzulehnen. Ein deutlich verbessertes Fernvisus bei der Linsenauswahl ist sowohl in den einzelnen Gruppen, als auch in der Gesamtauswertung bei persistierenden Makulaforamina durch eine Visusverbesserung erzielt werden. Der mittlere Visus lag zum Zeitpunkt der Diagnosedestellung bei 0,16, nach primärer Vitrektomie bei 0,13, nach Re-Vitrektomie bei 0,21. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 33,5 Monate.

245
Klinische Phänotypisierung choroidaler Neovaskularisationen bei AMD in der OCT-Angiographie mittels morphologischer und funktioneller Parameter
Gunnemann M.-L.1; Faatz H.1; Rothaus K.1; Gutfliech M.1; Spital G.1; Lommatsch A.1,2; Pauleikhoff D.1,2
1Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; 2Universitäts-Augenklinik Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Die OCT-Angiographie (OCT-A) ermöglicht eine mathematische Beschreibung der Größe und des Gefäßmusters von choroidalen Neovaskularisationen (CNV). Mittels vorliegender Studie fand eine Korrelation klinischer Phänotypisierung von CNV in der OCT-A mit morphologischen und funktionellen Parametern sowie hinsichtlich des funktionellen Outcomes statt.

Methoden: Bei 80 Patienten mit unbehandelter CNV bei AMD wurde prospektiv neben der konventionellen Bildgebung eine OCT-A (RTVue XR Avanti, Angiovue, Optovue, Freemont, CA, USA) durchgeführt und mithilfe der externen Software MatLab (Version R2014b, Mathworks, Natick, MA, USA) die Größe und das Gefäßmuster erfasst. Zunächst wurden nach Größe geteilte Gruppen gebildet und mithilfe der Fl owareal, Gesamtgefäßlänge, Anzahl der Segmente, fraktaler Dimension, Gefäßdichte sowie Anzahl der Abzweigungen/Knoten. Innerhalb der Untergruppen wurden die Visusverläufe und OCT-Befunde (RPE-Situation, Flüssigkeitsverteilung, CFT, Netzhautvolumen) bei Baseline, sowie nach 3, 6 und 12 Monaten und Inkjekionsanzahl erhoben.

Ergebnisse: Die analysierten Gruppen zeigten keine Unterschiede hinsichtlich Alter, Ausgangsvision, CNV-Typ und Anzahl der Injektionen im ersten Jahr. Bei nach Größe/Flow differenzierten Gruppen zeigte sich bei kleinen, high-flow Läsionen der beste Ausgangsvision, der größte Visusgewinn nach 3 Monaten sowie die beste RPE-Situation. In der nach Größe/CFT unterteilten Gruppe wiesen keine Patienten die besten Ausgangsvision und -gewinn bei geringerer RPE und besserer RPE-Ausgangslage auf, während sowohl kleine als auch große CNV mit höherer CFT ein unterbrochenes RPE mit intra- und subretinaler Flussigkeit zeigten. Die Maturität korrelierte signifikant (p < 0,05) mit der Gefäßfläche, Segmentlänge und Knoten/Fläche, nicht jedoch mit CRT und NH-Volumen. Immature CNV wiesen ein intaktes RPE auf.

Schlussfolgerung: Die OCT-A ermöglicht CNV phänotypisch in klinisch relevante Untergruppen zu differenzieren. Kleine CNV weisen unabhängig vom Grad der Maturität eine höhere Gefäßdichte mit oft intaktem RPE, geringerem Netzhautödem und dadurch besserer Visusprognose auf. Große Läsionen zeigten eine insgesamt höhere Gesamtgefäße, jedoch eine geringere Gefäßdichte und gehen mit erhöhter CFT und einer schlechteren RPE-Ausgangslage einher.
246 Pigmentierte Makulopathie bei Pentosan-Polysulfat Therapie: Prävalenz, Screening-Richtlinien und Befundsspektrum basierend auf prospektiver multimodaler Analyse
Gunnemann F.1,2, Wang D.1, Au A.1, Hilely A.1,2, Scharf J.1, Tran K.1, Sun M.1, Kim J.H.1, 3, Sarrad D.1
1Retinal Disorders and Ophthalmic Genetics, Stein Eye Institute, University of California, Los Angeles, USA; 2Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; 3Department of Ophthalmology, Tel Aviv Medical Center, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel.

Hintergrund: Pentosan-Polysulfat (PPS) wird als medikamentöse Therapie zur Behandlung des chronischen, nicht infektiösen Schmerzsyndroms der interstitiellen Cystitis eingesetzt. Die präsentierte Querschnitts-Studie untersucht Prävalenz, multimodale Bildgebungsbefunde einer PPS-assoziierten Makulopathie und empfiehlt dosisabhängige Screening-Richtlinien.

Methoden: Patienten, die an der University of California in Los Angeles, USA, eine Behandlung mit PPS erhielten, wurden randomisiert ermittelt und prospektiv auf das Vorliegen einer pigmentierten Makulopathie mittels multimodaler Bildgebung gescreent. Tägliche und kumulative Dosierungen der PPS-Exposition wurden für die insgesamt 50 Patienten berechnet. Die Prävalenz der PPS-assoziierten Makulopathie wurde analysiert und Screening-Richtlinien entwickelt.

Ergebnisse: Die Prävalenz der PPS-assoziierten Makulopathie in der untersuchten Kohorte betrug 20% (10/50 Patienten). Sowohl die durchschnittliche Dauer der PPS-Therapie als auch die mittlere kumulative Dosierung zeigten bei der nicht betroffenen (6,3 ± 6,6 Jahre, 691,7 ± 706,6 µg) im Vergleich zu der betroffenen Patientengruppe (20,3 ± 6,6 Jahre, 3375,4 ± 1650,0 g, p < 0,001) signifikant niedrigere Werte. In Nahinfrarot-Aufnahmen (NIR) präsentierten sich frühzeitig charakteristische punktförmige retinale Pigmentepithel (RPE)-Makulalasionen. Die Fundus-Autofluoreszenz (FAF) wies ein typisches gesprenkeltes Muster mit peripapillären Veränderungen am hinteren Pol auf. Mittels Co-Lokalisierung zeigten sich in der optischen Kohärenztomographie (OCT) fokale RPE-Verdickeungen und in schwereren Fällen eine makuläre und teils auch periphere RPE-Atrophie.

Schlussfolgerungen: Eine Prävalenz von 20% in der untersuchten Studiokohorte deutet auf ein signifikantes Risiko einer Makulatoxizität bei PPS-behandelten Patienten hin. Charakteristische Veränderungen lassen sich am besten mit Hilfe der FAF und der NIR visualisieren. Eine höhere PPS-Exposition korrelierte mit einer signifikant stärkeren ausgeprägten RPE-Atrophie. Wir empfehlen eine initiale ophthalmologische Untersuchung vor Beginn der Medikamenteneinnahme. Im Verlauf sollten jährliche Verlaufskontrollen mit OCT, vor allem NIR sowie FAF erfolgen, insbesondere bei kumulativen Dosierungen über 500 g Patienten, die kumulativ mehr als 1500 g PPS ausgesetzt sind, zeigen ein signifikant erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines toxischen Netzhautschadens.

247 Initiale und wiederholte Indikationsstellung einer Anti-VEGF-Therapie bei neovaskulärer AMD mittels eines Deep Learning Algorithmus
Güttelbach M.1,2, Ester O.1, Aydin S.1, Faatz H.1, Ziegler M.1, Gunnemann M.-L.1, Spital G.2, Lommatsch A.1,2, Rothaus K.1, Mussinghoff P.2, Dubis A. M.1, Kurzhals R.1, Pauleikhoff D.1
1Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Deutschland; 2Westphalia DataLab GmbH Münster, Münster, Deutschland; 3Zentrum für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; 4NIHR Biomedical Resource Centre at UCL Institute of Ophthalmology and Moorfields Eye Hospital NHS Trust, London, United Kingdom

Fragestellung: Die Anti-VEGF-Therapie ist der derzeitige Goldstandard für die Behandlung der neovaskulären AMD (nAMD). In Real-Life-Analyse zeigt sich jedoch bei der Indikation zur anti-VEGF-Therapie bei Patienten mit nAMD eine Diskrepanz zwischen dem behandelnden Arzt und dem Reading-Center zwischen 5–18%. Es ist daher wichtig, die Entscheidung für eine Anti-VEGF-Behandlung und Nachbehandlung von nAMD zuverlässiger zu treffen.

Gegenstand dieser Studie war es, auf der Grundlage von SD-OCT-Volumen-Scans ein convolutional deep learning network (CDLN) zu entwickeln, das zwischen Behandlung und Nichtbehandlung (initial und zum Zeitpunkt der Nachbehandlung) einer nAMD unterscheiden kann.

Methodik: Retrospektiv wurden SD-OCT-Bilder sowie klinische Informationen von 5500 Patienten des Augenzentrums am St. Franziskus-Hospital, Münster analysiert. Die Entscheidung über die Erst- und Wiederholungsbearbeitung wurde bei allen Patienten gemäß internationalen Klassifikationen und Kriterien getroffen. Die Patienten wurden nach dem IVAN-Studienprotokoll (3 Injektionen) behandelt und monatlich nachbeobachtet. Es wurde ein CDLN entwickelt, um die Patienten mit einer behandlungsbedürftigen von einer nicht-behandlungsbedürftigen nAMD zu unterscheiden.

Ergebnisse: Die Fläche unterhalb der Receiver Operating Characteristic-Kurve (AUC = area under the ROC curve) für die Differenzierung von Patienten mit Behandlungsindikation betrug 0,912 (SD: 0,027). Für die Indikation zur Nachbehandlung betrug der AUC 0,816 (SD: 0,040).

Schlussfolgerungen: In dieser Pilotstudie konnte anhand einer retrospektiven Kohorte gezeigt werden, dass der entwickelte Ansatz des CDLN auf der Basis von SD-OCT-Daten die anfängliche und wiederholte Indikation für eine Anti-VEGF-Therapie bei nAMD unterstützen kann. Ein derartiger Algorithmus kann potenziell große Auswirkungen auf die zukünftige Entwicklung der Routinebehandlung von Patienten mit nAMD haben.

248 Kugel im Auge
Haar M.1, Luger B.2, Akman S.2, Lubbad A.1, Kern T.1, Abou Moulig W.1, Framme C.1, Hufendiek K.1, Pielen A.1
1Augenklinik MHH, Hannover, Deutschland; 2private Praxis, Bremen, Deutschland; 3Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; 4private Praxis, Hannover, Deutschland

Hintergrund: Frei fluktuierende intraokulare Zysten treten sowohl in der Vorderkammer, als auch im Glaskörper auf und sind deutlich seltener als fixierte Zysten. Beschriebene Größen variieren zwischen 0,15–12 mm. Die Ursache der Zysten ist bisher nicht abschließend geklärt. Angenommen werden kongenitale (z. B. als Choristom der Arteria hyloidea oder pigmentiert vom Iris- bzw. Ziliarkörperepithel ausgehend) und erworbene Ursachen (durch Trauma, Tumore, nach Chirurgie oder Inflammation). Aufgrund der Seltenheit und den wenigen beschriebenen Kasuistiken gibt es keine klinische Leitlinie.

Kasuistik: Die Erstvorstellung einer 50-jährigen Patientin erfolgte im April 2017 aufgrund der Wahrnehmung eines unbeweglichen Fleckes auf dem linken Auge (LA) seit etwa zwei Jahren. Bei Blick in das Licht verstärkten sich die Symptome. Zudem berichtete die Patientin über Photophobie, Druckgefühl und Trockenheit am LA. Sie nahm den Vizualis auf einer Gastritis ein, ansonsten leere Allgemeinanamnese. Der bestkorrigierte Visus zur Erstvorstellung betrug LA 0,8. Es zeigte sich in medikamentöser Mydriasis an der Spaltlampe hinter der Linse im temporal unteren Glaskörper eine rundliche Struktur. In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich am LA im oberen Bereich ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der Sonografie zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%). In der statischen Perimetrie (weiß/weiß, 30°-Gesichtsfeld) zeigte sich präretinal ein halbrundes Relativskotom (59–70%) mit geringer umgebender Sensitivitätsminderung (11–46%).
Wir entscheiden uns bei gutem Visus und nur geringer Beschwerdesymptomatik für eine abwartende Haltung unter regelmäßigen Kontrollen. 

Fazit: Bei präretinaler Lage der Zyste ist zu den herkömmlichen Untersuchungsmethoden (Sonographie, Spaltlampe) auch ein Nachweis mittels OCT möglich.

Bei geringer Symptomlast ist eine abwartende Haltung aufgrund der Be- nignität des Befundes indiziert. Bei deutlicher Beeinträchtigung sollte eine invasive Therapie im Sinne einer operativen Vitrektomie oder Laserzystotomie mittels Argon- oder Nd:YAG-Laser erwogen werden, da diese mit Risiken wie Entzündung, Infektion oder auch Verletzung der umgebenden Strukturen verbunden sind.

249  
Real world evidence of diabetic macula edema (DME) patient treatment with ranibizumab in Germany based on interim results of the non-interventional, observational PACIFIC study

Haritoglou C.1, Markova K.1, Rößler B.1, Iversen M.1, Michel U.1, Beeke E.1, Gamael A.1, Scheffler M.2, Müller-Holz M.2, Ziemssen F.3
1Augenklinik Herzog Carl Theodor, Munich, Germany; 2Gemeinschaftspraxis, Munich, Germany; 3Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Germany; 4visual eins, MVZ für Augenheilkunde und Anästhesie GmbH, Osnabrück, Germany; 5Medizinisches Versorgungszentrum der Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany; 6Augenheilkunde Rhauderfehn, Rhauderfehn, Germany; 7Augenärztliche Gemeinschaftspraxis Dr. Müller-Holz & Dr. Riedel, Dresden, Germany; 8Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany

Introduction: The PACIFIC study aims to describe the current state of ranibizumab patient care across several indications including neovascular AMD, diabetic macula edema (DME), branch retinal vein occlusion, central retinal vein occlusion and other choroidal neovascularization in Germany, the Netherlands and Switzerland. Here, we will focus on the DME subgroup.

Methods: The PACIFIC study is a non-interventional, open label, multicentric study aiming to collect real world evidence regarding the use of ranibizumab. 5,014 patients were recruited in 186 sites across Germany (GER), the Netherlands (NL), and Switzerland (CH). We present data of at least 12 months DME treatment with ranibizumab (299 naïve and 411 pretreated patients—full analysis set) in a real-life setting, with a focus on treatment outcome, supply and therapy schemes applied.

Result: The percentage of female patients were 40.7% (GER), 60.0% (NL) and 31.8% (CH). The entire population presented with a mean age of 66.4 (GER), 68.1 (NL) and 61.0 (CH) years. In GER most patients were already pretreated (P-T). Mean BCVA at baseline was 62.8 ± 15.8 (GER), 68.3 ± 9.4 (CH) for treatment-naïve (T-N, no patients NL) and 65.9 ± 16.1 (GER) 65.5 ± 12.7 (NL), 78.0 ± 5.4 (CH) letters for P-T patients. After 24 months ranibizumab treatment, 17.5% more T-N than P-T patients achieved a BCVA gain ≥15 letters. Within 12 months T-N patients received an average of 6.2 ± 2.9 (GER), 6.3 ± 6.5 (CH) ranibizumab injections which was comparable to P-T patients (5.7 ± 2.9 (GER), 7.3 ± 2.4 (NL) and 5.2 ± 2.2 (CH). After 24 months T-N patients received a mean of 8.54 ± 4.48 (only data from GER available) and P-T patients 10.32 ± 4.97 (GER), 7.33 ± 1.53 (CH) injections. The actually performed therapy scheme of choice for all countries confirmed to be either treat-and-extend or monitor-extend (GER – 81.4% | NL – 80.0% | CH – 72.7%).

Conclusion: PACIFIC provides real-life data on DME therapy with anti-VEGF ranibizumab and on routine health care structural use. The value of observational insights from routine clinical practice in three different countries with a different health structured surrounding may lead to a better understanding of status quo and challenges in patient health care under real life settings and may therefore improve the quality and delivery of patient care.

250 Prädiktive Parameter für die Entwicklung sekundärer Neovaskularisationen bei Patienten mit Makulären Teleangiektasien Typ 2

Hess K.1, Heeran T.F.C.1,2, Charbel Issa P.1,2, Holz F.1,2, Tzaridis S.3,4
1Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; 2Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, United Kingdom; 3University College London, London, United Kingdom; 4Oxford Eye Hospital, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, United Kingdom; 5Nuffield Laboratory of Ophthalmology, Nuffield Department of Clinical Neurosciences, University of Oxford, Oxford, United Kingdom; 6The Lowy Medical Research Institute, La Jolla, USA; 7The Scripps Research Institute, Department of Molecular Biology, La Jolla, USA

Fragestellung: Können mittels multimodaler Bildgebung morphologische Veränderungen detektiert werden, die der Entwicklung sekundärer Neovaskularisationen (NV) bei Patienten mit Makulären Teleangiektasien Typ 2 (MacTel) vorausgehend?

Methodik: Die Patienten wurden im Rahmen jährlicher Kontrolluntersuchungen mittels multimodaler Bildgebung, einschließlich Farbfundusphotografie, Nah-Infarot-Bildgebung, Fluoreszenzangiografie, Messung der optischen Dichte des Makulapigments und Spectral Domain-optischer Kohärenztomografie (OCT) untersucht. Bei einer Untergrenze von Pa- tienten lagen longitudinale OCT-Angiographie (OCTA) Untersuchungen vor. Die Augen wurden retrospektiv auf die Entwicklung einer NV während eines Beobachtungszeitraums von ≥21 Monaten analysiert und ent- weder als neovaskulär oder nicht-neovaskulär kategorisiert. Zwischen den beiden Gruppen wurden verschiedene Parameter verglichen, darunter die im en-face OCT gemessene Größe und der Verlauf der Unterbrechung der ellipsoiden Zone (EZ), die Muster des Makulapigmentdichteverschlechterungs, die Muster des Blutflosses in der OCT-A und das Vorhandensein sowie die Morphologie einer intraretinalen Hyperreflektivität in der OCT.

Ergebnis: 40 Augen von 40 Patienten wurden in diese Studie eingeschlos- sen. 19 Augen von 19 Patienten wurden als neovaskulär und 21 Augen von 21 Patienten als nicht-neovaskulär eingestuft. Die durchschnittliche Beobachtungszeit betrug 38,7 Monate (Spannweite 12–100 Monate). Die mittlere Progressionsrate des EZ-Verlusts war bei Augen mit anschließender NV-Entwicklung signifikant höher (0,23 ± 0,48 mm² pro Monat vs. 0,01 ± 0,01 mm² pro Monat, p < 0,001). Die neovaskuläre Gruppe zeigte häufiger einen vollständigen zentralen Verlust des Makulapigments (17/19 vs. 9/21 Augen; X² [1, N = 40] = 9,5, p = 0,002). In neovaskulären Augen mit verfügbaren OCTA-Daten (n = 5) wurde in allen Fällen bei der NV-Entwicklung ein neu entstandener intraretinaler Blutfloss beobachtet, der mit einer neuartigen hyperreflektiven Läsion im B-Scan-OCT korrelierte.

Schlussfolgerung: Die herausgestellten morphologischen Merkmale kön- nen die zukünftige Versorgung von Patienten mit MacTel verbessern, in- dem Augen mit einem hohen Risiko für eine NV-Entwicklung mittels mul- timodaler Bildgebung frühzeitig identifiziert werden. In der klinischen Praxis könnte dies dabei helfen, die Häufigkeit und Intervalle von Verlaus- kontrollen adäquat anzupassen und somit NVs bei Patienten mit MacTel früher erkennen und behandeln zu können.

251 Anti-VEGF-Therapie unter Entzündungsparametern – Aufnahme und intrazellulärer Transport der Anti-VEGF-Substanzen

Hildebrandt J.1, Roeder J.1, Klettner A.1
1Univ.-Augenklinik, Kiel, Deutschland

Hintergrund: Bei der Therapie der feuchten altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) kommen VEGF-Inhibitoren zum Einsatz, die vom reti- nalen Pigmentepithel (RPE) aufgenommen und transportiert werden. Ziel dieser Arbeit ist zu untersuchen, ob und inwiefern sich Aufnahme und Transport der VEGF-Antagonisten im RPE unter Entzündung verändern.

Methoden: ARPE-19-Zellen wurden mit den VEGF-Inhibitoren Aflibercept oder Bevacizumab (je 250 µg/ml) für 1, 7 oder 28 Tage stimuliert. Zusätzlich wurden die Toll-like Receptor (TLR) Agonisten Polynosin-
polycytidylic Acid (Poly I:C, TLR-3), LPS (TLR-4) oder das pro-inflammatorische Zytokin TNF-α appliziert. Viabilität wurde im MTT-Assay gemessen. Mittels Immunfloureszenz wurde intrazelluläres Aflibercept und Bevacizumab untersucht. Dabei wurden die Anti-VEGF-Substanzen, die Zellkerne, das Aktin skelett, sowie das Motorprotein Myosin7a bzw. die Lysosomen (Lamp2) gefärbt und quantitativ ausgewertet. 

**Ergebnisse:** 28-tägige Stimulation mit 100 µg/ml Poly I:C mit und ohne VEGF-Antagonisten verminderte die Viabilität der Zellen. Kernanzahl und Intensität der Zellkerne zeigte sich unter TNF-α und Poly I:C in Kombination mit VEGF-Antagonisten nach 7 und 28 Tagen reduziert. Die Anzahl der Signale von VEGF-Antagonisten verringerte sich durch Poly I:C nach 28 Tagen deutlich, wurde unter TNF-α nach 7 und 28 Tagen jedoch erhöht. Intrazelluläres Bevacizumab war nach 1 Tag unter dem Einfluss von allen drei Entzündungsmediatoren teilweise nicht mehr nachweisbar. Eine Abnahme von Kolokalisationen der VEGF-Inhibitoren mit Myosin war unter 7- und 28-tägiger TNF-α, sowie nach 28-tägiger Poly I:C-Stimulation zu beobachten. Die Kolokalisationen der VEGF-Inhibitoren mit Lamp2 stieg nach 28 Tagen unter TNF-α an. Unter LPS-Stimulation waren im Vergleich zu Bevacizumab zu allen drei Zeitpunkten mehr Kolokalisationen zwischen Aflibercept und Lamp2 zu beobachten. Aktin zeigt eine Erhöhung der Intensität des Signals nach 28 Tagen unter TNF-α und LPS und eine Verminderung nach 7 und 28 Tagen unter Poly I:C.

**Zusammenfassung:** Langzeitentzündungsstimulation führt abhängig vom Entzündungsreiz zu Veränderung von Aufnahme und Transport der VEGF-Inhibitoren. Es ergaben sich Unterschiede zwischen den beiden VEGF-Antagonisten und den Stimulationsszeiträumen. Die Gabe der VEGF-Inhibitoren ging unter Poly I:C mit einer verminderten Viabilität und Aufnahme der Medikamente einher. Die Daten deuten einen schädlichen Effekt auf die getesteten Zellen an.

252 Personalisierte Atropintherapie für ein optimiertes Myopiemanagement

**Hintergrund:** Atropin wird seit Jahren für die Therapie der Myopieprogression bei Kindern und Jugendlichen eingesetzt. Dabei kommen konzentrationstypische Phasen von TNF-α und LPS und eine Verminderung nach 7 und 28 Tagen unter Poly I:C.

**Methodik:** Es wurde eine systematische Testreihe mit verschiedenen Ansatzpunkten entwickelt: Zunächst wurden die physikochemischen Eigenschaften wie pH-Wert und Osmolarität sowie die Konservierung aktuell in Apotheken individuell formulierter Atropinsulfatlösungen verglichen. Diese wurden den physiologischen Reaktionen und dem subjektiven Wirksamkeit der Patienten korreliert. Neben der Pupillenreaktion (phototrop, mesotrop) und der Akkommodationsamplitude als physiologische Parameter des vorderen Augenabschnitts wurden Kontrastunterschiede, Dunkeladaptation und Aderhautdicke als Parameter des hinteren Augenabschnitts untersucht. Obwohl noch weitgehend unbekannt ist, wie viel des getropften Wirkstoffes tatsächlich durch die Vorderkammer in den Glaskörper und schließlich in hintere Augenabschnitte diffundieren, zeigen erste Berechnungen, dass bei angenommenen 10% transcornealer Perfusion (Kaymak et al., 2018) Konzentrationen von ca. 15 nM im Glaskörper zu erwarten sind. Es wurde untersucht, inwieweit der pH-Wert und die Osmolarität der Formulierung, die Gegenwart von Konservierungsmittel, die zentrale Dicke der Cornea und das Alter einen Einfluss auf die Penetration des Wirkstoffs durch die Cornea haben.
“Beta blockers” were searched using Medical Subject Headings (MESH), free text terms and synonyms. Trials published in English and within the last ten years (2010–2019) were evaluated.

**Results:** Thirty-five trials were relevant to this literature review and generated findings for the use of anti-VEGF, IGF-1, beta blockers, oxygen saturation targets and postnatal nutrition. The largest body of evidence relates to anti-VEGF agents, but their side effect profile and optimal dosages are areas to be addressed before widespread clinical use can be advocated. Other promising interventions include beta blockers and fish oil supplementations, which should be further evaluated in large-scale randomised trials.

**Discussion:** Despite the advantages associated with anti-VEGF therapy, more high-quality studies are required and determination of the safety of this class of drugs is paramount. Up to date guidelines for ophthalmologists in the treatment ofROP are also needed. There is much interest in managing a range of co-morbidities associated with prematurity by means of a single intervention, which has proven to be an ambitious but challenging task.

### 255 Membrana limitans externa: Wiederhergestellte Integrität Visus-relevant nach Makulaforamenchirurgie

**Fragstellung:** Die Verschlussrate bei großen oder rezidivierenden Makulaforamina konnte durch die Etablierung von Membrana limitans interna (ILM)-Flap-Techniken verbessert werden. Es stellte sich daher die Frage, ob der ILM-Flap anatomisch und funktionell vorteilhaft gegenüber dem alleinigen ILM-Peeling ist. Besonderes Augenmerk unserer Studie lag zudem auf der Analyse der wiederhergestellten Integrität der Membrana limitans externa (ELM) und der ellipsoiden Zone (EZ) anhand der optischen Kohärenztomografie (OCT).

**Methodik:** Wir werteten retrospektiv die klinischen Befunde und OCT-Daten (Spectralis, Heidelberg Engineering) von Patienten aus, die wegen eines idiopathischen Makulaforamens vitrectomiert wurden. Neben epidemiologischen Daten, des bestkorrigierten Visus (LogMAR) und der OP-Technik (ILM Peeling, inverted ILM-Flap als ILM-„Brücke“) wurden folgende OCT-Parameter erhoben: minimale Foramengröße (gemessen in Höhe der mittleren Retinadicke parallel zum retinalen Pigmentepithel). Für die Peeling-Kohorte (14 Augen, Nachbeobachtungszeit 46±17 Tage) 389±196 µm (p=0,55).

**Ergebnisse:** 29 konsekutive Augen von 29 Patienten (21 weiblich, Alter: 67±7 Jahre) wurden ausgewertet. Die präoperative Foramengröße betrug in der Peeling-Kohorte (15 Augen, Nachbeobachtungszeit 46±16 Tage) 341±227 µm und in der Flap-Kohorte (14 Augen, Nachbeobachtungszeit 36±17 Tage) 389±196 µm (p=0,55). Die Peeling-Gruppe unterschied sich nicht von der Flap-Gruppe bezüglich des präoperativen Visus (0,90±0,35 bzw. 0,83±0,43; p=0,62), des angestiegenen postoperativen Visus (0,54±0,31 bzw. 0,52±0,32; p=0,8), der Verschlussrate (80,0% n=12 bzw. 85,7% n=12; p=0,99), der ELM (73,3% n=11 bzw. 64,5% n=9; p=0,70) bzw. der EZ-Wiederherstellung (33,3% n=5 bzw. 42,9% (n=6; p=0,71). Weiterhin gab es keinen Visus-Unterschied zwischen intakter/unterbrochenen EZ unabhängig von der OP-Technik (0,45 bzw. 0,58 LogMAR, p=0,25), aber zwischen offenem/verschlossenem Foramen (0,44 LogMAR, p=0,0001) und intakter/unterbrochener ELM (0,42 bzw. 0,77 LogMAR, p=0,01).

**Schlussfolgerung:** In Übereinstimmung mit der Literatur konnten wir die wiederhergestellte ELM-Integrität und den Foramenverschluss als frühpostoperative Visus-relevante Faktoren nachweisen. Bei den anderen untersuchten Werten, einschließlich OP-Technik, wurde kein Unterschied gefunden.

### 256 Einfluss von pro-inflammatorischen Stimuli auf den transepithelialen Transport von Bevacizumab

**Käckemeister T.1*, Raider J.1, Klettner A.1**

1 Univ.-Augenklinik, Kiel, Deutschland

**Hintergrund:** Zur Behandlung der feuchten altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) werden VEGF-Antagonisten eingesetzt. Entzündungssignale können eine wichtige Rolle bei der altersabhängigen Makuladegeneration spielen. In dieser Studie haben wir den Einfluss pro-inflammatorischer Stimulation auf den Transport von Bevacizumab durch das RPE untersucht.

**Methoden:** Primäres porcines RPE wurde auf Transwellplatten bis zur Ausbildung einer stabilen Barriere kultiviert. Die Barriere wurde in Transepitheliales Elektrisches Resizenz-Messung (TEER) bestimmt. Die Zellen wurden mit 250 µg/ml (klinisch relevante Konzentration) oder 25 µg/ml Bevacizumab behandelt. Zusätzlich wurden die Zellen mit Agonisten der Toll-like Rezeptoren (TLR) Polynosinic-polycytidylic acid (Poly I:C, TLR-3), LPS (TLR-4) oder dem pro-inflammatorischen Zytokin TNF-α stimuliert. Die Barriere wurde vor der Stimulation und 1 h, 4 h, 1 Tag und 3 Tage nach Stimulation bestimmt. Das Überleben der Zellen wurde im MTT Assay gemessen, der Transport von Bevacizumab über die Barriere durch einen IgG ELISA.

**Ergebnisse:** Die Behandlung der Zellen mit Bevacizumab oder den pro-inflammatorischen Stimuli hatte keine Auswirkung auf das Überleben der Zellen. Der TEER wurde durch Bevacizumab allein nicht verändert. Auch Poly I:C mit oder ohne Bevacizumabgabe zeigte keinen Effekt auf die Barriere. Im Unterschied dazu zeigte LPS eine Reduktion der Barriere nach 1 h (10 µg/ml) und nach 3 Tagen (0,1, 1 und 10 µg/ml). LPS (10 µg/ml) zeigte in Kombination mit 25 µg/ml Bevacizumab zu allen Zeitpunkten eine Reduktion der Barriere. TNF-α reduziert die Barriere nach 3 Tagen in allen untersuchten Konzentrationen (12,5, 25 und 50 ng/ml). Bei gleichzeitiger Gabe von 25 µg/ml Bevacizumab wurde die Barriere ebenfalls bei allen TNF-α Konzentrationen reduziert, bei 250 µg/ml dagegen nur bei 50 ng/ml. Der transepitheliale Transport von Bevacizumab ist unter 100 µg/ml Poly I:C reduziert, nicht aber unter Behandlung mit LPS oder TNF-α. 

**Fazit:** Die Kombination von Entzündungsstimuli mit Bevacizumab kann einen Einfluss auf die Barrierfunktion der RPE Zellen haben, wobei höhere Konzentrationen von Bevacizumab eher einen schützenden Effekt auf die Barriere zeigen. Der transepitheliale Transport von Bevacizumab ist durch Entzündungsstimuli kaum beeinträchtigt.

### 257 Pachychoroid: Ein möglicher neuer Risikofaktor für retinale Venenverschlüsse

**Keidel L.1**, Zwingelberg S.1, Schworm B.1, Luft N.1, Priglinger S.1, Siedlecki J.1

1 Augenklinik LMU München, München, Deutschland; 2 Augenklinik Universität Köln, Köln, Deutschland

**Fragstellung:** Die Prävalenz pachychoroidal Phänotypen in Patienten mit retinalem Venenverschluss (RVO) ist bisher noch nicht beschrieben worden. Ziel dieser Studie war es, monokuläre Augen der Patienten mit RVO systematisch zu untersuchen.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Querschnittsstudie wurden die Datenbank der Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München systematisch nach Patienten mit retinalen Zentralvenenverschluss (CRVO) oder Venenastverschluss (BRVO) durchsucht. Bei jedem Patienten wurde ein vollständiger bilateraler augenärztlicher Untersuchung inklusive enhanced depth OCT durchgeführt. Die jeweiligen Patienten der RVO-Anamnese wurden bezüglich der Alter sowie der pachychoroiden Merkmale (SFCT, Pachyvessel, Pachychoroidale Pigmentepitheliopathie (PPE), Chorioretinopathia centralis serosa (CSC), Pachychoroidale Neo-
vasculopathy (PNV), Pachychoroidal aneurysmal Type 1 CNV (PAT1/PCV).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 312 Augen von 312 Patienten in diese Studie eingeschlossen, davon 162 Augen in der RVO- und 150 Augen in der Kontrollgruppe. Beide Gruppen zeigten vergleichbare Werte hinsichtlich mittleren Alters (66.6±13.8 [22 bis 87] vs. 66.3±16.5 [23 bis 95] Jahre; p=0.96) und sphärischen Äquivalents (0.21 vs. 0.01 Dioptrien; p=0.20). Die RVO-Gruppe zeigte eine signifikant höhere mittlere SFC (304.1±50.2 [101 bis 423] μm) als die Kontrollgruppe (232.0±109.6 [55 bis 594]; p<0.00001). Darüber hinaus wurden in der RVO-Gruppe signifikant mehr Fälle mit symptomatischem Pachychoroid gefunden (22 vs. 9 Augen; Odds Ratio: 2.46; 95% CI: 1.10 bis 5.53; p=0.029), das sich in 86.4% der Fälle als PPE, in 9.1% als CSC und in 4.5% als PNV darstellte.

**Schlussfolgerungen:** Partnauge von Augen mit RVO zeigen eine im Vergleich zum Normalkollektiv signifikante höhere SFC und ein signifikant vermehrtes Auftreten pachychoroidal Merkmale. Da das Pachychoroid eine bilaterale Entität darstellt, könnte es einen Risikofaktor für die Entstehung retinaler Venenverschlüsse darstellen oder Risikofaktoren mit der Entstehung eines RVO teilen.

258

**Sektor-RP und perizentrale retinale Atrophie in EYS assoziierter autosomal rezessiver Retinitis pigmentosa**

Kellner U.1,2*, Stöhr H.1, Kellner S.1, Weinitz S.1,2, Fanndarm G.1, Weber B.H.1

1AugenZentrum Siegburg, MVZ Augenärztliche Diagnostik- und Therapiezentrum Siegburg GmbH, Siegburg, Deutschland; 2RetinaScience, Bonn, Deutschland; 3Institut für Humangenetik, Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

**Hintergrund:** Beschreibung der klinischen Variabilität in Augen mit Retinitis pigmentosa assoziiert mit pathogenen EYS Genmutationen.

**Methoden:** Neun Patienten (mittleres Alter: 46.2, 29–70 Jahre bei Erstuntersuchung, 4 Frauen) mit zwei pathogenen EYS Genmutation bestätigt durch molekulargenetische Diagnostik wurden klinisch untersucht mit Ophthalmoskopie, Optischer Kohärenztomographie (OCT), Fundusautofluoreszenz (FAF) und Nah-Infrarot Autofluoreszenz (NIA).

**Ergebnisse:** Die klinischen Befunde waren sehr variabel und offensichtlich nicht altersabhängig. Fünf Patienten zeigten beidseits eine sektorförmige Retinitis pigmentosa vorwiegend in der unteren Netzhälfte. Die anderen vier Patienten mit stärker vorangegangene Erkrankung zeigten ebenfalls stärkere Veränderungen in der unteren im Vergleich zur oberen Netzhaut. Patienten mit fortgeschrittener Erkrankung zeigten eine peri-zentrale Atrophie. Ein zystoides Makuläodem lag bei 4 Augen von zwei Patienten vor, wobei bei einer Patientin bilateral ausgeprägte epiretinal Membranen die Ursache des Makuläodems nicht bestimmen ließen. Irreguläre fleckförmige erhöhte FAF-Intensität, wie sie auch bei Carcinom-assoziiertem Retinopathie beschrieben wurde, lag bei drei der Patienten vor.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Befunde unterstützen die hohe Variabilität der EYS assoziierten Retinitis pigmentosa. Sektorförmige Retinitis pigmentosa, häufig assoziiert mit RHO Mutationen, und fleckförmig erhöhte FAF, häufig assoziiert mit erworbenen degenerativen Netzhafterkranungen, können ohne molekulargenetische Abklärung zu Fehldiagnosen in Bezug auf Erkrankungursache, möglicher notwendiger Diagnostik und Vererbung führen.

259

**Port Delivery System with ranibizumab (PDS): Using Ladder phase 2 results to inform phase 3 Archway design**

Khoramnia R.1, Callanan D.1, Morgenthaler E.1, Singh N.1, Barteselli G.1

1Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Germany; 2Texas Retina Associates, Dallas, United States; 3Genentech, Inc., South San Francisco, United States

**Purpose:** To address the need for a reduced treatment burden for the management of neovascular age-related macular degeneration (nAMD), the Port Delivery System with ranibizumab (PDS) was designed as a refillable, indwelling implant providing diffusion-mediated continuous intravitreal delivery of ranibizumab (RBZ).

**Methods:** The Ladder trial (NCT02510794) is evaluating the efficacy and safety of the PDS with 3 RBZ formulations compared with monthly intravitreal RBZ 0.5 mg injections for the treatment of nAMD. The primary study endpoint, defined as time to first required implant refill assessed when the last enrolled patient completed the month 9 visit, has been reached. The phase 3 Archway (NCT03677934) is an ongoing randomized clinical trial directly comparing PDS 100 mg/ml with fixed 24-week refills with intravitreal RBZ 0.5 mg monthly.

**Results:** The Ladder primary analysis population was 220 patients: 59, 62, and 58 patients in the PDS 100, 40, and 10 mg/ml arms, respectively, and 41 patients in the monthly intravitreal RBZ arm. The median time to first refill was 15.0, 13.0, and 8.7 months with 79.8%, 71.3%, and 63.5% patients not meeting implant refill criteria until ≥6 months for the PDS 100, 40, and 10 mg/ml arms, respectively. At month 9, mean change in BCVA from baseline was +4.3, −0.3, and +3.3 letters for PDS 100, 40, and 10 mg/ml, and monthly intravitreal RBZ arms, respectively. At the time of primary analysis, patients in the PDS 100, 40, and 10 mg/ml arms had received a mean total of 2.4, 2.6, and 3.7 RBZ treatments during a mean time on study of 16.4, 17.0, and 16.9 months, respectively, compared to a mean total of 16.8 RBZ treatments received by patients in the monthly intravitreal RBZ arm during 16.4 month mean time on study. The optimized PDS implant insertion surgery and refill procedures were well tolerated. Case examples from the Ladder study and mechanism of action of continuous delivery will be presented at the meeting.

**Conclusions:** With 80% of patients not needing an implant refill until ≥6 months in the PDS 100 mg/ml arm and comparable efficacy outcomes between PDS 100 mg/ml and monthly intravitreal RBZ treatment, Ladder results support the Archway design of PDS 100 mg/ml with fixed 24-week refills. PDS has the potential to reduce high intravitreal treatment burden and improve patient outcomes in clinical practice.

260

**Real-life long-term outcomes for patients treated with the 0.19 mg fluocinolone acetonide (FAC: ILUVIEN) intravitreal implant for DME: Three-year follow-up from the Registry Safety Study (IRISS)**

Khoramnia R.1,2, Koch F.3, Auffarth G.1, Chakravarthy U.3, Taylor S.4,5, Castro de Sousa J. 1,6, Clare B.1,2, ILUVIEN Registry Safety

1Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany; 2Univ.-Augenklinik, Frankfurt/ Main, Germany; 3Centre for Public Health, Belfast, United Kingdom; 4Ophthalmology Department, Royal Surrey County Hospital, Guildford, United Kingdom; 5Ophthalmology Department, Leiria Hospital Center, Leiria, Portugal; 6Bristol Eye Hospital, Bristol, United Kingdom

**Purpose:** Multicentre trials have demonstrated the safety and efficacy of the FAC implant in the management of DME over a 3 year period. There are few real-world studies with sufficiently large populations of patients with DME reporting 3 year outcomes. The current study reports the safety and effectiveness findings from the IRISS study.

**Methods:** IRISS is a post-authorisation observational open label, registry safety study of the FAC implant in DME, conducted in the United Kingdom, Germany and Portugal. The study was designed to collect the data from 550 patients that had been treated with the FAC implantation according to the European label. The present analysis focused on only those patients (n = 295 patients/n=343 eyes) completing 3 years of monitoring post-treatment with the FAC implant. Safety was assessed in terms of the occurrence of intra-ocular pressure (IOP) events and their management. Effectiveness was determined from changes best-recorded visual acuity (VA), particularly on the percentage of patients maintaining or achieving 6/12 (20/40 or 70 ETDRS letters) vision.

**Results:** Mean age of the patients was 66.3±10.8 (mean±standard deviation [SD]) years and the duration of DME was 4.95 years. The majority (85.7%) of eyes treated with the FAC implant were pseudophakic.
IOP was 15.6±3.6 mmHg at baseline and remained below 21 mmHg throughout 36 months of follow up, with a small increase from baseline at month 36 (+1.2 mmHg, p = 0.033). Topical IOP-lowering drops were required in 39.9% of eyes to control elevation in pressure and only 3.2% (n = 11/343) of eyes requiring IOP-lowering surgery. Mean VA improved/ was maintained in 71% of eyes at year 3 and 32% achieved 6/12 vision compared to 18.6% at baseline. Eyes with a starting VA of 6/12 had no significant change in VA over 3 years. 

**Conclusions:** These real-life outcomes confirm the long-term safety and effectiveness of the FAc implant in the treatment of DME after three years of treatment and in a cohort of patients larger than the EU registration trial population. The results from clinical practice show changes in IOP and visual acuity similar to those reported in the pivotal FAME trials. These data also show that when patients with good starting VA (≥70 letters) were treated with the FAc implant, vision was stabilised for the full three years of therapy.

**261 Efficacy and durability of faricimab treatment in patients with nAMD and DME (BOULEVARD and STAIRWAY)**

Khorramnia R.1, Patel S.1, Khanani A. M. 2, Sahni J.1, Sadikov S.1, Basu K.1, Grieschki S.3, Fauly-Evers M.1, Szeckesy P.1, Weikert R.4

1Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Germany; 2West Texas Retina Consultants, Abilene, United States; 3Sierra Eye Associates, Reno, United States; 4Roche Pharma Research and Early Development, Roche Innovation Center, Basel, Switzerland; 5Genentech, Inc., South San Francisco, United States

**Purpose:** The importance of VEGF-A inhibition in the treatment of neurovascular age-related macular degeneration (nAMD) and diabetic macular edema (DME) has been well demonstrated. Still, real-world response rates are not sufficiently satisfying and treatment burdens are high due to high injection frequencies (Q4 W). Additional simultaneous inhibition of angiopoietin-2 (ANG-2) might improve treatment efficacy and durability in these patients. Faricimab is a first-in-class bisspecific monoclonal antibody directed against VEGF-A and ANG-2 and designed for intravitreal use. We aimed to assess efficacy and durability of faricimab in patients with DME and nAMD (BOULEVARD and STAIRWAY).

**Methods:** BOULEVARD (NCT02699450) analysed treatment-naïve DME patients receiving intravitreal 1.5 or 0.3 mg faricimab or 0.3 mg ranibizumab (RBZ), and previously anti-VEGF-treated patients 6.0 mg RBZ, respectively. More patients treated with 0.3 mg faricimab or 0.3 mg RBZ, respectively. More patients treated with 0.3 mg faricimab maintained disease stability with stable CST during the off-treatment period at both 8 and 12 weeks after the last dose compared to RBZ. 65% (36/55) of faricimab-treated nAMD patients had no disease activity at week 24. Q16 W flex and Q12 W faricimab-treated nAMD patients showed similar CST and CNV lesion size reductions vs Q4 W RBZ. In both studies no new or unexpected safety findings were identified.

**Conclusions:** Maintenance of disease stability was improved with faricimab in DME patients, and extended faricimab dosing (Q16 W flex and Q12 W) revealed similar outcomes compared to Q4 W RBZ in nAMD patients. These results support further investigation of the efficacy, safety and durability of response, addressing an important unmet need for treatment options for these patients.

**262 Karzinomassozierte Retinopathie – zwei Fallberichte**

Klic A.1*, Roader J.1

1Univ.-Augenklinik, Kiel, Deutschland

**Hintergrund:** Die Karzinomassozierte Retinopathie ist die häufigste Form paraneoplastischer Retinopathien. Als Ursache wird eine Autoimmunreaktion durch retinale Antikörper vermutet, die paraneoplastisch durch den Primärtumor veranlasst werden. Wir berichten von zwei Fällen aus unserer Klinik.

**Kasuistik:** Im ersten Fall stellte sich eine 75-jährige Patientin mit einer beidseitigen Visuminderung vor. Anamnestisch bekannt waren ein Mammarkarzinom sowie ein Endometriumkarzinom. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,05 am rechten sowie 0,2 am linken Auge. Morphologisch zeigte sich ein altersentsprechender Befund, in der Makula-OCT zeigte sich eine Photorezeptoratrophie. Es wurde eine elektrophysiologische Untersuchung mittels Ganzfeld-ERG angeschlossen, diese ergab eine beidseits erloschene a- und b-Welle. Diese neuen Befunde führten zur Verdachtsdiagnose einer Karzinomassozierten Retinopathie, der Nachweis von Rekoverin Autoantikörpern bestätigte die Diagnose. Trotz Steroidgabe zeigte sich bei Entlassung sechs Wochen später eine beidseitige Amaurose. Ein Re-Staging zur weiteren Abklärung wurde abgelehnt. Im zweiten Fall stellte sich ein 77-jähriger Patient mit einer plötzlichen Visuminderung am linken Auge vor. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,5 am rechten sowie 0,05 am linken Auge. Morphologisch zeigten sich beidseits enggestellte Gefässe sowie eine aeroide Hyaloide. Intermittierend zeigte sich nach den therapeutischen Sitzungen eine tendenzielle Visualerholung, allerdings mit der Ausbildung einer beidseitigen Amaurose innerhalb eines Zeitraums von vier Monaten. Zwischenzeitlich gelang der histologische Nachweis eines pulmonalen Adenokarzinoms.

**Schlussfolgerung:** Trotz interdisziplinärem Therapieansatz konnte keine Visusstabilisierung erreicht werden. Eine bilateral rapide Visuminderung bei unauflägender Morphologie sollte bei Augenärzten an eine Karzinomassozierte Retinopathie denken lassen und die Einleitung ergänzender Diagnostik veranlassen.
Zusammenfassung: Die QAF kann eine sinnvolle Ergänzung der retinalen Bildgebung zur Überwachung einer systemischen CQ/HQC Einnahme sein. Nach einem Jahr zeigen sich unterschiedlich starke Anstiege in der QAF Intensität bei CQ/HQC Patienten, ohne nennenswerte strukturelle Veränderungen. Inwieweit ein überdurchschnittlich hoher QAF-Anstieg mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung einer Makulopathie einhergeht, ist Gegenstand aktueller Folgeuntersuchungen.

265 Akuter progredienter Visusverlust als Erstdmanifestation bei karzinomassoziierter Retinopathie (CAR) bei neuroendokrinem kleinlumigen Lungenkarzinom (G3)

Klieme B.1, Viestenz A.1, Eisenmann S.1, Wienrich R.1
1 Uni-Augenklinik, Halle Saale, Deutschland; 2 Uni-Pulumologie, Halle Saale, Deutschland

Fragenstellung: Kleinzellige neuroendokrine Lungenkarzinome (SCLC) machen 15 % aller Lungentumore aus. Der Prävalenz liegt bei ca 1/20 000. Männer erkranken doppelt so häufig wie Frauen. Typische Symptome sind Thoraxschmerz, Dyspnoe, Husten und obere Einflussstauung. Die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt 1–5 %, der Überlebensmedian 6–10 Monate. Lungohypöge und hämatogene Metastasierung in Leber, Gehirn, Nebennieren, Knochen sind möglich.

Methodik: 60-jähriger Patient mit akutem Visusabfall von 1,0 auf rechts 0,2 und links 0,16 innerhalb von 10 Tagen. Anamnestisch bestand 6 Wochen zuvor ein grippaler Infekt, seit dieser Zeit wurde eine Abgeschlagenheit festgestellt. Typische okuläre Symptome sind Lichtempfindlichkeit, Blaulichtempfindlichkeit und Schmerzen. Bei der Untersuchung zeigte sich ein einseitiger Visusabfall mit einer tubulären Retinopathie im OCT Bild. Der Patient berichtete über thorakale Schmerzen, Dyspnoe und Husten. Im Thorax-CT fanden sich Lungenmetastasen.

Fazit: Ein akuter progredienter Visusverlust bei einem 60-jährigen Patienten kann auf eine karzinomassozierte Retinopathie (CAR) hinweisen. Die Diagnose ist aufgrund der typischen okulären Symptome und der Anamnese sowie der bildgebenden Verfahren auf dem Spiegel der Differentialdiagnose zu stellen.

266 Purpureocillium sodium-Scimmelpilzenophthalmitis nach elektiver Kataraktoperation: 2 Fallberichte

Knoer J.1, Lamme O.S.2, Schwabe D.1, Hillenkamp J.1, Kampik D.1
1 Augenklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland

Fragenstellung: Purpureocillium sodium ist wegen seiner Pathogenität und Resistenz ein schwierig zu behandeln und seltener Endophthalmitis-Keim, wie hier an 2 Fällen aus derselben operativen Praxis deutlich wird.

Methodik: 2 Fallberichte.

S125
Results: A female 21-year-old patient was referred to us by a general ophthalmologist to clarify a foveal lesion, that had been observed in a routine fundus examination of the right eye. In addition to her medical history and ophthalmologic examination, fundus Imaging, widefield Imaging, Heidelberg autofluorescence, OCT Imaging, fluorescein and ICG angiography.

Discussion: Foveal alterations in asymptomatic patients can be very challenging in order to facilitate a diagnosis. 

Methods: A female 21-year-old patient was referred to us by a general ophthalmologist to clarify a foveal lesion, that had been observed in a routine fundus examination of the right eye. In addition to her medical history and a standard clinical examination we performed the following examinations: fundus Imaging, widefield Imaging, Heidelberg autofluorescence, OCT Imaging, fluorescein and ICG angiography.

Results: The patient presented without any medical or ophthalmological history. The vision was 20/20. The clinical examination of the anterior segment of the eye showed no pathological findings. The posterior segment of the right eye showed a circular central lesion of the fovea. In fundus Imaging and widefield Imaging this lesion could be documented. Heidelberg autofluorescence showed no foveal enhancement. In OCT Imaging the retinal layers were normal, however, we observed uncommon dilated choroidal vessels. In fluorescein and ICG angiography the dilatation and central anastomosis of choroidal vessels were clearly documented.

Discussion: This is one of the rare examples of an asymptomatic patient who presented with an altered fovea, which is most likely due to choroidal anastomosis and dilatation.

Discussion:

Anastomosis of choroidal vessels were clearly documented.

Intraocular layers were normal, however, we observed uncommon dilated choroidal vessels. In Heidelberg autofluorescence showed no foveal enhancement. In OCT Imaging the retinal layers were normal, however, we observed uncommon dilated choroidal vessels. In fluorescein and ICG angiography the dilatation and central anastomosis of choroidal vessels were clearly documented.

Patient 2 (m, 78 years) was referred to us by V.a. bakterielle Endophthalmitis überwies. Es erfolgte eine Pars-Plana-Vitrektomie (PPV) mit Antibiotikaegabe (Tag 0) sowie bei Rezündung erneut am Tag 10. Der Pilznachweis gelang erst am Tag 14, im weiteren Verlauf wurde die Spesies Purpuroccium sodanum bestimmt und nach Antimyoglobin Voriconazol vorgeschlagen. Bei klinischem Ansprechen auf Amphotericin B wurde jedoch nicht das Antimykotikum gewechselt. Insgesamt wurden 8 intravitrealen Amphotericin B-Eingaben notwendig (Tag 14-89, initial als PPV mit IOL-Explantation an Tag 16), danach zeigte sich ein stabiler Befund. 1 Jahr später erfolgte eine sekundäre Linseneinnahmung komplikationslos, der Visus betrug postoperativ 0,3. Patient 2 (m, 78 years) wurde 2 Monate nach komplikationsloser Kataktorese am linken Auge bei V.a. bakterielle Endophthalmitis überwies. Es erfolgte eine PPV mit Antibiotikagabe (Tag 0), wobei Staphylococcus hämolyticus mikrobiologisch gesichert wurde. Bei erneuter Rezündung mit Infiltrationsabsonderung im Kammerwinkel und in der Vorderrinne erfolgte eine weitere PPV mit Antibiotikaapplikation (Tag 6), hier konnte Purpuroccium sodanum nachgewiesen werden (Tag 7), sodass mit Voriconazol eine systemische und lokale Voriconazol-Therapie eingeleitet wurde. Es erfolgten insgesamt 20 intravitreale und intraokulare Voriconazol-Eingaben (Tag 10-121), initial mit PPV und IOL-Explantation (Tag 21). Bei zunehmenden auf die Cornea konzentrierten Infiltraten wurde eine perforierende Keratoplastik à chaud, Kryotherapie und Voriconazol-Eingabe durchgeführt (Tag 127). Nach einem Monat kam es zu einem Rezidiv auf dem Transplantat, sodass weitere 7 intravitreale und intracameral Voriconazol-Eingaben vorgenommen wurden (Tag 163-182), der Visus betrug Lichtsehvermögen.

Schlussfolgerung: Der späte Erregernachweis (Tag 14 bzw. 7) und somit späte Therapiebeginn begünstigt eine Ausbreitung des Erregers im Auge. Purpuroccium sodanum zeigt im Antimyoglobin eine höhere Sensibilität auf Voriconazol als auf Amphotericin B, dennoch waren bei Patient 1 weniger intraokulare Eingaben von Amphotericin B erforderlich.

268 Bewertung der Eignung des Serum VEGF Spiegels als prognostischer Faktor bei einem Makulaödems bedingt durch einen Venenastverschluss/Zentralvenenverschluss unter Therapie mit Lucentis® (Ranibizumab)

Lang M.1, Krieb A.1, Emmrich K.-H.1
1Augenklinik, Klinikum Darmstadt GmbH, Darmstadt, Deutschland

Hintergrund: Venöse retinale Gefäßverschlüsse mit einem konsekutiven Makulaödems sind ein häufiger Grund für einen Visusverlust, welcher sich auf die Lebensqualität des Patienten auswirkt. Eine durch die ischämischen Bedingungen gesteigerte Produktion des Hormons VEGF und der daraus resultierende erhöhte Serum VEGF-Spiegel könnte als prognostischer Faktor dienen, um die Entstehung eines Makulaödems und damit eine strukturelle Schädigung der Netzhaut zu verhindern.

Methoden: In dieser experimentellen, nicht kontrollierten Phase IV-Studie sollten insgesamt 30 Patienten, welche eine intravitreale Behandlung mit Ranibizumab aufgrund eines Makulaödems mit Visusabfall in Folge eines venösen retinalen Gefäßverschlusses benötigen, behandelt werden.

Primäres Studienziel: Untersuchung der Eignung des Serum VEGF-Wertes als prognostischer Marker für – die erneute Auftreten eines Makulaödems innerhalb von 3 Monaten – eine Erhöhung (≥50 Mikrometer) des bestehenden Makulaödems

Ergebnisse: Der primäre Endpunkt dieser Studie ist der VEGF-Wert zu Visite 5 (Woche 12). Dieser wird für die Gruppe der W12-Responder und die Gruppe der W12-Nicht-Responder berechnet. Dabei beinhaltet die Gruppe der W12-Responder alle Patienten, die innerhalb von 12 Wochen auf die Standardtherapie reagieren haben, d.h. dass erstmals kein Makulaödem im OCT entweder zu Visite 3, 4 oder 5 nachweisbar war und bis Visite 5 auch kein Rezidiv dokumentiert war. Insgesamt wurden 17 Patienten (51,5%) zu den W12-Respondern und 13 Patienten (39,4%) zu den W12-Non-Respondern und 3 Patienten (9,1%) und sind vor Visite 5 aus der Studie ausgeschieden. Bezüglich des primären Endpunktes sind somit N = 30 Patienten auswertbar.

Schlussfolgerung: Primäres Studienziel war die Frage, ob das erneute Auftreten eines Makulaödems innerhalb von 3 Monaten bzw. eine Erhöhung eines vorbestehenden Makulaödems durch die Bestimmung des Serum VEGF-Wertes vorausgesagt werden könnte. Hierbei konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Respondern und Non-Respondern in der relativen VEGF-Veränderung festgestellt werden.

269 OCT Veränderungen der neurosensorischen Netzhaut bei zerebraler Mikroangiopathie

Langner S.1, Wintergerst M. W. M.1, Holz F. G.1, Gabor P.2, Finger R. P.1
1Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; "Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Bonn, Deutschland; "Klinik für Radiologie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Fragenstellung: Zerebrale Mikroangiopathien (ZMA) sind ein Risikofaktor für neurodegenerative Erkrankungen. Bei Letzteteren wurden bereits retinale Veränderungen in der optischen Kohärenztomographie (OCT) gezeigt, für die ZMA gibt es hierzu bislang jedoch keine Daten. Daher haben wir strukturelle retinale Veränderungen bei Probanden mit ZMA untersucht.

Methodik: 62 Probanden wurden rekrutiert. Ausschlusskriterien umfassten ophthalmologische Vorerkrankungen und höhere Myopie (< -6 dpt).
Bei allen Probanden wurden eine cMRT, eine klinisch-ophtalmologische Untersuchung, ein Montreal Cognitive Assessment (MoCA) Test, und ein OCT-Volumen-Scan der Makula sowie ein BMO-Scan der Papille (Spectralis, Heidelberg Engineering) durchgeführt. Die einzelnen Scans wurden von der Software des Geräteherstellers vorsegmentiert und manuell korrigiert. Probanden mit ZMA wurden statistisch mit gleichaltrigen Kontrollen verglichen. Die Auswertung erfolgte mit der Software SPSS 26.

**Ergebnis:** 36 Probanden (21 weiblich, 15 männlich; mittleres Alter 63 ± 10 Jahre) wurden in die Auswertung eingeschlossen. Der Vergleich von neun Probanden mit ZMA und neun altersangeglichen Kontrollen (mittleres Alter jeweils 57 Jahre) ergab einen signifikanten Unterschied des Ganglienzellblindschichtvolumens (GCL, p = 0,008). In einer Regressionsanalyse der 27 eingeschlossenen Probanden mit ZMA waren die Volumina der äußeren nukleären (ONL, p = 0,034) und äußeren plexiformen Schicht (OPL, p = 0,035), das gesamte retinale Volumen (p = 0,049), sowie Anteile der retinalen Nervenfaserschichtdicken (RNFL: papillomakuläres Bündel, p = 0,007, temporal superiore, p = 0,03, temporal inferior, p = 0,011 und nasale Anteile, p = 0,045) signifikant mit der Läsionslast in der MRT assoziiert.

**Schlussfolgerung:** Unsere Studie zeigt erstmals sowohl Veränderungen der neurosensorischen Netz haut in der OCT bei ZMA gegenüber altersgleichen Gesunden als auch Veränderungen bei Erkrankten, die mit der Läsionslast in der MRT korrelieren. Insbesondere die Parameter OPL, ONL, GCL und RNFL sollten in prospektiven Folgestudien weiter hinsichtlich ihrer Eignung zur Diagnose oder Verlaufsbeurteilung bei der ZMA untersucht werden.

**Einfluss der Pars Plana Vitrektomie bei Makulaerkrankungen auf den Augeninnendruck im Zeitverlauf von zwei Jahren**

**Lauermann P.1*, Gebest J.1, Pfeiffer S.2, Feltgen N.1, Hoerauf H.1, van Oterendorp C.1**

1 Augenklinik der Universität Göttingen, Göttingen, Deutschland; 2 Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland

**Ziel:** Ausschlusskriterien waren Faktoren, von denen bekannt war, dass sie den intraokularen Druck (IOD) beeinflussen. Das Nachbarauge diente als Kontrolle. Einfluss der Pars Plana Vitrektomie bei Makulaerkrankungen auf den Augeninnendruck im Zeitverlauf von zwei Jahren

**Studienart:** Monozentrische retrospektive Kohortenstudie.

249 Augen von 249 Patienten mit PPV aufgrund von epiretinal Membran (EM), idiopathischem Makulaosarat (IMH) oder vitreoretinal Traktion (VT) wurden eingeschlossen. Das Nachbarauge diente als Kontrolle. Ausschlusskriterien waren Faktoren, von denen bekannt war, dass sie den IOD beeinflussen, wie z.B. die Kataraktoperation während der Nachsorge, die verlängerte Anwendung von Steroiden, die Kryotherapie und die verlängerte Anwendung von Steroiden.

**Ergebnisse:** Die Pars Plana Vitrektomie bewirkte keine signifikante IOD-Reduktion des operierten Auges im Vergleich zum Nachbarauge (P = 0,089, n = 84). Allerdings war der IOD des operierten Auges allein nach 6–12 und 12–24 Monaten nach der Operation signifikant reduziert (–0,75 ± 3,80 und –1,22 ± 3,29 mmHg, P = 0,008 bzw. 0,007). Der Augeninnendruck des Nachbarauges war nach 12–24 Monaten ebenfalls signifikant reduziert (–0,75 ± 2,73 mmHg, P = 0,008). In der Subgruppenanalyse war die Größe der Vitrektomie ein signifikant beeinflussender Faktor, der zu einem niedrigeren IOD nach 20G im Vergleich zur 23G-Vitrektomie führte (P = 0,04).

**Zusammenfassung:** Die Pars Plana Vitrektomie bewirkte keine signifikante langfristige IOD-Reduktion im Vergleich zum kontralateralen Auge. Wir beobachteten jedoch einen IOD-Senkungspotenzial bei der 20G-Vitrektomie.
Methoden: Falldarstellung einer 30-jährigen Patientin mit morphologisch typischer PIC und Aufarbeitung der multimodalen Bildgebung mit besonderem Augenmerk auf die Ergebnisse der OCT-A.

Ergebnisse: Die multimodale Bildgebung zeigte beidseits kleine rundliche gelblich-weiße chorioretinale Läsionen am hinteren Pol. Diese wiesen eine typische Morphologie in der optischen Kohärenztomographie (OCT) (Stadien III und IV nach Zhang) und eine Hyperfluoreszenz in der FAG auf. Eine CNV konnte weder in der OCT noch in der FAG sicher identifiziert werden. Die OCT-A Hinge zeigte eine Gefäßansammlung im Bereich der äußeren Netzhaut und der Choriokapillaris, vereinbar mit einer umschriebenen CNV. Aufgrund fehlender Visusbeeinträchtigung und fehlender Hinweise von OCT-basierten Aktivitätszeichen wurde auf eine anti-VEGF-Therapie zunächst verzichtet.

Schlussfolgerung: Dieser Fall stützt die Ergebnisse einer früheren Studie, in der die Mehrzahl an PIC-Patienten mit aktivem Entzündungsgeschehen in der OCT-A CNV ähnliche Gefäßveränderungen zeigte, wobei nur eine Minderheit dieser Patienten ein Makulaödem aufwies. Auch in unserem Fall waren diese Gefäßveränderungen in der konventionellen FAG nicht sichtbar und nur mittels OCT-A zu detektieren. Der Fall verdeutlicht die Möglichkeiten und Grenzen bestimmter Bildgebungstechniken und lässt eine hohe Dunkelziffer von bis dato nicht diagnostizierten, klinisch stummen und nicht therapeutisch bedürftigen sekundären CNVs im Rahmen von PIC vermuten.

273 Enzyme replacement strategies for the treatment of retinal degeneration in a mouse model of neuronal ceroid lipofuscinosis
Liu J.1*, Bassal M.1, Schlichting S.1, Bartsch U.1
1Department of Ophthalmology, Experimental Ophthalmology, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany

Purpose: Neuronal ceroid lipofuscinosis (NCL) is a clinically and genetically heterogeneous group of neurodegenerative lysosomal storage disorders of mainly childhood. Characteristic clinical symptoms of this fatal disorder include cognitive decline, mental deterioration, motor impairment, seizures, vision loss as a result of retinal degeneration, and premature death. Enzyme replacement strategies represent promising treatment options for NCL forms caused by dysfunctional lysosomal enzymes. CLN10 disease is caused by mutations in the gene encoding the lysosomal enzyme cathepsin D (CTSD). Here, we analyzed the efficacy of two enzyme replacement strategies to attenuate retinal degeneration in a Ctsd knock-out (ko) mouse.

Methods: Functional murine CTSD was administered to the Ctsd ko retina prior to the onset of retinal degeneration by intravitreal injections of either a CTSD-overexpressing neural stem cell (NSC) line or CTSD encoding adeno-associated virus (AAV) vectors. The impact of the treatments on accumulation of storage material, reactive astrogliosis and microgliosis, dysregulation of various lysosomal proteins and the loss of different retinal cell types was analyzed at the end-stage of the disease using immunohistochemistry and Western blot analyses.

Results: Both treatment strategies resulted in a reduction of storage material and attenuation of reactive microgliosis. Treatments also normalized the dysregulated expression of various lysosomal proteins. However, significant attenuation of retinal degeneration was only observed in animals treated with CTSD-encoding AAV vectors but not in animals that received injections of CTSD-overexpressing NSCs. CTSD levels were significantly higher in AAV-treated than in NSC-treated Ctsd ko retinas.

Conclusions: A sustained administration of functional CTSD, either through a cell- or an AAV-based approach, resulted in attenuation of the retinal pathology in an animal model of CLN10 disease, the most severe NCL form. However, delivery of therapeutically relevant amounts of the lysosomal enzyme to the Ctsd ko retina was only achieved through the gene therapy approach, as indicated by a significant rescue of retinal cell types.

274 BioAdhere – Maßgeschneiderte Bioadhäsiva für epiretinale Netzhautstimulatoren
Loehmann T.K.1, Jacob F.2,3, Hintzen K.2, Freialdenhoven A.1, Johnen S.1, Schwaneberg U.2,3, Walter P.1
1Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland; 2DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien, Aachen, Deutschland; 3RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Zielsetzung: Die Etablierung einer nagelfreien Befestigung epiretinaler Netzhautstimulatoren mittels maßgeschneiderter Bioadhäsiva.

Einleitung: Implantierbare Netzhautstimulatoren können einen Visusgewinn bei an degenerativen Netzhauterkrankungen, zum Beispiel Retinitis pigmentosa, leidenden Patienten erbringen. Die Befestigung der epiretinalen Netzhautstimulatoren wird heute allerdings mittels Netzhautnägeln erzielt. Dies führt, besonders bei großflächigen Netzhautstimulatoren, welche mehrere Befestigungsstellen benötigen, zu Netzhautschäden und einem erhöhten Implantationrisiko. Durch die Nutzung von Bioadhäsiva kann dies minimiert werden, und eine oberflächenhafte Fixierung gewährleistet wird.

Material und Methodik: Mittels Gentransfer wird die kodierende DNA in den Herstellungsumgebungen der Peptide (E. coli-Bakterien) transfiziert, sodass die Bakterien die Peptidsequenzen produzieren, und diese nach Aufschlüsselung der Bakterien gewonnen werden können. Im BioAdhere-Projekt wird ein zweiteiliges Bindepeptid konzipiert, welches hervorragend den Stimulator sowie Strukturen der Netzhautoberfläche bindet. Ein Spacer verbindet die beiden Adhäsionspeptide. Auf Seiten der Netzhautoberfläche wurden verschiedene Zielstrukturen ausgewählt (Kollagen I, Kollagen IV, Laminin, Fibronektin) und auf diese passende Bindepeptide gesucht. Die Bindungssaffinität wurde mittels GFAP kontrolliert. Auf Seiten des Netzhautstimulators ist Parylene C (Polymer) die Zielstruktur. Da die Bindung wurde über einen enzymatischen Nachweis analysiert. Anschließend wurde die Zytotoxizität der Bioadhäsiva direkt und indirekt nach DIN-ISO-zertifiziertem Standard getestet. Erste Funktionalitätsversuche wurden im Schweinekadaraverauge durchgeführt.

Ergebnisse: Mittels Fluorescence- bzw. enzymatischer Nachweise ließ sich die selektive Bindung der jeweiligen Komponenten des Bindepeptids in vitro darstellen. Sowohl im direkten, als auch im indirekten Kontakt besteht kein Hinweis auf Zytotoxizität. In den von der Bioadhäsiva verursachten morphologischen Veränderungen war eine gute Adhäsion der Netzhaut am implantierten Stimulator zu beobachten. Die Untersuchungen auf die Oberflächenveränderungen mittels OCT-A zeigten, dass es zu keiner Schädigung der Netzhaut kommt.

Diskussion: Das Adhäsivsystem ist ein innovativer Ansatz, der die Fixierung epiretinaler Netzhautstimulatoren erlaubt. Die Bioadhäsiva ermöglichen eine effiziente und sichere Fixierung der Netzhautstimulatoren, die eine noch bessere Fixierung mit herkömmlichen Methoden ermöglicht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Bioadhäsiva einen konkurrierenden Ansatz für die Fixierung epiretinaler Netzhautstimulatoren darstellen.
Photodynamischen Therapie
Massive Exsudation als unmittelbare Folge einer full-dose PDT

Einleitung: Wir berichten über einen Fall simultaner beidseitiger Zentralvenenverschlüsse (ZVV) bei einem 25-jährigen Mann als Erstmanifestation einer chronischen myelotischen Leukämie (CML)

Hintergrund: Wir berichten über einen Fall simultaner beidseitiger Zentralvenenverschlüsse (ZVV) bei einem 25-jährigen Mann als Erstmanifestation einer chronischen myelotischen Leukämie (CML)

Literatur
1. Reynolds MM et al. (2017) Occular Manifestations of familial transthyretin amyloidosis. Am J Ophthalmol 183:156–162
2. Zibert A, Hüsing-Kabar A, Schmidt H (2019) Neue Therapieoptionen für die hereditäre Transthyretin-Amyloidose. Deutsche Medizinische Wochenschrift 144(20):1438–1443

277
Massive Exsudation als unmittelbare Folge einer full-dose Photodynamischer Therapie

Lüdemann M.1, Hoisel K.1, Roeder J.1
1Klinik für Ophthalmologie UKSH Kiel, Kiel, Deutschland

Einleitung: Wir berichten über einen 67-jährigen Patienten, der sich mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) seit 2009 in unserer Betreuung befand. In der Vorgeschichte waren bereits beidseits photodynamische Therapien (PDT) durchgeführt worden (LA half-dose 2009 und full-dose 2018; RA half-dose 2015). Im Mai 2018 stellte sich der Patient mit Visusreduktion rechts von 0,7 auf 0,2 bei Zunahme der subretinalen Flüssigkeit (CFT 300 µm) im April 2018. Im Juni 2018 wurde rechts eine zentrale full-dose PDT komplikationslos durchgeführt (5,4 µl Verteporfin, Laserspotgröße 5200 µm). Der Patient bekam eine Augenarztberatung und wurde mit systemischen Therapie bestätigt.

Verlauf: Am Folgetag berichtete der Patient über eine deutliche Sehverbesserung des Visus und der Lebensqualität der Patienten. Das Patisiran wurde als einfares Material für ATTR empfohlen. Sehnabschaltung machte eine reaktive Genese wahrscheinlich. Wir vermuten eine massive Exsudation nach full-dose PDT bei CCS. Der zeitliche Zusammenhang macht eine reaktive Genese wahrscheinlich. Wir vermuten eine massive Exsudation nach full-dose PDT bei CCS. Der zeitliche Zusammenhang macht eine endothelschädigende choroidale Gebrüche durch die PDT bei vorgeschädigtem Pigmentepithel.

278
Hintergrund: Wir berichten über einen Fall simultaner beidseitiger Zentralvenenverschlüsse (ZVV) bei einem 25-jährigen Mann als Erstmanifestation einer chronischen myelotischen Leukämie (CML)

Lüdtke P.1, Thol F.1, Glowacka I.3, Hufendiek K.1, Pielen A.1, Junker B.1, Framme C.1, Hufendiek K.1
1Augenklinik der Hannover, Hannover, Deutschland; 2Hämatoonkologie der Hannover, Hannover, Deutschland; 3Humangenetik der Hannover, Hannover, Deutschland

Anamnese: Die Erstvorstellung eines 25-jährigen Studenten, ohne bekannte Vorerkrankungen in unserer Klinik erfolgte aufgrund beidseitiger Papillenverschlüsse und einseitiger Visusminderung, die in einer Routinekontrolle beim niedergelassenen Augenarzt festgestellt wurden.

Klinischer Befund: Der bestkorrigierte Visus betrug bei Erstvorstellung 1,0 rechts und 0,5 links. Die Spaltlampenuntersuchung zeigte einen unauffälligen Befund. Funduskopisch zeigten sich beidseits geschwollene Papillen, ausgeprägte Tortuositas, dilatierte Gefäße und streifige Blutungen. In der spectral diffusen Optikohämorgraphie (SDF) zeigten sich links ein MÖ und beidseits eine diffuse Leckage. Es wurde ein beidseitiger ZVV diagnostiziert und eine ambulante Abklärung der Genrungswerte inkusive Thrombophleb-Fitting und Diagnostik empfohlen. Aufgrund der MÖs wurde am linken Auge eine intravitale Anti-VEGF Injektion indiziert.

Verlauf: Im Labor fielen ein Kreatininwert von 2,5 mmol/l, sowie 600.000 Leukozyten mit deutlicher Linksverschiebung auf. Bei v.a. Leukämie erfolgte eine stationäre Aufnahme in der Hämatoonkologie. Mittels zyto- und molekulargenetischer Analyse wurde die Translokation t(9;22) mit Nachweis des BCR-ABL Transkriptes ersetzt und die Diagnose einer CML gestellt. Daraufhin wurde die zytoreduktive Therapie (mit Hydroxyurea) geplant, die systemische Erkrankung und die Blutungs- und funduskopischen Veränderungen und der Visus stieg beidseits auf 1,2. In der FAG zeigten sich die Tortuositas und Blutungen rückläufig. In der SD-OCT kam es beidseits zum Rückgang des MÖs unter der CML-Therapie.

Diskussion: Bei einem ZVV erfolgt die Diagnostik meist ohne Notfallindikation über den Hausarzt. Bei bilateralem Auftreten und jungen Patienten (<50 Jahre) muss eine Ursachenabklärung durchgeführt werden, da häufig eine systemische Erkrankung assoziiert ist. Die sofortige Blutungsrückläufigkeit und die hämatoonkologische Therapie sind bei diesen Patienten besonders. Ein Effekt der systemischen Therapie auf das MÖ sollte für bis zu 6 Wochen nach Symptombeginn abgewartet werden, bevor eine anti-VEGF Therapie begonnen wird. So könnte in manchen Fällen eine Anti-VEGF Therapie eingespart werden. Besteht das MÖ ungeachtet der systemischen Therapie, ist die anti-VEGF Therapie zur Optimierung der Sehschärfe indiziert.

279
Partielle Retinafensterung bei Grubenpapillenmakulopathie

Lüke J.1, Schaub F.1
1Augenklinik der Universität zu Köln, Köln, Deutschland

Fragstellung: Bei Grubenpapillen kann eine begleitende Makulopathie mit intra- und subretinaler Flüssigkeitsansammlung durch einen Flüssigkeitsausstausch zwischen Papille und Makula auftreten. Ein chirurgisches Vorgehen durch Retinafenster mit Erzeugung einer Barriere zwischen Makula und Grubenpapillen beispielsweise mittels Endolaser oder Skleralkap ist möglich. Daneben stellt die partielle Retinafensterung eine Alternative dar, durch die Flüssigkeit von der Grubenpapille in den Glaskörperraum geleitet wird.

Der Ophthalmologe · Suppl 2 · 2020 | S129
Methodik: Der Beitrag stellt eine erfolgreich, mittels 23 Gauge Pars plana Vitrektomie mit partieller Retinafensterung behandelte Makulopathie einer 11-jährigen Patientin vor.

Ergebnisse: Präoperativ zeigte sich in der Optischen Kohärenztomographie der Makula unilateral deutlich subretinale Flüssigkeit sowie eine Retinosischisis bei einer Grubenpapille. Es bestand eine Visusminderung innerhalb der letzten 3 Monate von 0,8 auf 0,5 dezimal. Nach der partiellen Retinafensterung zeigte sich nach einem, 4 und 9 Monaten eine kontinuierlich abnehmende subretinale Flüssigkeit bis hin zur vollständigen Resorption bei wenigen verbliebenen intraretinalen Zysten. Der Visus stieg postoperativ auf 0,8–2 nach 9 Monaten an.

Schlussfolgerung: Die partielle Retinafensterung scheint zu einer Umleitung des Flusses in den Glaskörperraum zu führen. Zusammenfassend kann die Pars-plana Vitrektomie mit partieller Retinafensterung bei Grubenpapillenmakulopathie als effektive und vergleichsweise komplikationsarme therapeutische Option bei Patienten mit subjektiver Beeinträchtigung in Betracht gezogen werden.

280 Mikrostrukturelle foveale Reintegration nach Pars plana Vitrektomie und ILM-Peeling mit invertierter ILM-Flap Technik bei Patienten mit durchgreifendem Makulaforamen – eine funktionelle und morphologische Langzeitanalyse
Maier M.*, Bleidissel N.*, Klein J., Feucht N., Lohmann J. C., P., Klaas J. 1
1 Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Klinikum rechts der Isar, TUM, München, Deutschland

Hintergrund: Die invertierte ILM-Flap Technik zeigte in Studien gute Ver schlussraten für große Makulafarumen (MF), sowie Makulafarumina mit Zusatzkriterien. Die Arbeit untersucht die funktionellen und morphologischen Ergebnisse der invertierten ILM-Flap Technik im Zeitraum bis zu 12 Monaten.

Methoden: 28 Augen von 27 Patienten mit durchgreifenden MF wurden mittels Vitrektomie mit Membrane Blue und i-OCT assistiertem ILM-Pee ling, invertierter ILM-Flap-Technik und Gastamponade operiert. Präoper ativ wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und die Symptom dauer ermittelt, sowie in der SD-OCT Untersuchung der minimalen und der Basisdurchmesser des MF, die zentrale Netzhautdicke, die Macular hole index (MHI) und der Durchmesser von ELM- und EZ-Defekt erfasst. Postoperativ nach einem Monat, sowie nach 3, 6, 9 und 12 Monaten würden die BCVA, sowie in der SD-OCT der Verschluss des MF, die foveale Kontur, die Sichtbarkeit des I-ILM Flaps, der Durchmesser des ELM- und EZ-Defektes und der Netzhautoberflächen evaluierat.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 65 Jahre. Die Ausgangsvisus betrug 0,83 (SD 0,39) LogMAR. Der mittlere postoperative Visus stieg signifikant an und betrug 0,42 (SD 0,29) LogMAR nach 12 Monaten. Ein Verschluss des Makulafarumes konnte in allen Fällen in der SD-OCT bestätigt werden (Verschlussrate 100%). Die Netzhautschichten wurden mithilfe des SD-OCT analysiert. Nach 12 Monaten war bei 82,8% die ELM und bei 62,1% die EZ intakt. Es ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Sehschärfe bei Patienten mit einer vollständigen Wiederherstellung der Makulakonfiguration und denen mit unvollständiger Reintegration in den äußeren Netzhautschichten (p < 0,001). Die SD-OCT Untersuchung ergab drei verschiedene Heilungsmuster. In Gruppe A war der ILM-Flap nicht sichtbar, in Gruppe B teilweise sichtbar und in Gruppe C über den gesamten fovealen Bereich sichtbar. Wir fanden keinen Zusammenhang zwischen diesen Heilungsmustern und der Sehschärfe.

Schlussfolgerungen: Die invertierte ILM-Flap Technik ergab gute funktionelle und morphologische Ergebnisse sowie eine sehr gute Verschlussrate. Die Wiederherstellung der Makulakonfiguration, insbesondere der äußeren Netzhautschichten, ist ein entscheidender prognostischer Faktor für den Visus nach Makulafarumenchirurgie. Eine Verbesserung der Sehschärfe und die kontinuierliche mikrostrukturelle Reintegration der Netzhautschichten wurde über einen Zeitraum von 12 Monaten beobachtet.
co-culture, SH-SY5Y cells were oxidatively stressed with 150 μM H₂O₂ for 24 h to mimic damaged cells (oxSH-SY5Y). After 48 and 96 h, the neurites were stained with an anti-neuron-specific β-III tubulin antibody and visualized by confocal microscopy. Neurite outgrowth was analyzed using the software Simple Neurite Tracer.

Results: The transfection of ARPE-19 cells resulted in a significant increase in PEFD and BDNF gene expression as well as protein secretion. First results indicated that BDNF-transfected ARPE-19 (trARPE-19) cells significantly stimulated neurite outgrowth (p<0.01). The neurite length in trARPE-19/oxSH-SY5Y co-cultures was 1.81-fold extended compared to oxSH-SY5Y cells alone (64.1 ± 2.5 μm vs. 35.5 ± 1.2 μm), whereas non-transfected ARPE-19 cells showed no significant effect on oxSH-SY5Y cells (41.9 ± 1.3 μm). However, for PEFD, no significant neurite elongation was observed until now.

Conclusions: With the establishment of the SH-SY5Y co-culture model, we were able to analyze the neuroprotective function of a cell-based gene therapy. The next steps include the co-cultivation of SH-SY5Y cells with transfected primary pigment epithelial cells and the translation of the method to an ex-vivo retinal organ co-culture model.

283 IOL Bergung und sekundäre Kunstlinsenimplantation einer inversen retroiridalen Irisklauenlinse über die Pars plana
Menghesha L.1, Schaub F.1
1Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragstellung: Für die sekundäre Implantation einer Intraokularlinse (IOL) nach Bergung einer in den Glaskörperraum luxierten, nicht refixierbaren IOL gibt es aktuell kein standardisiert vorzubezeichnung Verfahren. Anerkannte Techniken, wie die Sklerafixation mittels Z-Naht oder nahtfreier Technik, die Irisfixation mittels Irisnaht- oder Clip einer Vorder- oder Hinterkammerlinse und die kamerawinkelgestützte Vorderkammerlinse, beinhalten stets abzuwägende Vor- und Nachteile. Die retroiridale Irisklauenlinseimplantation (Verisyse®/Artisan®) scheint ein effective Alternative mit geringem Zeitaufwand zu den aktuell etablierten Verfahren dar.

Methodik: Bergung der IOL im Rahmen einer standardisierten konventionellen Vitrektomie (20 Gauge) über eine erweiterte Sklerotomie und anschließend Implantation einer Iris-Clip-Linse (Verisyse®/Artisan®) in einer retroiridalen Pars plana erfolgte ebenfalls über die Pars plana.

Ergebnisse: In bisher durchgeführten Fällen konnte die sekundäre IOL-Implantation über die Pars plana erfolgreich ohne relevante postoperative Komplikationen durchgeführt werden.

Schlussfolgerungen: Die vorgestellte Technik der sekundären IOL-Implantation über die Pars plana ermöglicht bei Patienten mit luxierter, nicht refixierbarer IOL in den Glaskörperraum eine schnelle Visusrehabilitation mit geringem Risiko für postoperative Komplikationen. Sie stellt eine effektive Alternative mit geringem Zeitaufwand zu den aktuell etablierten Verfahren dar.

284 Verschluss von persistierenden Makulalöchern durch Applikation von subretinaler Flüssigkeit: Technisches Vorgehen und chirurgische Überlegungen – Videobeitrag
Meyer C.1,2, APOSTEL Studiengruppe
1Augenzentrum, Davos, Schweiz

Einleitung: Feste Adhäsionen zwischen der Netzhaut und dem angrenzenden retinalen Pigmentepithel (RPE) können das Verschließen von Makulalöchern (MH) nach der Chromovitrektomie verhindern. Die Anwendung von subretinaler (SR)-Flüssigkeit mit blanced salt solution (BSS) kann diese Adhäsionen lösen und den Verschluss der zurückgezogenen Netzhaut unterstützen.

Methoden: Für ein standardisiertes Vorgehen empfiehlt es sich, zunächst die Netzhautoberfläche auf Reste von epiretinalen Membranen präoperativ am OCT oder intraoperativ mittels Vitalfarbstoffen auszuschliessen. Intraoperativ appliziert man eine Blase schwerer Flüssigkeit über dem MH und senkt die Infusionsflache < 20 mmHg. Danach werden SR-Flüssigkeitsblasen im oberen, temporalen und inferioren Quadranten mit einer subretinalen 41-Gauge Kanüle angelegt. Nach entfernter Entfernen der schweren Flüssigkeit wird die SR-Abhebung in Richtung Zentrum vergrössert. Es ist notwendig, eine vollständige Ablösung der inneren äußeren Makulakanten vom RPE zu erzielen. Mit einer temporären Gastamponade kann das MH verschlossen werden.

Ergebnisse: Mit einem standardisierten Vorgehen kann die Operation sicher und ohne Komplikationen durchgeführt werden. Massnahmen wie Sorgfalt bei dem blasenfreien SR-Flüssigkeitsgaben oder maschinelle Assistenz wurden zusätzlich aufgenommen.

Schlussfolgerung: SR-Adhärenzen scheinen bei persistierenden Makulafalten einer bisher unbeachtete Komponente zu haben. Eine SR-Flüssigkeitsapplikation lässt sich sicher, schnell und mit minimalem Materialaufwand durchführen.

285 Verminderung der Flussdichte bei Patienten mit systemischer Sklerose – eine OCTA-Studie mit Fokus auf die Choriokapillaris
Mihailovic N.1, Rosenberger F., Lahme L.1, Leclaire M. O.1, Eter N.1, Ehrchen J.1, Alnawaiseh M.1
1Universitätsgesamtklinik Münster, Münster, Deutschland; 2Universitätsklinik für Dermatologie, Münster, Deutschland

Ziel: Die systemische Sklerose (SSc) stellt eine seltene Kollagenose dar, die durch eine Vaskulopathie mit Durchblutungsstörungen gekennzeichnet ist. Es ist bekannt, dass Patienten mit SSc eine Verdünnung der makulären und choroidalen Dicke in der optischen Kohärenztomographie (OCT) aufweisen [1]. Ziel dieser Studie war es, die retinale Flussdichte (FD) unter besonderer Berücksichtigung der Choriokapillaris mittels OCT-Angiogramme zu untersuchen.

Methoden: 22 Augen von 22 Patienten mit SSc und 22 Augen von 22 gesunden Probanden wurden in diese Studie eingeschlossen. 7 der 22 Patienten zeigen eine frühe Form der SSc/VE-Diagnose. Die FD im superfiziellen OCT-Angiogramm zeigte sich bei Patienten mit SSc/VE-Erkrankungen signifikant reduziert im Vergleich zu gesunden Probanden zu analysieren.

Ergebnisse: Die retinale Flussdichte (FD) in der superfiziellen OCT-Angiogramm zeigte akute klinische Merkmale der SSc/VE-Erkrankungen, was darauf hindeutet, dass OCTA ein ergänzendes diagnostisches Mittel bei Patienten mit SSc/VE-Diagnose darstellen.
Abstracts

286 Hyperreflektive Areale im SD-OCT bei MacTel Typ 2 – phänotypische Variation und Gefäßassoziation

Müller S.1, Gunnewann F.1, Rothaus K.1, Lommatzsch A.1,2, Pauliekhoff D.1,2
1Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; 2Department of Biomedical Data

Fragstellung: Makuläre Teleangiektasien (MacTel) Typ 2 zeigen als neu‐rodegenerative Erkrankung einen progredienten Verlust an Photorezeptoren. Dieser kann im SD-OCT als Verlust der Ellipsoid-Zone (EZ loss) quantifiziert werden. Parallel finden sich häufig hyperreflektive Areale (hA) in den äußeren Netzhautschichten, deren Präsenz in der Phase-II-Studie zum CNTF-Implantat mit einem geringeren Therapieerfolg einherging. Ziel der vorliegenden Studie ist es, die phänotypische Variation der hA im OCT zu untersuchen und eine Korrelation mit Gefäßen in der OCT-A vorzunehmen.

Methodik: Es wurden 220 Augen von 110 Patienten untersucht. Neben dem Visus wurden im SD-OCT (Spectralis) folgende Charakteristika der hA analysiert: Präsenz, Form, Lage, Kontakt zum RPE, Korrelation mit dem EZ loss sowie Gefäßen in der OCT-A (Optovue). Der EZ loss wurde zudem im „disease severity scale“ (DSS) klassifiziert (Grad 1 = kein EZ loss, Grad 2 = EZ loss extrazentral, Grad 3 = EZ loss mit Einbeziehung der Fovea).

Ergebnisse: Von den 220 Augen zeigten 110 Augen (50 %) ein hA. Bei diesen 110 Augen korrelierten die hA mit einer zunehmenden Größe des EZ loss (DSS 1: 0,9 %, DSS 2: 20,0 %, DSS 3: 79,1 %). Überwiegend lagen die hA in der äußeren Netzhaut (66,1 %) oder sowohl in der inneren als auch äußeren Netzhaut (31,2 %). Die Form der hA war überwiegend konisch (65,5 %), scheinbeinhändig (15,5 %), nadel- bis punktförmig (10,0 %). Bei 100 Augen (90,9 %) zeigten die hA Kontakt zum RPE. Eine OCT-A konnte von 86 Augen ausgewertet werden. Hierbei waren in 96,5 % der Fälle Neovaskularisationen (NV) in der äußeren Netzhaut zu sehen. In 86,7 % zeigte der Blutfloss im Bereich der hA Kontakt zur Choriocapillaris.

Schlussfolgerungen: Hyperreflektive Areale konnten im OCT bei 50 % der untersuchten MacTel-Augen nachgewiesen werden und nahmen mit dem Ausmaß des EZ loss zu. Sie variieren in Form und Lage, meistens bestand aber Kontakt zum RPE. In der OCT-A waren nahezu alle hA mit NV assoziiert und es bestand eine hohe Korrelation mit retinochoridalen Anastomosen. Aufgrund der Häufigkeit von hA sind diese bei der Planung therapeutischer Studien unbedingt zu berücksichtigen.

287 Progression der Retinopathie in Patienten mit maternal vererbten Diabetes mit Schwerhörigkeit (MIDD)

Müller P.L.1,2,3, Treis T.1, Pflau M.1,2, Esposito S.D.1, Alsaedi A.1, Malica P.1,2, Balaskas K.1, Webster A.1, Egan C.1, Tufail A.1
1Institute of Medical Physics, University of Manchester; 2Bioquant, University of Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; 3Department of Biomedical Data Science, Stanford University, Stanford, United States; 4OCTlab, Universitäts-Augenklinik Basel, Basel, Schweiz

Fragstellung: Maternal vererbt Diabetes mit Schwerhörigkeit (MIDD) ist eine Mitochondriopathie, bei der sich in der Mehrzahl der Patienten eine Retinopathie ausbildet. Diese manifestiert sich meist als Atrophie des retinalen Pigmentepithels (RPE), die sich kontrastreicher in der Fundusautoluxfluoreszenz (AF) Bildgebung abgrenzen lässt. Das Wachstum der RPE Atrophie könnte für künftige Therapiestudien einen möglichen Endpunkt darstellen, da sonstige Krankheitsmanifestationen sehr variabel und kompliziert zu erfassen sind. Ziel dieser Studie war es daher, die Progression der RPE Atrophie, die Reliabilität der Messung in der AF-Bildgebung, sowie Einflussfaktoren auf die Progression zu untersuchen.

Methodik: 35 Augen von 20 Patienten mit molekulargenetisch gesicherter MIDD (24,9–75,9 Jahre) und RPE-Atrophie in mehreren longitudinalen AF Aufnahmen wurden eingeschlossen. Die Läsionsfläche sowie die Formparameter wurden von zwei unabhängigen Untersuchern bestimmt. Die Effektgröße von demographischen, funktionellen und morphologischen Parametern auf die Progression der RPE Atrophie wurde mittels eines gemischlinearen Modells untersucht. Auf Grundlage dieser Daten wurden Fallzahlberechnungen für simulierte Therapiestudien durchgeführt.

Ergebnis: Der mittlere Beobachtungszeitraum lag bei 4,27 Jahren. In dieser Zeit zeigte sich eine mittlere jährliche Progressionsrate der RPE Atrophie von 2,33 mm². Über alle Messungen hinweg fand sich eine hohe Übereinstimmung zwischen beiden Untersuchern. In der Mehrzahl der Patienten blieb die Fovea über den gesamten Beobachtungszeitraum von der RPE Atrophie ausgespart. Das Geschlecht, das Alter sowie die Anzahl der Atrophiemareale zeigten einen signifikanten Einfluss auf die Progressionsraten (mittlere absolute Fehler von 0,13 mm/ Jahr). Unter Einbezug dieser Parameter konnte die notwendige Fallzahl in simulierten Therapiestudien deutlich gesenkt werden.

Schlussfolgerung: Die Progression der RPE Atrophie in MIDD Patienten konnte mittels AF Aufnahmen zuverlässig gemessen werden. Formparameter der Läsion und patientenspezifische Faktoren haben einen hohen prognostischen Wert, was zur Auswahl von geeigneten Studienteilnehmern und Fallzahlberechnung in künftigen Therapiestudien für MIDD genutzt werden kann. Nachgewiesene therapeutische Effekte in MIDD Patienten haben auch Auswirkung auf andere Erkrankungen, wie die altersabhängige Makuladegeneration, in welchen eine mitochondriale Pathologie im Pathomechanismus vermutet wird.

288 Mikroperimetrie bei AMD Patienten während des ersten Jahres fixer Therapie mit Aflibercept (Eylea)

Muto E.1, Dütsch S.1, Spitzer M.1, Wagenfeld L.1,2
1Augenklinik Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 2Augentagesklinik am Rothenbaum, Hamburg, Deutschland

Hintergrund: Für die täglichen Anforderungen an das Sehen sind die Fixation und die parazentralen Anteile des Sehens von entscheidender Bedeutung. Der Mikroperimetrie lässt sich die retinale Empfindlichkeit einzelner Abschnitten der Netzhaut und Macula zuordnen. Um u. a. die Fragestellung nachzugehen, ob sich der Einfluss der Therapie mit Eylea auf die Mikroperimetrie messen und den sich verändernden Läsionen zuordnen lässt, haben wir die MODUS (Morphologic and functional data unter aflibercept treatment for evaluative AMD study) geplant, aus der hier erste Ergebnisse präsentiert werden.

Methoden: Eingeschlossen wurden 40 Augen von 40 Patienten mit unbehandelter neovaskulärer AMD. Alle Patienten wurden mit festen Interval len mit Eylea behandelt. Erfasst wurden neben Visus und zentraler Netzhautdicke (CRT) im OCT (0, 4, 8, 12, 16, 24, 32, 40, 48 Wochen) auch die Mikroperimetrie (MAIA Mikroperimetrie, Full-threshold 4-2 Programm, 0, 4, 12, 24, 48 Wochen). Verglichen wurden der Verlauf der Fixationsstabilität (P1) und die Zunahme und Abnahme der retinalen Empfindlichkeit an einzelnen Punkten der Mikroperimetrie.

Ergebnisse: Nach 48 Wochen zeigt sich ein Anstieg der Sehstärke im Mittel von 55,7 ± 15,9 auf 63,9 ± 16,8 Buchstaben ETDRS (p < 0,005) und eine Abnahme der CRT von 436,3 ± 205,8 µm auf 273,2 ± 152,4 µm (p < 0,001). P1 verbesserte sich von 63,5 ± 28,2 % auf 76,8 ± 26,8 % (p = 0,019). Während zu Beginn der Therapie deutlich mehr Punkte eine Verbesserung der retinalen Empfindlichkeit als eine Verschlechterung zeigten (nach 4 Wo chen: 19,1 ± 8,1 vs. 8,4 ± 6,3 (p < 0,001), Gesamtsumme dB: 90,4 ± 68,9 vs. 32,7 ± 30,9 (p < 0,001)); nach 8 Wochen: 16,2 ± 7,0 vs. 9,8 ± 5,1 (p = 0,005), Gesamtsumme dB: 60,4 ± 48,0 vs. 29,4 ± 18,2 (p = 0,027), sind bei der letz...
However, improvement in visual acuities was higher in the vitrectomy group. Continuous traction might influence the status of intraretinal vasculature, as in non-treated eyes, after 15-month observation period CRT correlated with the area of dFAZ. Those findings might suggest that long-persisting traction might influence superficial and deep retinal vasculature.

289

Traumatisches Makulaloch – verschiedene klinische Manifestationen behandelt mit der Invertierten ILM Flocke Technik – Videobeitrag

Nawrocki J.1*, Nawrocka Z.2, Michalewska Z.2

1N&M, Lodz, Poland; 2Ophthalmologische Klinik Jasne Blonia, Lodz, Poland

Demonstration verschiedener klinischer Manifestationen von traumatischen Makulalöchern. Die folgenden Patientenbeispiele werden vorgestellt: riesige Makulalöcher (>1500um), Makulalöcher mit koexistierenden epiretinalen Proliferationen (diagnostiiert als keine Färbung mit Membrane Blue). In allen Fällen wurde Vitrektomie mit der Temporalen Invertierten ILM Flocke Technik durchgeführt. Die postoperativen Ergebnisse sind mit SD- oder SS-OCT und mit SS-OCT Angiographie präsentiert. Die Schließungsrate von diesen Makulalöchern hängt von der Ausgangsgröße ab. Makulalöcher größer als 1500 um könnten nur teilweise geschlossen werden.

290

Swept source OCT angiography in vitreomacular traction syndrome

Nawrocki J.1*, Nawrocka Z.2, Michalewska Z.2

1N&M, Lodz, Poland; 2Ophthalmologische Klinik Jasne Blonia, Lodz, Poland

Purpose: The aim of this study was to analyse retinal and choroidal vasculature in swept source OCT Angiography (SS-OCT A) in patients with natural course of vitreomacular traction syndrome as well as patients before and after surgery.

Material and methods: Retrospective analysis of patients with the diagnosis of vitreomacular traction who had at least two OCT Angiography examination in our database. In all eyes a complete ophthalmic examination, swept source OCT and SS-OCT A was performed. We measured central retinal thickness (CRT), central choroidal thickness (CCT) and the area of the fovea avascular zone in superficial (sFAZ) and deep retina (dFAZ) vessels layer.

Results: 38 eyes were included into this retrospective analysis. 24 patients were included into the “observation only group”. During the 15 months observation period traction spontaneously released in 5/24 eyes (20%), and the traction release was statistically significant (p = 0.01). In this group improvement of visual acuity was noted (from 0.5 to 0.7 Snellen). In multivariate analysis, the factors increasing the chances of spontaneous release of traction were as follows: mean width of traction and central retinal thickness. In one eye a lamellar macular hole formed after spontaneous relieve of traction.

In the observation group during the first examination no correlations between CRT and FAZ areas were found, however, after a mean of 15 months observation time we observed a positive correlation between dFAZ and CRT (correlation coefficient 0.48, p < 0.05).

In 14 patients vitrectomy with ILM peeling was performed. After surgery we noted a decrease of CRT (p = 0.01). CCT did not change statistically significant after surgery. The sFAZ and dFAZ area decreased after surgery (p < 0.05). Visual acuity improved from 0.27 Snellen to 0.44 Snellen (p < 0.05).

Conclusion: The sFAZ and dFAZ decreased after vitrectomy with ILM peeling but not in eyes after spontaneous release of traction. Initial and final visual acuity was also better in eyes with spontaneous release of traction.
the inability to delineate the inner retina layer boundaries within the central retina. This study reports about changes of DRILs in uveitic CME after DEX implant.

**Methods**: Retrospective evaluation of clinical data and OCT parameters of patients who received DEX inserts between January 2010 and March 2019 in a single center.

Primary outcome was the correlation between DRIL at baseline and best corrected visual acuity (BCVA) as well as central retinal thickness (CRT). Secondary outcome was the change of DRILs one month after DEX implantation. Univariate regression analysis was performed to investigate correlation between DRIL and change in BCVA.

**Results**: In total, 143 eyes of 104 patients were included in the analysis. 17% (n=25) didn’t have any DRILs at baseline, while 8% (n=12) had mild (1–333 mm), 21% (n=30) had moderate (334–666 mm) and 53% (n=76) severe DRILs (667–1000 mm).

More severe DRIL correlated with worse BCVA at baseline (point estimate, 0.0004; 95% CI; p = 0.0005). At baseline, mean BCVA (logMAR) of patients without DRILs was 0.406 (±0.363). Patients with DRILs had a BCVA of 0.547 (±0.302). After one month, BCVA improved in both groups (0.250 ±0.171 vs. 0.403 ±0.320). Additionally, CRT decreased as well in both groups (363 ±77 and 475 ±131 at baseline vs. 342 ±58 and 303 ±64 after one month). DRILs at the boundary between the ganglion cell-inner plexiform complex and inner nuclear layer improved in 79/143 eyes (55%, p = 0.002) one month after DEX treatment. DRILs between the inner nuclear layer and outer plexiform layer improved slightly (p = 0.453).

**Conclusions**: The occurrence of DRILs at baseline correlate with worse BCVA and CRT at baseline and one month after DEX implantation. Furthermore, an improvement of DRILs could be shown after one month. Therefore, DRIL may serve as a predictive and robust biomarker of visual outcome in uveitic CME treated by DEX injection.

**293 Früh einsetzende Retinopathia pigmentosa mit dominantem familiärem Vererbbungsmuster verursacht durch X-chromosomales RPGR Gen**

**Pauleikhoff L.1*, Vossing C.1, Song F.2, Usman M.3, Joachimsen L.1, Reiff C. M.1,2, Lagrèze W.1, Agostini H.1, Lange C.1, Neidhardt J.1**

1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsgesundheitszentrum Freiburg, Deutschland; 2Abteilung Humangenetik, Fakultät VI Medizin und Gesundheitswissenschaften, Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland; Praxis am Stadttheater, Freiburg, Deutschland

**Fragenstellung**: Die Retinopathia pigmentosa (RP) beschreibt eine Gruppe hereditärer Netzhautdystrophien mit unterschiedlichen Vererbbungsmustern. In dieser Fallserie beschreiben wir eine Familie mit klinischem und anamnestischem Verdacht auf eine autosomal-dominant vererbte RP, bei der die humangenetische Diagnostik jedoch keinen Hinweis auf eine Mutation in autosomal-dominanten RP Genen lieferte. Im Rahmen der Forschung erfolgte daher die Erweiterung der genetischen Analysen um alle bekannten Gene (Exomanalyse) und eine ausführliche Charakterisierung des ophthalmologischen Phänotyps.

**Methodik**: Es wurden insgesamt 6 Familienmitglieder aus 3 Generationen untersucht. Die kodierenden Regionen des Retinitis Pigmentosa GTPase Regulator (RPGR) Gens wurden mittels Hochdurchsatz- und Sangersequenzierung untersucht. Zudem erfolgte eine klinische Charakterisierung der betroffenen und nicht betroffenen Familienmitglieder mittels Visusprüfung, Goldmann-Gesichtsfelduntersuchung (GF), optischer Kohärenztomographie, Fundusautoleukofluoreszenz sowie ggf. multifokaler Elektroretinographie (mERG)/Ganzfeld-ERG.

**Ergebnisse**: Die humangenetische Analyse zeigte eine bisher nicht beschriebene Mutation in dem RPGR Gen als Auslöser der Erkrankung (X-chromosomaler Erbgang). Neben einem männlichen Familienmitglied wiesen auch 3 Frauen die Mutation auf. Zwei dieser Frauen zeigten eindeutige klinische Hinweise für eine RP. Aus der Anamnese ergab sich bei allen Betroffenen eine frühe Nachtblindheit (vor dem 10. Lebensjahr) und ein Verlust der Lesesehschärfe um das 15. Lebensjahr. Der Phänotyp unterschied sich innerhalb der Familie nicht signifikant zwischen den männlichen und weiblichen Mitgliedern. Interessanterweise zeigten sich bei der in der Bildgebung, Visusprüfung und GF unauffälligen Genträgerin eine Reduktion von mERG sowie Ganzfeld-ERG jeweils unterhalb der 5% Perzentile und damit ein möglicher Hinweis auf eine Funktionseinschränkung der Retina.

**Schlussfolgerung**: Unsere Studie zeigt, dass auch bei einem X-chromosomalen Vererbbungsmuster einer RP die weiblichen Trägerinnen einen genauso stark ausgeprägten Phänotyp zeigen können wie die männlichen Betroffenen. Auch symptomfreie Trägerinnen einer RP-Mutation kommen vor. Bei einer früh einsetzenden RP und negativem Screening auf autosomal dominant vererbte Mutationen sollte daher auch an die Möglichkeit einer X-chromosomalen Vererbung gedacht werden.
295

OCT-based automated vitreous inflammation score: a promising biomarker in dexamethasone implant treated uveitis patients

Pohlmann D.1, Terheyden J. H.1, Berger M.1, Ometto G.1, Montesano G.1, Neuber F.1, Langner M.1, Wintergerst M. W. M.1, Aslam T.1, Liu X.1, Holz F. G.1, Keane P. A.1, Crabb D. P.1, Denniston A.1, Finger R. P.1, Peyer U.1

1Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany; 2Universität Augenklinik Bonn, Bonn, Germany; 3Department of Medical Biometry, Informatics and Epidemiology, University of Bonn, Bonn, Germany; 4Division of Optometry and Visual Science, School of Health Sciences, City, University of London, London, United Kingdom; 5Manchester University NHS Foundation Trust, Manchester, Manchester, United Kingdom; 6Ophthalmology Department, University Hospitals Birmingham, Birmingham, United Kingdom; 7NIHR Biomedical Research Centre for Ophthalmology, Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust and UCL Institute of Ophthalmology, London, United Kingdom

Purpose: To objectively detect and evaluate vitreous inflammation before and after dexamethasone implant in patients with uveitis by using a recently developed optical coherence tomography (OCT)-based algorithm.

Methods: In this multicenter, retrospective, cross-sectional study, 302 eyes of 223 uveitis patients were included. Clinical and OCT data (Spectralis; Heidelberg Engineering Inc) of all patients were collected. The inflammation score was obtained using an available automated OCT-based algorithm. Data of pre and post dexamethasone implantation were compared using a random effects model.

Results: Patients with cystoid macular edema in uveitis anterior (n = 18 eyes), intermediate (n = 106 eyes), posterior (n = 153 eyes), and panuveitis (n = 25 eyes) were treated with a dexamethasone implant. The mean of age was 61 years ± 15 years and a range of 22 to 88 years. We registered 277 follow-ups visits at 1 month (up to 2 months after injection) and 265 follow-up visits at 3 months (>2 months to 4 months). The mean inflammation score at baseline was 0.135, and changed significantly to 0.077 (< 0.001) 1–2 months and to 0.079 (< 0.001) 3 months after dexamethasone injection. Correlations with clinical ratings of intraocular inflammation are currently evaluated.

Conclusion: Automated OCT-based objective quantification of vitreous inflammation captures the expected decrease in vitreous inflammation following intravitreal dexamethasone implant. Thus, the automated OCT-based quantification of vitreous inflammation may be a promising alternative and a potentially relevant biomarker compared to current subjective clinical estimates of vitreous inflammation in uveitis.

298

Dunkeladaptation und skotopische Mikroperimetrie bei Patienten mit Sorsby Fundusdystrophie

Raming K.1,2, Hess K.1,2, Pfau M.1,2, BirteL J.1,2, Müller P. L.1, Gliem M.1, Issa P. C.1, Holz F. G.1,2, Hermann R.2

1Universität Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; 2Zentrum für seltene Erkrankungen Bonn (ZSEB), Bonn, Deutschland; 3Department of Biomedical Data Science, Stanford University, Stanford, United States; 4Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, United Kingdom; 5Roche Pharma Research and Early Development, Roche Innovation Center, Basel, Schweiz; 6Oxford Eye Hospital, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, United Kingdom

Fragenstellung: Die autosomal-dominant vererbte Sorsby Fundusdystrophie (SFD) geht mit Veränderungen der Bruch-Membran (BrM) einher. Ein konventionell messbarer Sehverlust (best-korrigierte Sehschärfe, BCVA) entwickelt sich meist erst in der 3. bis 4. Lebensdekade im Zusammenhang mit sekundärer Atrophie oder Neovaskularisation. Wir vermuten, dass die BrM-Veränderungen zu einer Barriere zwischen Chorioida und Netzhaut und damit zur verminderten retinalen Verfügbarkeit von Vitamin A führen und so die Adaptationsfähigkeit schon in frühen Erkrankungsstadien reduziert ist. Ziel dieser Studie ist es, die skotopische Funktion bei SFD hinsichtlich einer frühen Diagnosestellung und Verlaufsbewertung zu evaluieren.

Methodik: 16 SFD-Patienten mit molekulargenetisch gesicherter Diagnose (48,5 ± 13,0 Jahre) und 9 alterssäbliche gesunde Kontrollpersonen (50,9 ± 14,5 Jahre) wurden untersucht. Außer der BCVA wurde die Dunkeladaptation (AdaptDx, 83° Stimulus) sowie Dunkeladaptation und skotopische Mikroperimetrie (S-MAIA, CenterWare; 5° Stimulus) sowie mesopische und skotopische Mikroperimetrie (S-MAIA, CenterVue; 10–24°-Grid; 4-2-Stufenstrategie) und multimodale Bildgebung einschließlich SD-OCT, Fundusautofluoreszenz und Fundusfotografie.

Ergebnis: Patienen mit SFD zeigten eine erhöhte Diskrepanz zwischen BCVA und LLVA (16,1 ± 6,57 vs. 11,78 ± 4,45 Buchstaben, p = 0,054). Die Rod-Intercept-Time (RIT, Zeitspanne bis Erreichen einer definierter Schwelle unterhalb des Kohlrausch-Knicks) war bei SFD-Patienten (17,79 ± 7,57 min) signifikant länger als bei Kontrollen (5,05 ± 0,95 min, p < 0,05). 7 von 11 SFD-Patienten erreichten die RIT nicht innerhalb der
Untersuchungszeit von 20 min, davon zeigten zwei Patienten einen altersentsprechenden Befund in der multimodalen Bildgebung. SFD-Patienten zeigten im Vergleich zu Kontrollen signifikant schlechtere mittlere Sensitivitäten, sowohl in der skotopischen roten als auch in der skotopischen cyans Mikroperimetrie (9,67 ± 2,74 vs. 12,19 ± 2,91, p = 0,05).

Schlussfolgerung: Die skototische Sehfunktion ist bei Patienten mit SFD stark beeinträchtigt und geht den morphologischen Fundusveränderungen voraus. Pathophysiologisch ist dies vereinbar mit der Diffusionsbarriere, die den morphologischen Fundusveränderungen voraus ist.

299 Funktionelles und anatomisches Ansprechverhalten auf das erste Dexamethason Implantat bei Patienten mit einem Makulaödem durch retinalen Gefäßverschluss

Rehak M.1*, Jochmann C.1, Wiedemann P.1, Loewenstein A.1, Busch C.1, International Retina Group
1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig, Deutschland; 2Department of Ophthalmology, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv, Israel

Fragenstellung: Ziel dieser Studie war, die Rate an funktionellen und anatomischen Ansprechen und Nicht-Ansprechen auf das erste Dexamethason (DEX) Implantat in Patienten mit einem Makulaödem (MO) durch einen retinalen Gefäßverschluss (RVO) zu beschreiben sowie verschiedene Ansprechmuster zu analysieren.

Methoden: Retrospektive, multizentrische Observationsstudie. Naive und nicht-naive Patienten mit MO nach RVO, mit einem Ausgangsvisus von ≥0,2 logMAR (≥0,8 Dezimal) und einer zentralen Netzhautdicke (CST) von >300 µm wurden eingeschlossen. Evaluator wurden die Änderung in Visus und CST nach 2 und 4 Monaten.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 109 Augen von 109 Patienten eingeschlossen (naive: 31 Augen, 28%). Der Ausgangsvisus lag bei 0,58 ± 0,32 logMAR und die mittlere Ausgangs-CST betrug 578 ± 78 µm. Der Anteil an Augen mit sehr gutem funktionellem Ansprechen (≥+10 Buchstaben) nach 2 und 4 Monaten lag in der naiven Kohorte bei jeweils 52% und in der nicht-naiven Kohorte bei 38% und 24% (naiv vs. nicht-naiv: Monat 4: p ≤0,005). Der Anteil an funktionellem Nicht-Ansprechen (Visusgewinn ≤5 Buchstaben) lag nach 2 und 4 Monaten bei 26% und 42% in der naiven Kohorte, und bei 39% und 55% in der nicht-naiven Kohorte. Anatomisches Nicht-Ansprechen (CST Reduktion ≤ 10%) nach 4 Monaten war in beiden Gruppen selten (naiv: 6%, nicht-naiv: 10%). Naive Augen zeigten funktionell am häufigsten ein penduläres Antwortmuster (Monat 2: signifikante Visusanstieg, Monat 2–4: erneute Visusverschlechterung) in 39% oder eine frühe und stabile Verbesserung in 26%. Während bei nicht-naiven Augen am häufigsten ein persistierendes Nicht-Ansprechen (33%) oder ein penduläres Antwortmuster (28%) beobachtet werden konnte. Anatomisch zeigten die meisten Augen in beiden Gruppen ein penduläres Antwortmuster (naiv: 65%, nicht-naiv: 63%).

Schlussfolgerung: Während sich das funktionelle Ansprechmuster auf das erste DEX Implantat signifikant zwischen naiven und nicht-naiven RVO Augen unterschied, zeigen beide Kohorten ein ähnliches anatomisches Ansprechverhalten. Anatomisches Nicht-Ansprechen ist selten in naiven und nicht-naiven RVO Augen.

301 Induzieren SRT-Laserläsionen eine RPE-Atrophie im Langzeitverlauf? Untersuchung der Fundusautofluoreszenz bis zu 2 Jahre nach selektiver Retinetherapie (SRT) bei Patienten mit therapiereaktiven persistierender akuter Chorioretinopathia centralis serosa (CCS)

Rosenstein C.1*, Jacobsen C.1, Böttner M.1, Danzmann L.1, Bjug L.1, Volkmann I.1, Tode J.1, Junker B.1, Framme C.1, Fielien A.1, SRT-Studiengruppe
1Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Hintergrund: Die Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) ist eine visus einschränkende retinale Erkrankung, die eine nicht abgeschlossene klärte Veränderung des retinalen Pigmentepithels (RPE) und der Choriokapillaris zugrunde liegt. An unserer Klinik wurde bei Patient*innen mit mindestens 6-monatiger Krankheitsdauer und einem erfolglosen Therapiesversuch mit Epideren eine selektive Retinatherapie (SRT) mit dem R:GEN-Laser (527 nm Nd:YLF Laser) durchgeführt. Ziel der Studie ist es, zu untersuchen, ob die SRT-Therapie im Verlauf analog der konventionellen Lasertherapie zu einer RPE-Atrophie führt.

Methodik: Es handelt sich um eine prospektive, monozentrische Langzeitbeobachtungsstudie an bisher 8 Augen (Geplanter Zeitraum und Studium: 1–5 Jahre, >30 Augen). Bei der SRT wird im Vergleich zur thermischen Laserbehandlung mit kurzgepulster Energie (Puls: 1,7 µs, repetitionsrate: 30 Hz, Spotgröße: 200 µm, Laserleistung: 50 µJ–150 µJ) eine Photodisruption der RPE-Zellen am angiografisch determinierten Quellpunkt (QP) durchgeführt. Dies induziert in der Regel eine RPE-Regenerierung nach wenigen Tagen. Vor der QP-Behandlung werden am Gefäßbogen zur Titration der therapeutischen Schwelle Laserlasionen aufsteigender Energie appliziert (18–28 Lasionen, Median 25 Lasionen, Energie von 50 bis 180 µJ, Spotgröße 200 µm). Nach der Behandlung wurde in der Fluoreszenz-Angiographie (FA) für jede ophthalmoskopisch unsichtbare Laserlasion die angiografische Sichtbarkeit als Ausdruck des Lasererfolges („Therapeutisches Fenster“) bestimmt. Zur Baseline, sowie nach 1 und 2 Jahren erfolgten jeweils Fundusautofluoreszenz (FAF)- und 3D-OCT-Aufnahmen im Bereich der Testlasionen.

Ergebnisse: Zum Zeitpunkt 03/2020 wurden von 194 applizierten Lasionen alle FAG-positiven, aber ophthalmoskopisch unsichtbaren Lasionen nachuntersucht (142/1 Jahr, 110/2 Jahre). Bei 135/142 Lasionen war keine Atrophie in der FAG ein Jahr nach SRT sichtbar. Bei 7/142 (Energie 70–100 µJ) Lasionen war in der FAG eine Atrophie von <200 µm sichtbar. Diese persistierte unverändert bis zur Zweijahreskontrolle ohne Zunahme in Anzahl oder Größe der Lasionen.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass im überwiegenden Anteil der Lasionen mehrere Jahre nach der Behandlung im Unterschied zur Narbenbildung nach thermischer Laserung keine RPE Atrophien auftreten und die neurosensorische Netz haut intakt bleibt. Diese Erkenntnis wäre die Voraussetzung für eine prophylaktische Therapie mittels SRT.

302 Vesselness-basierter Kl-Verfahren zur automatischen 3D-Segmentierung der Gefäße in der OCT-angiographie (OCTA)

Rothaus K.1*, Kuhlmann J.1, Faatz H.1, Jiang X.2, Lommatzsch A.1,3, Pauleikhoff D.1,3
1Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; 2PRIA Institut für Informatik, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Deutschland; 3Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragenstellung: Gefäßsegmentierungen in OCTAs sind meist 2D-Vorfahren, die auf Projektionen des OCTA-Volumens fußen. Diese Ergebnisse sind lediglich 2D Beschreibungen einer 3D Struktur und abhängig von korrekten Segmentierungen der Netzhautschichten. Wir stellen ein Verfahren vor, welches eine 3D-Segmentierung realisiert, die lediglich auf der ILM-Segmentierung beruht.

Methodik: Es wurden 21 AVANTI OCTAs (1 gesund, 20 exsuscitative AMD, 5 m/15w, 74,9 ± 10,7 Jahre) eingeschlossen. Ein Augenarzt und zwei ge-
schulte Grader haben in den OCTA die Gefäße der oberen Netzhautschichten in 3D markiert. Anhand dieses Expertenwissens wurden 3D-Segmentierung von Gefäßen evaluiert. Dazu haben wir die ILM automatisch segmentiert und das OCTA an der ILM begradigt. Anschließend wurden Vesselness-Maße (VM) berechnet und zwar: Riccis Line Detector (RLD), Chaudhuris Match Filter (CMF), Frangi Eigenvalue Approach (FEA), Zanas Morphological Operator (ZMO), Jermans Vesselness Measure (JVM). Die VMs haben wir auf den originalen (3D), den begradigten (3D*) und schichtweise auf den begradigten OCTA (2,5D*) berechnet. Schließlich wurde ein neuronales Netz trainiert und die Performance mittels Cross-Validation bewertet.

**Ergebnisse:** Wir haben das F-Maß (harm. Mittel von Precision und Recall) der Methoden verglichen. Zunächst wurde der Einfluss der ILM-Begradigung untersucht. Während die Verbesserung der F-Maße (1-seitiger Wilcoxon-VRT) auf 3D* nur bei CMF signifikant war (p = 0,04), sind bei den anderen VMs bei den 3D* und 2,5D* Varianten signifikant besser als 3D (p < 0,001): RLD von 47,4 ± 3,3 % (3D) auf 74,8 ± 3,7 % (2,5D), CMF von 53,9 ± 6,0 % auf 66,7 ± 5,2 %, FEA von 70,0 ± 4,0 % auf 72,0 ± 4,0 %, ZMO von 72,0 ± 3,0 % auf 78,4 ± 4,0 %, JVM von 69,5 ± 3,7 % auf 66,9 ± 5,8 % (p = 0,98). Die beste Performance zeigte ZMO in 2,5D* mit einem F-Maß von 78,0%, 78,4% Recall, 78,5% Precision und 98,4% Fläche unter der ROC. Mit einzelnen VMs und dem OCTA wurden CNNs trainiert. Die besten Ergebnisse lieferten ZMO-OCTA (81,5%) und FEA+OCTA (82,2%) in 2,5D*.

**Diskussion:** Unsere Ergebnisse, dass Gefäße in 3D mit hoher Güte segmentiert werden können. Die Begradigung der OCTAs am ILM zeigte meist einen positiven Effekt und der Einsatz von 3D-Methoden bei der ILM-Begradigung der OCTA um 2,5 % verbessern. Basierend auf diesen Ergebnissen können wir die 3D-Morphologie retinaler Gefäße quantifizieren, um 3D-Biomarker für Gefäßerkrankungen zu untersuchen. Unser Verfahren ist im Wesentlichen unabhängig von Segmentierungen der Netzhautschichten.

### 303 Longitudinale Struktur-Funktions-Analyse bei intermediärer altersabhängiger Makuladegeneration

**Saßmannshausen M.1,2, Zhou J.1,3, Pfau M.1,2,4, Thiele S.1,2, Fleckenstein M.1, Holz F.6,7, Schnitz-valckenberg S.1,2,4**

1 Uni-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; 2 GRADE Reading Center, Bonn, Deutschland; 3 Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong, Volksrepublik China; 4 Department of Biomedical Data Science, Stanford University, Stanford, USA; 5 John A. Moran Eye Center, University of Utah, Salt Lake City, USA

**Ziel:** Ziel der Studie war die Punkt-zu-Punkt Korrelation von Netzhautschichtdicken zu mesopischer und skotopischer Netzhautfunktion über einen longitudinalen Zeitraum von 3 Jahren in Augen mit weichen Drusen bei intermediärer altersabhängiger Makuladegeneration (iAMD).

**Methoden:** Bei 59 Augen von 54 Patienten [Alter: 71,72 ± 8,97 Jahre (Mittelwert ± Standardabweichung)] mit weichen Drusen (>125 µm) sowie 27 gesunde Kontrollaugen [64,65 ± 8,86 Jahre] erfolgte eine multimodielle Bildgebung inklusive der spektral-dominant-optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) (30° × 30°), 61 B-Schnitte sowie eine mesopische (56 Stimuluspunkte, Goldmann III, 200 msec, 4 – 2 Strategie) und skotopische (nach 30 min Dunkeladaptation, Goldmann V) Funktionsuntersuchung der Netzhaut mittels Fundus-kontrollierter Perimetrie. Verlaufskontrollen der Patienten erfolgten jährlich über einen Beobachtungszeitraum von 3 Jahren. Nach Normierung der Messwerte anhand der Normaldaten (Z-Werte) erfolgte die Struktur-Funktions-Korrelation mittels gemischts-linearer Modelle.

**Ergebnisse:** Zur Erstuntersuchung zeigte sich in iAMD-Augen eine mittlere Reduktion der äußeren Körnerschicht (ONL) um –0,49 Standardabweichungen (SD) [95 % Konfidenzintervall –0,70; –0,28] sowie eine mittlere Zunahme des Retinalen-Pigment-Epithel-Drusen Komplexes (RPEDC) um +3,22 SD [2,27; 4,17] mit einer signifikanten mittleren Änderung um –0,03 SD/Jahr (ONL) und +0,51 SD/Jahr (RPEDC) (p < 0,001). Zugleich zeigte sich jeweils eine mittlere Funktionsreduktion um –1,63 dB [–2,22; –1,12] in der mesopischen und um –2,34 dB [–2,85; –1,84] in der skotopischen Untersuchung mit einer jährlichen mittleren Sensitivitätsänderung von (mesopisch) –0,35 dB/Jahr [–0,43; –0,28] und (skotopisch) +0,01 dB/Jahr [0,12; 0,29], jeweils p < 0,001. Zusätzlich zur signifikanten Korrelation der Dickenänderung der ONL und RPEDC Netzhautschicht mit der mesopischen und skotopischen Netzhautfunktion zeigte sich weiterhin ein signifikanter unabhängiger Zusammenhang zwischen Beobachtungszeit und Netzhautsensitivität (p < 0,001).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser longitudinalen Struktur-Funktions-Korrelation weisen auf das dynamische Verhalten von Drusen sowie auf eine damit assoziierte Funktionsbeeinträchtigung der Photorezeptoren hin.
Hintergrund: Retikuläre Pseudodrusen (RPD) gelten als Risikofaktor für eine geographische Atrophie und für retinale angiomatöse Proliferationen (RAP) bei der altersbedingten Makuladegeneration (AMD). In dieser Studie wurden genetische und nicht-genetische Risikofaktoren für das Auftreten von RPD untersucht.

Methoden: Bei 2719 Studienteilnehmern über 50 Jahren wurden SD-OCT Volumenscans auf das Vorhandensein von RPD geprägt. Die Definition von Kontrollen und AMD-Stadien erfolgte nach Gradung multimodaler Bildgebung. Als nicht-genetische Faktoren wurden Body Mass Index, Bilddungsgrad, Raucheranamnese, Alkoholkonsum, Sonnenlichtexposition, 19 Allgemeinerkrankungen, Medikamentenanamnese, Allergien und Pneumonien berücksichtigt. Die S.2,4, Liakopoulos S.2 für signifikant assoziierte Parameter erstellt und Receiver Operating Characteristics-Kurven zur Bestimmung der Areale unter der Kurve (AUC) kalkuliert. Die univariate Regressionsanalyse zeigte signifikante Assoziationen von RPD mit einer positiven Raucheranamnese (OR 1,37, 95% KI 1,02–1,84, p = 0,04), Einnahme von Azetylsalizylsäure (OR 2,22, 95% KI 1,31–3,75, p = 0,003) sowie für sechs SNPs in den Genen ARMS2 (rs10490924: OR 1,57, 95% KI 1,26–1,94, p = 0,001), CFH (rs1061170: OR 1,41, 95% KI 1,13–1,75, p = 0,003), rs800292: OR 0,65, 95% KI 0,48–0,89, p = 0,006), rs12144939: OR 0,68, 95% KI 0,48–0,98, p = 0,04), CFX (rs415667: OR 0,38, 95% KI 0,17–0,86, p = 0,02) und COL8A1 (rs1308155: OR 1,68, 95% KI 1,22–2,31, p = 0,001). Ein Risikomodell mit ausschließlich den Parametern Alter und AMD-Status ergab eine AUC von 0,867. Die AUC für das Risikomodell mit ausschließlich den genetischen Risikofaktoren wurde mittels logistischer Regressionsanalyse nachAdjustierung für Alter und AMD-Status berechnet. Risikomodelle wurden für signifikant assoziierte Parameter erstellt und Receiver Operating Characteristics-Kurven zur Bestimmung der Areale unter der Kurve (AUC) kalkuliert.

Ergebnisse: Bei 262 Fällen (9,4%) waren RPD vorhanden. Eine AMD wurde bei 1354 Patienten (49,8%) diagnostiziert. Die univariate Regressionsanalyse zeigte signifikante Assoziationen von RPD mit einer positiven Raucheranamnese (OR 1,37, 95% KI 1,02–1,84, p = 0,04), Einnahme von Azetylsalizylsäure (OR 2,22, 95% KI 1,31–3,75, p = 0,003) sowie für sechs SNPs in den Genen ARMS2 (rs10490924: Odds Ratio (OR) 1,57, 95% Konfidenzintervall (KI) 1,26–1,94 = 3,80 × 10–5), CFH (rs1061170: OR 1,41, 95% KI 1,13–1,75, p = 0,003), rs800292: OR 0,65, 95% KI 0,48–0,89, p = 0,006), rs12144939: OR 0,68, 95% KI 0,48–0,98, p = 0,04), CFX (rs415667: OR 0,38, 95% KI 0,17–0,86, p = 0,02) und COL8A1 (rs1308155: OR 1,68, 95% KI 1,22–2,31, p = 0,001). Ein Risikomodell mit ausschließlich den Parametern Alter und AMD-Status ergab eine AUC von 0,867. Die AUC für das Risikomodell mit ausschließlich den genetischen Risikofaktoren wurde mittels logistischer Regressionsanalyse nachAdjustierung für Alter und AMD-Status berechnet. Risikomodelle wurden für signifikant assoziierte Parameter erstellt und Receiver Operating Characteristics-Kurven zur Bestimmung der Areale unter der Kurve (AUC) kalkuliert.

Schlussfolgerungen: Neben den beiden Hauptfaktoren Alter und AMD beeinflussen sechs SNPs das Risiko für das Auftreten von RPD. Nicht-genetische Faktoren hingegen spielen eine geringere Rolle.

306 Morphologische Befunde bei paraneoplastischer vitelliformer Makulopathie

Schick J.1, Werner J.1, Heine F.1, Raber F.1
1Augenklinik der Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Fragenstellung: Die paraneoplastische vitelliforme Makulopathie (PVM) ist eine seltene Erkrankung unklarer Ätiologie. Diskutiert werden die morphologischen Veränderungen anhand multimodaler bildgebender Verfahren charakterisiert.

Methodik: Eine 52-jährige Patientin wurde mit einer PVM über einen Zeitraum von 6 Monaten in unserer Ambulanz betreut. Es erfolgte bestkorrigierter Visus (BCVA), Fundusphotographie und Fundusautofluoreszenz (FAF, Zeiss FF450PlusIR Funduskamera), OCT (Zeiss Cirrus 5000 AngioPlex) und Fluoreszinanangiographie (FA; Heidelberg Engineering, Spectralis HRA-OCT SLO) sowie ein Ganzfeld-ERG.

Ergebnisse: Die Überweisung erfolgte bei Visusminderung und therapie- resistentem Makulaödem. In der OCT kam eine multifokale Abhebung der neurosensorischen Netzhaut mit hochreflektiven subretinalen Präzipitaten zur Darstellung. In der FAF zeigte sich im Beobachtungszeitraum eine zunehmende Autofluoreszenz der Präzipitate mit Sedimentationstendenz innerhalb der Bereiche abgebender Netzhaut. Die FAF ergab außer einer Blockade der Hintergrundautofluoreszenz nur eine geringgradige Flüssigkeitsleckage in den subretinalen Raum, in dem ERG zeigten sich regelrechte Antwortpotentiale. Therapeutisch erbrachte eine Umstellung der Immuntherapie sowie eine systemische Steroidtherapie aufgrund internistischer Ursachen keine Befundverbesserung. Die Patientin konnte aufgrund einer Verschlechterung des Allgemeinzustandes weitere Kontrollen nicht wahrnehmen.
A smart phone app for individual risk assessment for progression of diabetic retinopathy

Scholz S.1, Aspelund T., Einarrson S.1, Gudmundsdottir A.4, Jonsdottir S.1, Steinarsson A. T., Stefansson E.1
1Institute of Experimental Ophthalmology, Saarland University Faculty of Medicine, Homburg/Saar, Germany; 2University of Iceland, Reykjavik, Iceland; 3Risk ehf, Reykjavik, Iceland; 4Landspitali, University Hospital, Reykjavik, Iceland

Purpose: Creation of a smart phone application containing diabetic retinopathy risk calculator to empower individual diabetic patients to understand their personal risk factors and risk profile. Educate and motivate patients to influence these risk factors.

Methods: A previously validated and published diabetic retinopathy risk algorithm (Aspelund et al. 2011; Lund et al. 2016) was programmed as a smart phone application. Clinical data can be entered by hand or through the digi.me platform, which is available in an increasing number of countries for automatic transmission of clinical data.

Results: The app is available at no cost in app stores and can be found under search word “retinarisk”. User numbers and responses will be reported.

Conclusions: A smartphone app is now available at no cost for all diabetic patients. The app allows each patient to evaluate his/her personal risk for progression to sight-threatening diabetic retinopathy. The app provides education about diabetic retinopathy and risk factors and motivates and informs the patient to modify and improve the risk profile. The app is a step in the direction to empower individual patients through validated interpretation of available clinical data: what these data mean for each individual, how the risk factors can be modified for risk reduction. It provides a personal prognosis for retinopathy progression.

308

A smartphone app for individual risk assessment for progression of diabetic retinopathy

Scholz S., Aspelund T., Einarrson S., Gudmundsdottir A., Jonsdottir S., Steinarsson A. T., Stefansson E.
1Institute of Experimental Ophthalmology, Saarland University Faculty of Medicine, Homburg/Saar, Germany; 2University of Iceland, Reykjavik, Iceland; 3Risk ehf, Reykjavik, Iceland; 4Landspitali, University Hospital, Reykjavik, Iceland

Purpose: Creation of a smart phone application containing diabetic retinopathy risk calculator to empower individual diabetic patients to understand their personal risk factors and risk profile. Educate and motivate patients to influence these risk factors.

Methods: A previously validated and published diabetic retinopathy risk algorithm (Aspelund et al. 2011; Lund et al. 2016) was programmed as a smart phone application. Clinical data can be entered by hand or through the digi.me platform, which is available in an increasing number of countries for automatic transmission of clinical data.

Results: The app is available at no cost in app stores and can be found under search word “retinarisk”. User numbers and responses will be reported.

Conclusions: A smartphone app is now available at no cost for all diabetic patients. The app allows each patient to evaluate his/her personal risk for progression to sight-threatening diabetic retinopathy. The app provides education about diabetic retinopathy and risk factors and motivates and informs the patient to modify and improve the risk profile. The app is a step in the direction to empower individual patients through validated interpretation of available clinical data: what these data mean for each individual, how the risk factors can be modified for risk reduction. It provides a personal prognosis for retinopathy progression.

309

Assoziation zwischen Schrankenstörung und Amotioausschlag in 296 konsekutiven rhegmatogenen Amotionen

Schöneberger V.1, Anghaie S.1, Enders P.1, Cursiefen C.1, Schaub F.1
1Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragenstellung: Bei rhegmatogenen Amotio kann aufgrund des Netzhautdefektes eine Schrankenstörung bestehen, welche mittels Laser Flare Photometrie zu quantifizieren ist. Daher stellt sich die Frage, ob eine Assoziation zwischen anatomischen Merkmalen (Amotioausschlag), der Höhe des Flare-Werts und dem postoperativen Ergebnis besteht?

Methodik: Retrospektive Auswertung konsekutiver primär rhegmatogenen Amotionen aus dem Zeitraum von 09.2016 bis 12.2018. Deskriptive Auswertung prä- und postoperativer Parameter sowie Korrelation zwischen präoperativem Laser Flare-Wert, epidemiologischen Daten, Amotioausschlag und Re-Amotiorate. Waren beide Augen eines Patienten betroffen, wurde zufällig nur ein Auge inkludiert.

Ergebnisse: 286 Patienten (mittleres Alter 62,7 ± 10,7 J, 61,5 % männlich) konnten identifiziert und ausgewertet werden, 10 Partneraugen wurden ausgeschlossen. Der mittlere Visus lag präoperativ bei 0,4 ± 0,4 dezimal, 58,4 % waren phak. Die Symptomdauer belief sich in 40,9 % auf 1–3 und in 44,4 % auf 4–7 Tage. 14,7 % wiesen eine längere oder unbekannte Symptomdauer auf. In 50,7 % war die Makula bereits abgestört, in 86 % lag eine 1–2 Quadranten-, in 14 % eine 3–4 Quadrantenamotio vor. In 44,8 % bestand eine isolierte Amotio der oberen, in 9,4 % der unteren Netzhauthälfe. In 40,6 % fand sich lediglich 1 Foramen, in 38,8 % 2–3 Foramina, multiple Foramina waren seltener. Der Anteil der Riesenrisamotionen lag bei 1,4 %, jener der Oberflächenren bei 0,3 %. Die allgemeine Re-Amotio Rate lag bei 14,0 % (nach 52,6 ± 78,8 Tagen). Der präoperative Flare-Wert lag bei 269 Augen vor und betrug 11,1 ± 11,9 pc/ms (Partneraugen: 6,6 ± 4,8 pc/ms). Bei pseudophakie (12,7 ± 10,5 pc/ms) war der Flare-Wert signifikant höher als bei Phakie (9,9 ± 12,8 pc/ms; p = 0,045). Der Flare-Wert stieg und korreliert signifikant mit der Anzahl der betroffenen Quadranten (Q) (Q1 6,4 ± 3,3 pc/ms; Q2 10,6 ± 8,7 pc/ms; Q3 15,6 ± 9,1 pc/ms; Q4 27,5 ± 33,3 pc/ms; p<0,0001; r = 0,40). Neben dem Amotioausschlag korreliert der Makula- Status ebenfalls signifikant mit den gemessenen Flare-Werten (Makula on 9,0 ± 7,1 pc/ms, Makula off 13,1 ± 14,9 pc/ms; p = 0,004; r = 0,17). Es fand sich keine Korrelation zur Symptomdauer, zum Visus, zur Anzahl der Foramina oder zur Re-Amotiorate.

Schlussfolgerung: Die Höhe der objektiven Tyndallometrie bei einer rhegmatogenen Amotio erweist sich abhängig vom Linsenstatus und insbesondere von der Anzahl betroffener Netzhautquadranten. Ein größeres Amotioausschlag scheint demnach eine vermehrte Schrankenstörung hervorzurufen.

310

Differenzierung von Zentralarterienverschlüssen mit einer Dauer von <4,5 h mittels OCT-basierter Netzhautdickenmessung

Schultheiss M.1, Wenzel D.1, Kromer R.1, Poli S.1, Steinhorst N. A.1, Casagrande M.1, Spitzer M.1
1Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 2Department für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; 3Klinik für Neurologie und Schwerpunkt neurovaskulärer Erkrankungen, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Fragenstellung: Ein akuter Zentralarterienverschluss induziert ein sich entwickelndes Netzhautödem. In der Studie sollte analysiert werden, ob durch eine Netzhautdickenmessung mittels OCT zwischen Patienten unterschieden werden kann, die sich innerhalb bzw. außerhalb des möglichen 4,5-Stunden-Lysefensters befinden.

Methodik: Die relative Netzhautdickenzunahme (RRTI = relative retinal thickness increase) ist die maximale Netzhautdicke im papillofovealen OCT-Schnitt im Vergleich zum gesunden Partnerauge. Der natürliche Verlauf der RRTI wurde retrospektiv an 66 Patienten, die sich alle innerhalb der ersten 48 h nach Symptombeginn vorstellten, analysiert. Die RRTI mit der höchsten Sensitivität und Spezifität zur Differenzierung von Patienten innerhalb bzw. außerhalb eines möglichen 4,5-Stunden-Lysefensters wurde errechnet.

Ergebnis: Die Netzhautdickenzunahme zeigt innerhalb der ersten Stunde einen fast linearen Verlauf (12,3 µm pro Stunde). Nach ca. 10 h fällt die Kurve danach ab. Mittels einer RRTI von 24,5 % kann mit einer Sensitivität von 100 % und einer Spezifität von 94,3 % differenziert werden, ob sich ein Patient innerhalb der ersten 4,5 h nach Symptombeginn befindet. Die RRTI mit der höchsten Sensitivität und Spezifität zur Differenzierung von Patienten innerhalb bzw. außerhalb eines möglichen 4,5-Stunden-Lysefensters wurde errechnet.

Fragenstellung: Durch die RRTI kann sehr genau bestimmt werden, ob sich der Patient innerhalb der ersten 4,5 h nach Symptombeginn befindet. Die RRTI mit der höchsten Sensitivität und Spezifität zur Differenzierung von Patienten innerhalb bzw. außerhalb eines möglichen 4,5-Stunden-Lysefensters wurde errechnet.

Schlussfolgerung: Durch die RRTI kann sehr genau bestimmt werden, ob sich der Patient innerhalb der ersten 4,5 h nach Symptombeginn befindet. Die RRTI mit der höchsten Sensitivität und Spezifität zur Differenzierung von Patienten innerhalb bzw. außerhalb eines möglichen 4,5-Stunden-Lysefensters wurde errechnet.
Vorstellung der REVISION-Studie zur Therapie des nicht arteritischen Zentralarterienverschlusses

Schultheiss R.1*, Kushmali G.1, Curcio C. A.2, Hammer M.1
1 Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; 2 Klinik für Neurologie mit Schwerpunkt neurovaskulärer Erkrankungen, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; 3 Koordinierungszentrum Klinische Studien, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragenstellung: Evaluation der Effektivität und Sicherheit der intraokulären Thrombolyse – durchgeführt innerhalb von 4,5 h nach Symptombeginn – zur Therapie des nicht arteritischen Zentralarterienverschlusses.

Methodik: Beantragung einer doppel-blind, randomisierten, Placebo kontrollierten, multizentrischen Phase II Proof-of-Concept Studie – der REVISION-Studie (Early REperfusion Therapy with Intravenous Alteplase for Recovery of VISION in Acute Central Retinal Artery Occlusion).

Ergebnis: Bewilligung der Fördermittel durch das BMBF zur Durchführung der beantragten REVISION-Studie. Das Design der REVISION-Studie ist darauf ausgerichtet, dass nach Sicherung des Zentralarterienverschlusses durch einen Augenarzt schnellstmöglich eine intravenöse Lysetherapie auf der Stroke-Unit durchgeführt wird. Die wichtigsten Einschlusskriterien sind: Therapiebeginn innerhalb von 4,5 h nach nach Symptombeginn; bestkorrigierter Visus von LogMAR ≥ 1,3; Ausschluss von Kontraindikationen gegen eine Lysetherapie sowie Durchführung eines CT/MTIs vom Schädel.

Schlussfolgerung: Der erste Studieneinschluss von Patienten in die REVISION-Studie kann im Oktober 2020 erfolgen.

Autofluorescence lifetimes of drusen are longer and heterogeneous compared to retinal pigment epithelium (RPE) ex vivo

Schult R.1, Kushmali G.1, Curcio C. A.2, Hammer M.1
1 Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde/Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany; 2 Department of Ophthalmology and Visual Sciences/University of Alabama at Birmingham, Birmingham, United States

Ziel: Autofluorescence lifetime imaging ophthalmoscopy (FLIO) has enabled us to interpret fundus auto-fluorescence images of age-related macular degeneration (AMD) in a completely new way. However, in vivo full characterization of (disease-related) fluorophores is difficult. The goal of this study is to obtain fluorescence spectra and lifetimes of RPE and drusen of donor tissue ex vivo in order to support our understanding of in vivo FLIO findings in AMD.

Methodik: Eight donor eye pairs (<6 h post mortem) were cryo-sectioned at 12 μm thickness and inspected by two-photon microscopy. Autofluorescence emission spectra were measured. Time-resolved autofluorescence measurements were recorded in two spectral channels (ch1: 500–550 nm, ch2: 560–700 nm; λs = 960 nm). Decays were approximated by a series of three exponentials, resulting in three lifetimes (τ1–τ3). Their amplitude-weighted mean (τw) per channel was utilized as the main parameter for statistical analysis.

Resultate: Five eyes with AMD and 11 eyes classified as healthy were analyzed. Overall, 196 individual drusen were histologically identified in sections extending from macula to temporal periphery (AMD n = 76, healthy n = 120). Drusen showed considerably longer autofluorescence lifetimes (τw) than RPE: (ch1: 581 ± 163 ps vs. 177 ± 25 ps; ch2: 541 ± 125 ps vs. 285 ± 31 ps, p < 0.001 for both). RPE as well as drusen lifetimes were significantly longer in AMD eyes compared to control eyes (RPE ch1: 193 ± 21 ps vs. 167 ± 22 ps; ch2: 304 ± 31 ps vs. 274 ± 26 ps, Drusen ch1: 650 ± 167 ps vs. 537 ± 145 ps, ch2: 600 ± 125 ps vs. 504 ± 111 ps). The peak emission wavelength of drusen was green-shifted compared to RPE but did neither differ for drusen nor RPE between control and AMD eyes.

Conclusion: Ex vivo auto-fluorescence imaging of drusen and RPE in cross sections enables the separation of their fluorescence from that of overlying structures. Drusen showed a consistently shorter emission wavelength and longer, highly variable lifetimes compared to the RPE. This indicates that drusen consist of a variety of fluorophores different from that of RPE/lipotucin, or expose the same fluorophores to different microenvironments. Variability in drusen lifetimes could be related to AMD progression.

In-vitro-Bewertung von Hydrogelen auf Alginat- und Hyaluronsäurebasis als Glaskörperersatz

Schulz A.1,2, Rickmann A.1,2, Wahl S.1,2, Germann A.1, Stanzel B.1,2, von Briesen H.1, Szurman P.1,2
1 Augenklinik Sulzbach, Sulzbach, Deutschland; 2 Klaus Heimann Eye Research Institute, Sulzbach, Deutschland; 3 Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik, Sulzbach, Deutschland; 4 Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland

Ziel: Biopolymerhydrogel auf der Basis von hochmolekularem Alginat (0,5 und 1,0 %; Alginat) und Hyaluronsäure (1,0 % und Haiflaufox) wurden zunächst mit extrahierten humanen Glaskörpern und SIL-5000 hinsichtlich ihrer optischen Eigenschaften (Brechungsindex, Transmissionsgrad und viskoelastischen Eigenschaften) verglichen. Anschließend wurde die zytotoxische (Stoffwechselaktivität, Apoptose) und das antiproliferative Profil unter Verwendung von huma- nen Fibroblasten, ARPE-19 und Photorezeptorzellen (661 µW, bereitgestellt durch Dr. Muayyad Al-Ubaidi) bestimmt. Darüber hinaus wurden humane fetale Netzhaut-Pigmentelepithelzellen, die 2 Monate bis zum maximalen transepithelialen elektrischen Widerstand (TEER) kultiviert wurden, mit den Hydrogelsystemen exponiert, um die Wirkung der Gelmilien auf die Zell-Zell-Verbindungen mit Hilfe von TEER-Messungen und Immunfärbungen gegen das Tight Junction-Protein ZO-1 zu untersuchen.

Ergebnisse: Die getesteten Hydrogelen auf Alginat- und Hyaluronsäurebasis ähnelten dem natürlichen Brechungsindex menschlicher Glaskörpergewebe (1,336–1,3360) im Gegensatz zu SIL-5000 (1,4034) und zeigten eine hohe optische Transparenz (≥900%) im Bereich des sichtbaren Lichts (380–740 nm). Die biopolymeren Hydrogelen besaßen viskoelastische Eigenschaften, die im Gegensatz zu SIL-5000 (G’ ≥ G”) mit juvenilen Glaskörpergewebe vergleichbar und über verschiedene Gelierzeiten einstellbar waren. Die Stoffwechselaktivität, Apoptose und Tight Junctions der applizierten Augenzellen wurden durch die Glaskörperersatzstoffe auf Alginat- und Hyaluronsäurebasis nicht beeinflusst.

Schlussfolgerung: Die vorliegende in-vitro-Studie zeigt die hervorragenden optischen, viskoelastischen und biokompatiblen Eigenschaften dieser Hydrogelen hinsichtlich ihrer Verwendung als Glaskörperersatz. Weitere Studien sollten sich mit der Aufrechterhaltung des intraokularen Augendrucks und der Biostabilität in vivo als wichtige Parameter für die zukünftigen klinischen Erfolg befassen.

Vanishing pachy-choroid in pachychoroid neovascualopathy under long-term anti-vascular endothelial growth factor therapy

Schworm B.1, Luft N.1, Keidel L.1, Kreutzer T.1, Kortum K.2, Herold T.3, Priglinger S. G.1, Siedlecki J.1
1 Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany; 2 Univ.-Augenklinik, Munich, Germany
Purpose: To investigate the diagnostic value of choroidal thickness in the definition of pachychoroid neovasculopathy (PNV), especially in eyes treated with anti-vascular endothelial growth factor (VEGF) therapy.

Methods: Twenty-two consecutive eyes of 11 patients with uni- or bilateral PNV were analyzed. Anti-VEGF treatment was correlated with changes in choroidal thickness on enhanced depth imaging optical coherence tomography.

Results: There were 14 eyes with PNV and 8 non-neovascular partner eyes. Mean age was 64.2 ± 4.0 (range: 60–72), total follow-up was 1.8 ± 0.4 (1–2) years. In PNV eyes, choroidal thickness at baseline was 400 ± 58 (269–485) µm. After two years and 13 anti-VEGF injections on average, mean reduction of -39 ± 10 (–26 to –56) % to final 241 ± 52 (162–327) µm was observed (p < 0.0001). Meanwhile, choroidal thickness in the partner eyes remained stable (p > 0.13 for all comparisons). A significant correlation of choroidal thinning and anti-VEGF injection rate was observed at year one (r = –0.79; R2 = 0.63; p = 0.00703) and two (r = –0.69; R2 = 0.48; p = 0.019).

Conclusion: In PNV, choroidal thickness significantly decreases with anti-VEGF therapy, resembling a “vanishing pachy-choroid”, and thus does not represent a valid long-term diagnostic criterium, especially when differentiating PNV from nAMD.

316 The pachychoroid disease spectrum—and the need for a uniform classification system

Siedlecki J.1, Schworm B.2, Priglinger S. G.1
1Universitäts-Augenklinik München, LMU, Munich, Germany
2Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik, Universität zu Köln, Köln, Germany

Purpose: Introduced in 2013, the term pachychoroid has recently generated worldwide interest explaining disorders associated with a thick choroid. The spectrum of pachychoroid disorders includes pachychoroid pigment epitheliopathy (PPE), central serous chorioretinopathy (CSC), pachychoroid neovasculopathy (PNV; defined by CNV), and aneurysmal type 1 epitheliopathy (PPE), central serous chorioretinopathy (CSC), pachychoroid neovasculopathy (PNV), and aneurysmal type 1 epitheliopathy (PPE). Currently, it is unclear how ophthalmologists implement the old (CSC with CNV, PCV) and new terminology (PNV, AT1). To unify the “pachychoroid” and “PNV” and “AT1” was referred to in 3 articles. Of these, polypoidal choroidal vasculopathy (PCV) has long been known to present with a thick choroid. In contrast to these new findings, CNV complicating CSC (PNV) were analyzed. Anti-VEGF treatment was correlated with changes in choroidal thickness on enhanced depth imaging optical coherence tomography. PNV were analyzed. Anti-VEGF treatment was correlated with changes in choroidal thickness on enhanced depth imaging optical coherence tomography.

Methods: The online database pubmed.com was searched for the terms “pachychoroid”, “PPE”, “CSC”, “PNV”, “PCV”, “AT1” and “CNV”. Articles published between August 1st 2013 until October 29th 2019 were included.

Results: In total, 122 articles containing the term “pachychoroid” were identified. Using the keyword “PPE”, 30 articles were found. In the 994 articles on “CSC”, only 58 (5.8 %) also contained the keyword “pachychoroid”, while 116 (11.7 %) also contained the term “CSC”. In contrast, 37 articles were found on “PNV”. Only one article referencing “CSC with CNV” and “PNV” as an overlapping disease was found (0.8 %). Reporting the outcomes of anti-VEGF in neovascular non-aneurysmatic pachychoroid disease, 7 articles on “CSC with CNV”, and 6 articles on “PNV” were found. In the 669 articles on “PCV”, only 37 (5.5 %) also contained the keyword “pachychoroid”. In contrast, “AT1” was referred to in 3 articles. Of these, all 3 (100 %) also referenced “PCV”.

Conclusion: There is a significant amount of overlapping studies reporting similar findings in pachychoroid disease using different names for the disorders involved. Most importantly, this involves the seemingly interchangeable use of the terms “CSC with CNV” and “PNV”. To unify the terminology and to spur validating research on the idea that pachychoroid diseases of the macula represent a continuum, we recommend a new classification system as follows: Stage 0: Uncomplicated pachychoroid Stage 1: Pachychoroid pigment epitheliopathy Stage 2: Central serous chorioretinopathy Stage 3a: Pachychoroid neovasculopathy (with subretinal fluid, overlap with CSC); Stage 3b: Pachychoroid neovasculopathy (without subretinal fluid) Stage 4: Pachychoroid aneurysmal type 1 CNV (PAT1).

317 Half-dose photodynamic therapy versus subliminal laser in patients with chronic central serous chorioretinopathy

Sittilnska V.1*, Schiller P.1, Altay L.1
1Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Köln, Germany; 2Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik, Universität zu Köln, Köln, Germany

Purpose: To compare treatment outcome after half-dose photodynamic therapy (HD-PDT) or subliminal laser (SLL) in chronic central serous chorioretinopathy (cCSC) patients and to analyze possible prognostic factors for therapy success.

Methods: All therapy-naive cCSC patients treated with either HD-PDT or SLL were retrospectively reviewed. Patients with intraretinal fluid/sec- ondary neovascular components were excluded. A follow-up visit 4–10 weeks after treatment was mandatory. In case of persistent disease activity, therapy was repeated. The influence of demographic and morphological features on therapy success, which was defined as completely dry or subretinal fluid ≤50 µm, was analyzed via logistic regression.

Results: 110 patients were included (HD-PDT n = 56; SLL n = 54). After single treatment, therapy success was slightly better in the HD-PDT group (HD-PDT 51.8 % vs. SLL 35.2 %, P = 0.057, Odds ratio: 2.153, 95 % Confidence Interval (CI): 0.977–4.745). In the final analysis, after a mean observation time of 18 weeks, both groups demonstrated comparable outcome (therapy success: HD-PDT 81.3 % vs. SLL 82.9 %, P = 0.945, completely dry: HD-PDT 62.5 % vs. SLL 68.3 %, P = 0.863), without any significant difference in visual outcome (P = 0.802, CI: –0.648–0.084). None of the analyzed features showed prognostic value for the therapy success.

Conclusion: After single treatment, patients who received SLL showed slightly poorer outcome in comparison to HD-PDT therapy. Nevertheless, after repeating the treatments, therapy success and visual outcome in both groups was alike. Larger prospective studies are needed to show that both therapy options are equally successful and to identify possible predictive factors for therapy success in cCSC patients.

318 Unterschwellige Laserphotostimulation nach chirurgisch verschlossenem durchgreifendem Makulafornamen

Stanzel B.1, Khatami-Kalki N.1, Ramirez-Pavez L.1, Al-Nawaiseh S.1, Damm L.-J.2, Szurman P.2
1Augenklinik Sulzbach/Saar, Sulzbach, Deutschland; 2Knapschaftsklinikum Saar GmbH, Sulzbach, Deutschland

Fragstellung: Die funktionellen Resultate sind nach erfolgreichem chirurgischen Verschluss eines durchgreifenden Makulafornaments häufig enttäuschend aufgrund inkompletter Reformation der fovealen Anatomie. Unterschwellige Laserbehandlung kann möglicherweise neuroprotektiv wirken. Hier berichten wir von einer mit unterschwelliger Laserphotostimulation behandelten Fallserie über das postoperative Remodelling der Fovea in der SD-OCT nach anatomisch verschlossenen Makulafornamina.

Methodik: In einer retrospektiven unkontrollierten Fallserie wurden 14 Patienten nach anatomisch erfolgreichem Verschluss eines durchgreifenden Makulafornaments behandelt. Alle Patienten wurden mit bestkorrigiertem Fernvisus (BCV A) über Snellen nach anatomisch erfolgreichem Verschluss eines durchgreifenden Makulafornaments mit Unterschwelliger Laserphotostimulation behandelt. Die visuell relevanten Funktionswerte der Patienten wurden mit einer glasfaserverstärkten Licht-Time-Resolved-Optical- coherence- Tomography (RT-OCT) präoperativ, postoperativ und bei der Nachuntersuchung mit bestkorrigiertem Fernvisus über Snellen erfasst. Unter einer postoperativen Blasenverschlusszeit von 18 Wochen wurden alle Patienten nach anatomisch erfolgreicher Ablatiochirurgie mit Unterschwelliger Laserphotostimulation behandelt. Die visuellen Ergebnisse wurden mit der RT-OCT endoskopisch erfasst und mit der funktionellen Visusprüfung über Snellen verglichen.

Ergebnisse: Die visuell relevanten Funktionswerte der Patienten verbesserten sich nach anatomisch erfolgreichem Verschluss eines durchgreifenden Makulafornaments signifikant. Ein signifikanter Einfluss der Unterschwellige Laserphotostimulation konnte nicht nachgewiesen werden. Die visuellen Ergebnisse der Patienten waren in den meisten Fällen subjektiv befriedigend und zeigten eine stabile Funktionswerte im Vergleich zum praoperativen Zustand.

Zusammenfassung: Die Unterschwellige Laserphotostimulation nach chirurgisch verschlossenem durchgreifendem Makulafornamen kann in der postoperativen Remodelling der Fovea in der SD-OCT nach anatomisch verschlossenen Makulafornamina einen positiven Einfluss auf die visuellen Ergebnisse haben. Die Unterschwellige Laserphotostimulation kann möglicherweise neuroprotektiv wirken und die postoperativen Remodelling der Fovea in der SD-OCT nach anatomisch verschlossenen Makulafornamina verbessern.}

---

Der Ophthalmologe · Suppl 2 · 2020 | S141
were confirmed by FA and OCT-A. In 36 eyes (83.7%)
results, including best-corrected visual acuity (BCVA) using Snellen charts,

**Introduction:** Age-related macular degeneration (AMD) is the leading
case of visual impairment in individuals over the age of 55 years world-
wide. Wet (exudative, neovascular) AMD represents only about 10% of
all AMD patients, but it is responsible for 90% of blindness secondary to
AMD. Choroidal neovascularization (CNV) is the hallmark of neovas-
cular AMD. According to the localization of CNV by optical coherence
tomography (OCT) and OCT-angiography (OCT-A) it may be classified
as CNV 1 (under retinal pigment epithelium–RPE), CNV 2 (above RPE),
CNV 3–retinal angiomatous proliferation (RAP), and CNV 4 (mixed,
CNV 1+CNV 2 subtype).

**Objectives:** Different subtypes of CNV related to AMD were established in
randomly selected patient population using OCT-A.

**Aims:** To investigate the frequency distribution and morphological types of
the different CNV secondary to wet AMD using OCT-A.

**Method:** A total of 43 eyes (43 consecutive patients, mean age 72.6 years
(range 59–87), 53.5% females) with wet AMD were enrolled in a prospectivestudy. All patients underwent a complete ophthalmologic examina-
tion, including best-corrected visual acuity (BCVA) using Snellen charts,
slit-lamp biomicroscopy, tonometry, fluorescein angiography (FA), and
OCT-A (Cirrus HD-OCT, Angioplex, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA).
Written informed consent was obtained from all patients.

**Results:** All CNVs were confirmed by FA and OCT-A. In 36 eyes (83.7%)
there was late leakage from an undetermined source on FA and a patho-
logic vascular complex under RPE on OCT-A correlating with CNV 1.
In 2 eyes (4.7%) there was leakage with a classic pattern on FA and a neovas-
cular membrane into the avascular part of retina on OCT-A suspected for
CNV 2. In 5 eyes (11.6%) we found CNV 4 (mixed CNV). CNV 3 (RAP)
was not established in the examined group of patients. Three different
morphological subtypes of CNV were visualized—“medusa-like” in 18 eyes
(41.8%), “seafan-like” in 15 eyes (35.0%), and CNV with indistinct form in
the rest 10 eyes (23.2%).

**Conclusions:** The results in this study confirmed the higher incidence of
CNV 1 against the other CNV subtypes which correlates with the cited fre-
cency in the literature. In addition, “medusa-like” and “seafan-like” CNV
present an active subtype, while CNV with an indistinct form–inactive
subtypes. OCT-A is a reliable and appropriate technique for easily visual-
izing and localizing different subtypes of CNV in patients with wet AMD.
Basionale Aktivierung von TLR-Agonisten induziert eine polarisierte Ausschüttung von Zytokinen und einen Verlust der Barriere-Funktion im retinalen Pigmentepithel in vitro

Terheyden L.1, Roider J.1, Klettner A.1
1Univ.-Augenklinik, Kiel, Deutschland

Hintergrund: Systemische Entzündungserscheinungen könnten bei der AMD eine wichtige Rolle spielen. Das RPE kann Gefahrensignale über Toll-Like-Rezeptoren (TLR) erkennen und pro-inflammatorisch reagieren. TLR-Choroidia Organenkultur und primäre RPE Zellen wurden mit Agonisten von TLR-2, -3 und -4 behandelt, die Sekretion von IL-6, IL-16 und TNFα apikal und basale, die Barriere und die Toxizität auf neuronale Zellen untersucht.

Methoden: RPE/Choroidia-Kulturen und RPE Zellen wurden aus porcinen Augen prépariert, RPE/Choroidia Kulturen in modifizierten Ussingkammern, primäre RPE-Zellen auf Transwell-Platten kultiviert. Die Zellen wurden basalen mit den Agonisten Pam2CSK4 (TLR-2), Polyinosin/-cytidylsäure (Poly I:C; TLR-3) und Lipopolysaccharid (LPS; TLR-4) für 24 h stimuliert. Die Überstände wurden im ELISA auf die Zytokine TNFα, IL-6 und IL-1β untersucht. Apikale Überstände wurden auf SH-SY5Y-Zellen gegeben und die Viabilität im MTT-Assay bestimmt. Die Barriere wurde durch Transepithelial-Electrical-Resistance (TEER) - Messungen und Immunfluoreszenzfärbung von Occludin überprüft.

Ergebnisse: RPE/Choroidia-Kulturen schützten konstitutiv IL-6 und IL-1β sowohl apikal als auch basal aus, TNFα nur basal. Alle TLR-Agonisten zeigten einen signifikanten Unterschied zwischen basaler und apikaler Sekretion, generell mit stärkerer Ausschüttung basal. TNFα wurde von Poly I:C und LPS apikal und basaler induziert, von Pam2CSK4 nur basal. IL-6 wurde von den TLR-Agonisten nur apikal induziert, IL-1β apikal und basal. RPE-Zellkulturen zeigten eine Konzentrationserniedrigung von Occludin überprüft.

Schlussfolgerungen: Im retinalen Pigmentepithel basale Sekretion von Zytokinen indiziert die hyperthermische Erwärmung zu einer immunologischen Abschottung des Auges, möglicherweise im Rahmen der Zellprotection und im weiteren Verlauf zur Rekrutierung von Immunzellen ohne Entzündung, wie bei der Apoptose. Die Beobachtungen von OCT-A ermöglichen eine diagnoseorientierte Untersuchung der vorausgehenden Entzündungsprozesse.
**Abstracts**

**Purpose:** The purpose of our study is to outline the different OCT-A characteristics of neovascular membranes in AMD in regard to their correlation with the effect of treatment and prognosis.

**Methods:** In our prospective study 42 patients with wet AMD were enrolled. They were divided into 3 groups: 21 with Type 1 membranes (under RPE), 14 patients with Type 2 membranes and 7 with Type 3–RAP lesions. They all underwent a complete ophthalmological examination including VA, fundus photography, structural OCT (Rtvue, Optovue) and OCT-A (Angioplex, Zeiss).

All of the patients were treated with aflibercept (Eylea)- 3 injections. They all were evaluated after the third injection.

**Results:** In the group of patients with type 1 CNV usually a neovascular coralliform complex with afferent vessel, originating in the choroid was observed on the OCT-A. In 5 cases the vessels were very rough and larger than in the general group.

The type 2 CNV was visualized as a neovascular network that grows from the choroid vasculature traverses the RPE- Bruch's membrane complex into the subretinal space. These structures usually had glomeruli like shape. Type 3 CNV is seen on OCT-A as intraretinal anastomosis originating in the deep capillary plexus of the retina.

The majority of patients improved VA and retinal thickness after the application of Eylea. Only in 7 cases no change was seen. Those were mainly cases with Type 1 CNV and with larger caliber of the vessels.

**Conclusion:** OCT angiography is a new imaging modality capable of revealing the morphological structure of Type 1, Type 2, and Type 3 neovascularization in exudative AMD. Visualizing the microarchitecture of the CNV membrane offers the prospect to evaluate the possible responses to therapy. Our results indicate that type 1 lesions, composed of a greater proportion of larger, mature vessels are less responsive to anti-VEGF therapy and are with poor prognosis.

---

**325 Langzeitergebnisse der intravitrealen Therapie bei neovaskulärer AMD: Vergleich von Partneraugen im real-life Setting**

**Vogt D.1, Deiters W.2, Günther S. R.3, Siedlecki J.1, Kortüm K.1, Wolf A.1, Prüglinger S. G.1, Schumann R. G.1**

1Augenklinik der LMU München, München, Deutschland

**Hintergrund:** Ziel war es, den Langzeitverlauf der Sehschärfe sowie morphologische Parameter in der Spektral-Domain optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) nach intravitrealer Therapie von Augen bei Patienten mit neovaskulärer AMD (nAMD) und deren betroffenen Partneraugen im real-life Setting zu beschreiben und zu vergleichen.

**Methoden:** Aus einer Kohorte von 161 Augen von 125 Patienten mit neu diagnostizierter, unbehandelter nAMD wurden in diese retrospektive Studie 36 Augen eingeschlossen, deren Partneraugen im Verlauf ebenfalls eine nAMD entwickelten. Alle 72 untersuchten Augen der 36 Patienten erhielten zwischen Januar 2006 und Juni 2014 mindestens 3 intravitreale Anti-VEGF Injektionen und wiesen eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 5 Jahren mit regelmäßigen Kontroll- bzw. Behandlungsterminen auf. Primärer Endpunkt war der Vergleich der Entwicklung der Sehschärfe und der zentralen Makuladicke (CMT). Sekundäre Endpunkte waren die Anzahl intravitrealer Injektionen und morphologische Charakteristika in der SD-OCT.

**Ergebnisse:** Der Vergleich beider Augen zeigte bei Erstdiagnose einer nAMD eine signifikant bessere Sehschärfe der Partneraugen im Vergleich zu den zuerst betroffenen Augen (Mann-Whitney Test, \( p < 0,001 \)). Auch zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung wiesen die Partneraugen eine signifikant bessere Sehschärfe (Mann-Whitney Test, \( p = 0,002 \)) über eine mittlere Nachbeobachtungszeit von 90 ± 24 Monaten auf bei vergleichbarer Anzahl intravitrealer Injektionen. Die CMT zeigte sich bei den Partneraugen bei Erstdiagnose und im Verlauf nicht statistisch signifikant dünner. Bei letzter Untersuchung ließ sie sich bei allen Augen signifikant häufiger Fibrose und Atrophie im SD-OCT (Sign Test, \( p < 0,001 \)) feststellen.

**Schlussfolgerung:** Unsere Untersuchungen zeigen im Vergleich eine signifikant bessere Sehschärfe der Partneraugen. Die als zweites diagnostizierten Augen verloren im Verlauf bis zu 4 Buchstaben weniger an Sehschärfe. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass eine häufige Überwachung des Partnerauges bei Patienten mit einseitiger nAMD wichtig ist, um durch frühzeitige Diagnosestellung und raschen Therapiebeginn Visusverlust zu verhindern und die Lebensqualität zu verbessern.

---

**326 Stellenwert der Weitwinkel-Swept-Source-OCT und -OCTA in der klinischen Routine**

von der Burchard C.1, Ehlken C.2, Roeder J.1

1Univ.-Augenklinik, Kiel, Deutschland

**Fragstellung:** Die optische Kohärenztomographie (OCT) ist bisher durch Beschränkungen der Optik und der Scan-Geschwindigkeit hauptsächlich auf die Untersuchung des hinteren Augenpols beschränkt gewesen. Durch moderne S swept-Source-Geräte wird diese Beschränkung zunehmend aufgehoben.

Seit Ende 2019 existiert mit dem Canon Xephilio OCT S-1 erstmals ein zugelassenes Gerät, welches innerhalb von ca. 10 s einen 80°-OCT-Scan durchführen kann, wahlweise inkl. OCT-Angiographie (OCTA). Durch Stichung lässt sich in etwa 1 min Aufnahmeezeit eine OCTA-Aufnahme der zentralen 110° durchführen.

In dieser Studie berichten wir über die erste Anwendung im klinischen Alltag.

**Methodik:** Retrospektive Datenauswertung von 105 Augen von 77 konsekutiven Patienten, die eine 80°- oder 110° OCT- oder OCTA-Aufnahme erhielten.

**Ergebnis:** Die Patienten waren 5 bis 95 Jahre alt (Mittelwert 57,3). Das Gerät erwies sich als sehr zuverlässig, nur bei 4 Patienten konnten kei ne auswertbaren Bilder generiert werden. Die häufigsten Erkrankungen waren diabetische Retinopathie, Gefäßverschlüsse, Tumorerkrankungen und Amotiosio. In den Fällen, wo gleichzeitig eine OCTA und eine Fluoreszenz-Angiographie (FLA) durchgeführt wurde, zeigte sich eine gute Kongruenz der Ischämien und Neovaskularisation.

Bei Augen mit höherer Myopie konnte auffällig häufig das Vorliegen eines OCT-Aufnahmen und OCTA-Aufnahmen.

**Schlussfolgerung:** Die Weitwinkel-OCT-A bietet eine schnelle, nicht-invasive und nicht belastende Untersuchungsmöglichkeit des hinteren Augenscheibens. Durch die hochauflösende dreidimensionale Bilddgebung kann hierbei gegenüber anderen Methoden ein hoher Nutzen gewonnen werden, insbesondere das häufige Vorliegen von kleinen peripapillären Staphylomen ist vorher nicht beschrieben worden. Außerdem eignet sich das Verfahren zur Darstellung der Beurteilung von Amotionen und Tumorerkrankungen. Die OCTA kann zudem bei Gefäßkrankungen (Verschluß und Diabetes) ggf. die FLA in einigen Indikationen ersetzen.

**327 OCT-basierte Bestimmung des Ischämie-Beginns beim akuten Zentralarterienverschluss anhand des fovealen Winkels**

Wenzel D. A.1, Kromer R.2, Casagrande M.2, Steinhorst N. A.3, Bartz-Schmidt K. U.3, Spitzer M.3, Schultheiss M.3

1Universitäts-Augenklinik, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; 2Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland
Hintergrund: Die Anti-VEGF-Therapie ist der Goldstandard bei der Behandlung der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD). Doch auch nach Therapie zeigt sich bei einem Teil der Patienten persistierende subretinale Flüssigkeit als Aktivitätskriterium der choroidalen Neovaskularisation (CNV) im SD-OCT. In dieser Studie beschreiben wir die Charakteristika dieser Patienten in multimodaler Bildgebung.

Patienten und Methode: 23 Patienten mit nAMD und persistierender subretinaler Flüssigkeit unter Anti-VEGF-Therapie (mindestens 6 aufeinanderfolgende Injektionen) wurden prospektiv über 12 Monate mittels SD-OCT, Fundus-Autofluoreszenz (FAF), Fluoreszenzangiographie (FAG) mit Indocyaningrün (ICG), sowie Swept-Source OCT-Angiographie untersucht (Gruppe 1). Folgende Parameter wurden dabei insbesondere berücksichtigt: subretinale Flüssigkeit, foveale Aderhaut-Dicke, Pigmentepithelabhebung, Drusen und CNV. Anschließend verglichen wir diese Daten mit Parametern einer alters- und geschlechtsangepassten Kohorte von nAMD-Patienten, die keine persistierenden CNV-Aktivitätskriterien unter Anti-VEGF-Therapie aufwiesen (Gruppe 2).

Ergebnisse: Der größte Unterschied zwischen beiden Gruppen war eine deutlich verdickte Aderhaut von durchschnittlich 243 µm in der Gruppe 1 im Gegensatz zu 165 µm bei der Gruppe 2. Vereinzelt sahen wir in der Gruppe 1 Patienten ohne Drusen. Pigmentepithelalterationen waren dagegen immer ersichtlich. Ein Gravitations-Phänomen in der FAF konnten wir bei 10 Augen der Gruppe 1 nachweisen. Bei 3 Patienten der Gruppe 1 ließen sich jeweils ein double layer sign und aktive Quellpunkte feststellen.

Schlussfolgerung: Unsere Studie konnte zeigen, dass nAMD Patienten mit persistierender Flüssigkeit unter Anti-VEGF-Therapie nicht nur Charakteristika einer nAMD, sondern auch die einer Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) aufwiesen, wie beispielsweise eine Pachychoroidia, ein double layer sign und andere hierfür typische Pigmentepithelalterationen. Dies deutet darauf hin, dass persistierende subretinale Flüssigkeit nicht zwangsläufig eine Aktivität der CNV bedeutet, sondern vielmehr ein Hinweis auf eine möglicherweise gleichzeitig vorliegende CCS sein kann. Weitere Studien sind notwendig, um dieses Mischbild beider Erkrankungen mit ähnlicher Ausprägung in der multimodalen Bildgebung genauer zu differenzieren.

328

A rare case of serous retinal detachment at the posterior pole after high dose intravenous steroids due to renal-graft rejection

Wiecha C.1, Wolf A.2, Wertheimer C.1, Priglinger S. G.1, Vounoumpydis E.2
1Augenklinik der LMU München, Munich, Germany; 2Universität Ulm, Ulm, Germany

A possible hypothesis for the mechanism of medium to high dose intravenous steroids for renal-graft rejection is rare. The objective of this clinical case report is to highlight the fact that even though there is an uncommon retinal detachment, no therapy is needed.

Case presentation: A 32-year-old female patient presented with acute visual deterioration in her photoreceptor layer was observed at follow-up after 2 weeks, complete recovery of the visual acuity. However, in the OCT a central de...

329

Charakteristika der exsudativen AMD bei persistierender subretinaler Flüssigkeit unter Anti-VEGF-Therapie in multimodaler Bildgebung

Wilming P.1, Ziegler M.1, Rothaus K.1, Gutfeisch M.1, Spittal G.1, Faatz H.1, Lommatzsch A.1,2, Pauleikhoff D.1,2
1Augenzentrum am St Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; 2Universität Essen – Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Die Charakteristika der exsudativen AMD bei persistierender subretinaler Flüssigkeit unter Anti-VEGF-Therapie in multimodaler Bildgebung

The objective of this clinical case report is to highlight the fact that even though there is an uncommon retinal detachment, no therapy is needed.

Case presentation: A 32-year-old female patient presented with acute visual deterioration in her photoreceptor layer was observed at follow-up after 2 weeks, complete recovery of the visual acuity. However, in the OCT a central de...

Methodik: Bei 60 Patienten mit Zentralarterienverschluss, die sich 48 h nach bekanntem Symptombeginn vorstellten, wurde anhand von OCT-Aufnahmen im Vergleich zum Partnerauge die relative Zunahme des fovealen Winkels (RFAl: relative foveal angle increase) ausgemessen. Der RFAl bezeichnet den Winkel zwischen der Parallelen zum retinalen Pigmentepithel auf der Höhe der tiefsten Stelle der Fovea und der durch die Fovea und an der ansteigenden Membrana limitans interna verlaufenden Tangente charakterisiert.

Ergebnis: Es bestand eine signifikante Korrelation zwischen der Zunahme des RFAl und der Zeit seit Symptombeginn (p < 0.05).

Schlussfolgerung: Der RFAl könnte einen OCT-Marker für die Ischämiedauer der Retina bei einem Zentralarterienverschluss darstellen, da eine signifikante Korrelation von RFAl und der Zeit seit Symptombeginn bestand. Er ist weitestgehend unabhängig von Pathologien im Bereich des Pigmentepithels und könnte somit möglicherweise besser für die Bestimmung der Ischämiedauer geeignet sein als die relative Zunahme der Netzhautdicke. Der RFAl wird deshalb in der REVISION-Studie (Early Repetition therapy with Intravenous Alteplase for Recovery of VISION in Acute Central Retinal Artery Occlusion) weiter evaluiert werden. Bei unklarem Symptombeginn könnte der RFAl in Zukunft ggf. als Marker zur Indikationsstellung einer systemischen Lysetherapie hinzugezogen werden.

Zeil O.1*, Riemer T.1, Böker A.1, Riechardt A.1, Frentzel D.P.1, Schrifl U.1, Joussen A. M.1
1Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Verschiedene interventionelle, meist randomisierte Head-to-Head-Studien werden häufig so interpretiert, dass anti-VEGF-Therapeutika für IVOM in der nAMD-Behandlung klinisch äquivalent sind; sie werden daher als prinzipiell beliebig gegeneinander austauschbar angesehen. Diese Annahme ist wichtige Grundlage von verbreiteten Verfahren im monitoring von Aflibercept bzw. Ranibizumab auf off-label Bevacizumab und zurück unter Real-World-Bedingungen in einem nAMD-Kollektiv. Methodik: Die Behandlungsdaten von IVOM-Patienten an der Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin werden unter Berücksichtigung aller ethischen und datenschutzrechtlichen Standards im Berliner Makula Register archiviert. Therapie und Diagnostik bleiben durch die Datensammlung unbeeinflusst. Zeitraum: 01.07.2017 bis 31.01.2020. Haupteinschlusskriterium: Medikamentenumstellung von Aflibercept bzw. Ranibizumab auf off-label Bevacizumab und zurück unter Real-World-Bedingungen in einem nAMD-Kollektiv. Ergebnisse: Insgesamt 68 Patienten trafen die Einschlusskriterien. Davon waren 26 männlich (38 %) und 42 weiblich (62 %). Pro Patienten wurde ein Auge eingeschlossen (29 rechte Augen, 37 linke Augen). Das mittlere...
Lebensalter lag bei 80,3 ± 1,0 Jahren. Der Median der Sehschärfe vor dem Switch von Ranibizumab oder Aflibercept zu Bevacizumab lag bei 0,4, nach dem Switch bei 0,32 (P = 0,003; N = 68). Die zentrale Netzhautdicke stieg parallel von 318 ± 11 auf 340 ± 15 µm an (P = 0,007; N = 68). Etwas mehr als die Hälfte der Patienten wurde von Bevacizumab wieder auf Aflibercept oder Ranibizumab rück-umgestellt. Der Median der Sehschärfe stieg nominal von 0,32 auf 0,4 an (P = 0,173; N = 35). Die Netzhautdicke sank von 389 ± 25 auf 335 ± 18 µm ab (P = 0,005; N = 35).

Schlussfolgerungen: Die Daten liefern deutliche Hinweise, dass es nach einem Wechsel von Aflibercept oder Ranibizumab auf Bevacizumab zu einem Verlust von Sehschärfe und zu einer Zunahme des Netzhautödems kommt. Die oft angenommene klinische Äquivalenz der Präparate kann einem Verlust von Sehschärfe und zu einer Zunahme des Netzhautödems entsprechen. Es muss zukünftig untersucht werden, wie sich neue Präparate in dem gegenwärtigen Kollektiv unter Real-World-Bedingungen nicht be- stätigen werden. Es muss zukünftig untersucht werden, wie sich neue Präparate, insbesondere Brolucizumab und perspektivisch Biosimilars, unter Real-World-Bedingungen verhalten.

331 Detection of factors leading to non-adherence in patients with age-related macular degeneration or diabetic macular edema treated with intravitreal anti-VEGF injections using the Adherence Barriers Questionnaire (ABQ-IVT)

Zienssen F.1*, Ehiken C.1, Schuster A.1, Wilke T.1, Müller S.1
1Department für Augenheilkunde, Universitätssklinikum Tübingen, Tübingen, Germany; 2Klinik für Ophthalmologie UKSH Kiel, Kiel, Germany; 3Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Germany; 4Institut für Pharmakoökonomie und Arzneimittellogistik, Wismar, Germany

Background: Non-adherence (NA) continues to be a major challenge in the real-life treatment with anti-vascular endothelial growth factor. However, there is still a gap of sufficient evidence related to the reasons for NA in patients treated with intravitreal injection therapy (IVT). Furthermore, there is no reliable measure, which can be used in clinical routine to detect potential barriers in time. The aim of this investigation was to develop a questionnaire (Adherence Barriers Questionnaire-IVT: ABQ-IVT), based on an earlier version of the ABQ.

Methods: The existing ABQ was discussed in an expert panel and revised according to specifications of IVT. Initially, the ABQ-IVT consisted of 24 items formulated as statements (4-point Likert-scale ranging from “strongly agree” to “strongly disagree”). The ABQ-IVT was applied in a cross-sectional survey of German patients with neovascular age-related macular degeneration (nAMD) and diabetic macular edema (DME). Evaluation of the questionnaire included an assessment of internal consistency as well as factor analysis. The occurrence of potential barriers in the patient sample investigated was evaluated using descriptive statistics.

Results: 234 of 253 patients (92 %) were able to complete the ABQ-IVT. On the basis of the answers given and the analysis of their independence, a possibility was used to condense the questionnaire—without reducing its informative value. The final ABQ-IVT has been reduced within the reliability analysis to 17 items and demonstrated a good internal consistency (Cronbach’s alpha = 0.78). Factor analysis showed no evidence for sub-scales of the questionnaire.

Nearly half of the patients (49 %) reported being affected by at least three different barriers. On average, a patient was affected by 3.1 barriers. Most reported barriers were “Challenge due to time commitment of physician visits” (45 % of the patients) followed by “Depression” (29 %), “Travel and opportunity costs” (27 %), and “Burden for family members” (25 %). The prevalence of specific barriers differs by patient characteristics. The items “Cost of treatment” and “Too old for therapy to be worthwhile” were reported more frequently in older patients compared to younger.

Conclusions: The ABQ-IVT is a practical and reliable instrument for identifying patient-specific barriers of adhering to IVT treatment. In practice, it might be useful to assess, whether individual patients are at higher risk of NA due to specific adherence barriers.

Sehbahn/Gehirn/Neuro-Ophthalmologie

332 Macular thickness changes among patients after phacoemulsification with and without previous vitrectomy for idiopathic macular epiretinal membrane

Zubkova D.1*, Bezditko P.1, Bachuk N.1, Zavoloka O.1, Ilyina E.1
1Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; 2Kharkiv Medical Academy of the Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine

Background: The literature describes the numerous effects of uneventful phacoemulsification on the structures of the anterior and posterior segments of the eyeball. However, the appearance of data on the condition of the posterior segment of the eye after cataract surgery in previously vitrectomized patients requires further analysis.

Aim: The aim of the study was to analyze the effects of uneventful phacoemulsification on the macula of patients with idiopathic macular epiretinal membrane depending on the presence or absence of preliminary vitrectomy with internal limiting membrane peeling (ILM-peeling).

Methods: This retrospective study included 52 eyes of patients (aged 62.7 ± 7.2) with an idiopathic macular epiretinal membrane who underwent uneventful phacoemulsification and intraocular lens implantation with (21 eyes of avitic patients) and without (31 eyes of vitric patients) preliminary vitrectomy and ILM-peeling. The difference between preoperative and postoperative central macular thickness (CMT) in 1 week, 3, 6 months after the operation was compared between the vitrectomized and non-vitrectomized groups.

Results: The average difference between preoperative and postoperative CMT increased by 12.8 ± 5.2 µm (3.8 %) in vitrectomized patients, while by 29.4 ± 6.7 µm (7.3 %) in non-vitrectomized patients 1 week after phacoemulsification, 1, 3, and 6 months after cataract extraction, the difference in CMT was 26.2 ± 12.7 µm (7.9 %) in case of vitrectomized patients, 49.0 ± 7.4 µm (12.2 %) in case of non-vitrectomized patients, 16.8 ± 4.9 µm (5.1 %) in case of vitrectomized patients, 46.7 ± 5.4 µm (11.6 %) in case of non-vitrectomized patients and 6.6 ± 3.7 µm (2.2 %) in case of vitrectomized patients, 33.0 ± 5.6 µm (8.2 %) in case of non-vitrectomized patients, respectively.

Summary: In non-vitrectomized patients with an idiopathic macular epiretinal membrane a more significant increase in central macular thickness was revealed compared with previously vitrectomized patients after uncomplicated cataract extraction in the first six months of observation.
Die Genauigkeit bei 92,5 Tomatischen Klassifikation von Sehnervenpathologien mit geringer Prä-
Diese Pilot Studie zeigt, dass die Anwendung von Deep Learning zur au-

Kontrollen und Drusenpapillen auf Farbfundusfotos, sowie Autofluores-

100 Fundusautofluoreszenzbildern betrugen

Die zwei so generierten DCNN Klassifikatoren (FF und FAF) wurden an-
Methodik: Für die Studie wurden auf die Pапилле fokussierte Fundusauto-

Ein vor-trainiertes multi-layer Deep Convolutional Neural Network

Die zwei so generierten DCNN Klassifikatoren (FF und FAF) wurden an-

Die zweisei generierten DCNN Klassifikatoren (FF und FAF) wurden an-

Ergebnisse: Nach der Wiederholung von 1000 Trainingszyklen war die

Schlussfolgerungen: Trotz der relativ geringen Datenmenge war mit Hil-

Diese Pilot Studie zeigt, dass die Anwendung von Deep Learning zur auto-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilkunde vor al-

Zielsetzung: Aktuell findet Deep Learning in der Augenheilik...
kaden erfolgte mittels Videookulographie. Maximalgeschwindigkeit (PV), Genauigkeit und Latenz wurden ausgewertet.

**Ergebnisse:** Verlangsamte Sakkaden traten bei 19 Patienten in vertikaler Blickrichtung und bei 4 Patienten zusätzlich in horizontaler Blickrichtung auf. Die Sakkadenmessung ergab verringerte PV verglichen mit dem Kontrollkollektiv (NP-C: 148°/s vs. Kontrolle: 404°/s, p = 0,005); auch horizontale Sakkaden waren langsamer (NP-P: 302°/s vs. 455°/s, p = 0,001). Die PV korrelierte mit der klinischen Beurteilung, allerdings nur hinsichtlich der stark betroffenen vertikalen Blickrichtung (vertikal r = 0,90–0,95; horizontal r = 0,15–0,28). Die Okulomоторik-Testung zeigte bei 9 Patienten ein intensives Blinzeln, um vertikale Blickwechsel zu initiieren; vertikale Augenbewegungen wurden zudem bei 5 Patienten von kompensatorischen Kopfbewegungen begleitet (bei 4 Patienten in vertikale Richtung und bei einem Patienten in horizontale Richtung). Eine weitere Technik war eine Seitwärtsbewegung der Augen bei vertikalen Augenbewegungen, ähnlich eines inversen Bell-Phänomens, bei allerdings geöffneten Augen.

**Schlussfolgerungen:** Die Sakkadenmessung könnte dazu beitragen, unklare oder klinisch subnormale Sakkaden von NP-Patienten präzise auszuwerten. Da Begleiterscheinungen wie Blinzeln und kompensatorische Kopfbewegungen klinisch erfasst werden und die Sakkadenmessung sogar beeinträchtigten können, ist eine orthoptische Untersuchung unerlässlich.

### 337 Sakkadenmessung bei Phenyketonurie – sinnvoll oder nicht?

**Hofp S.**, Nowak C., Henneberg J. B., Schmidtmann L., Pfeiffer N., Pitz S.

1 Augenklinik und Poliklinik, Universität Mainz, Mainz, Deutschland; 1 Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Deutschland; 1 Villa Metabolica, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin der Universität Mainz, Mainz, Deutschland; 1 Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IBME) der Universität Mainz, Mainz, Deutschland; 1 Ortsiriantenzentrum am Bürgerhospital Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

**Fragenstellung:** Die Phenyketonurie (PKU) ist eine angeborene Stoffwechselstörung, bei der eine verringerte Aktivität der Phenylalaninhydroxylase zu erhöhten Phenylalaninkonzentrationen im Serum führt. Neurophysiologische Untersuchungen deuten auf eine verlängerte Reaktionszeit hin, welche mit erhöhten Phenylalaninkonzentrationen korreliert. Ob dieser Zusammenhang speziell für die Reaktionszeit von schnellen Augenbewegungen (Sakkaden) gilt, konnte bislang nicht hinreichend geklärt werden. Daher zielt diese Studie darauf ab, die Reaktionszeit (Latenz) von Reflexsakkaden zu messen. Effektiviert mittels rot-Videookulographie. Maximalgeschwindigkeit, Genauigkeit und insbesondere die Latenz von Reflexsakkaden wurden mit dem Kontrollkollektiv verglichen (t-test) und mittels Pearson's Korrelationstest ausgewertet.

**Methoden:** Neunzehn biochemisch diagnostizierte PKU Patienten und 100 gesunde Probanden wurden umfassend augenärztlich und orthoptisch untersucht. Die Untersuchung enthielt eine Sakkadenmessung mittels Infrarot-Videookulographie. Maximalgeschwindigkeit, Genauigkeit und insbesondere die Latenz von Reflexsakkaden wurden mit dem Kontrollkollektiv verglichen (t-test) und mittels Pearson's Korrelationstest ausgewertet.

**Ergebnisse:** Obwohl 10 der 19 Patienten eine Phenylalaninkonzentration außerhalb der alters- und respektive innerhalb der altersadjustierten therapeutischen Spannweite (Sakkaden) geringfügig von der Kontrollkohorte (177 ms) (p = 0,318). Insbesondere war die Latenz nicht mit der aktuellen Phenylalaninkonzentration korreliert (horizontale 15° Sakkaden nach rechts und respektive links: r = 0,159; p = 0,515 und r = 0,252; p = 0,298). Die Maximalgeschwindigkeit war unwesentlich schneller und die Genauigkeit ähnlich isometrisch oder leicht hypometrisch verglichen mit den Ergebnissen der Kontrollkohorte.

**Schlussfolgerungen:** Die Okulomotorik ist durch erhöhte Serum-Phenylalaninkonzentrationen nicht beeinträchtigt. Die Sakkadenmessung, speziell von Reflexsakkaden, ist daher keine Untersuchungstechnik, welche sich als Monitoring für die Phenylketonurie eignet.

### 338 Neurovascular dysfunction in diabetes mellitus: the relationship between different stages of diabetic retinopathy and diabetic optic neuropathy

**Karlovych M.***, Bezditko P.*, Pinchuk S.*

1 Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine; 2 Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; 3 Eye Microsurgery Center 'Vash Zir', Chernivtsi, Ukraine

Diabetes mellitus (DM) causes neurodegenerative changes, and retinal neurodegeneration can be found in early stages of DM, even before the development of clinically detectable microvascular damage. The objective was to analyze the relationship between different stages of diabetic retinopathy (DR) and different types and stages of diabetic optical neuropathy (DON).

**Methods:** A total of 575 patients (1150 eyes) aged 55.9 ± 7.8 years with type 2 DM were analyzed. In addition to routine eye examination, optical coherency tomography of the retina and optic nerve was performed. Subclinical stage of chronic axial DON was found in 50.2 % of eyes (231 eyes); initial stage—in 20.7 % of eyes (95 eyes); advanced stage—in 19.8 % (91 eyes); dystrophic stage—in 9.3 % of eyes (43 eyes). Diabetic anterior ischemic neuropathy was found in 24 eyes (2.1 %), diabetic papillopathy—in 6 eyes (0.05 %) of patients.

**Results:** Frequency of DR in initial stage of axial DON was 2.8 times, in advanced stage—6.2 times, in dystrophic stage—7.2 times, in anterior ischemic DON and in diabetic papillopathy—6 times higher than in subclinical stage of DON (p < 0.05). In absence of DON DR was not detected. The difference in frequency of different stages of DR, depending on type and stage of DON was noticed. The incidence of nonproliferative form of DR in initial stage of DON was found to be 2.8 times, in advanced stage—3.3 times, in dystrophic stage—1.7 times, in anterior ischemic DON—3.3 times, in diabetic papillopathy—3.6 times more often than in subclinical stage (p < 0.001). Proliferative and proliferative stages of DR were found only in advanced and dystrophic stages of axial DON, and in anterior ischemic DON and diabetic papillopathy, most often—in dystrophic stage of axial DON. So, there was a direct correlation between the stage of DR and the type and stage of DON (r = 0.72, p < 0.001).

**Conclusions:** The frequency of proliferative DR in advanced stage of axial DON was 1.8 times, in anterior ischemic DON—1.9 times, in diabetic papillopathy—2.4 times less than in dystrophic stage of axial DON. The frequency of proliferative DR in advanced stage of axial DON was 2 times, with ischemic DON and diabetic papillopathy—2.2 times less than in dystrophic stage of axial DON. So, in DM there was a direct correlation between the frequency and form of DR and the type and stage of DON that confirms the close relationship between neuronal and vascular dysfunction in DM.

### 339 Vergleich subjektiver Visusangaben mit elektrophysiologischen Verfahren zur Visusevaluation

**Kitsche M.**, Herber R., Pillaust L. E., Sommer F.

1 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Dresden, Deutschland

**Fragenstellung:** Die Differenzierung zwischen einer realen Visusminde- rung und einer möglichen Simulation oder Aggravation ist vor allem im Rahmen gutachterlicher Fragestellungen problematisch. Lassen sich die Ergebnisse der subjektiven Visusbestimmung besser mit der Auslösung des optokinetischen Nystagmus (OKN) oder mit der Ableitung visuell exzenter Potentiale (Visus-VEP) objektivieren?

**Methodik:** Bei 20 Augen (10 Patienten) erfolgte die Visusüberprüfung mittels Landoltring- Einzeloptotypen. Die Visusschätzung erfolgte durch monokulare stufenweise Ableitung des OKN (Visus-OKN) und der Registrierung des Visus-VEP mit Hilfe des RETI-port/scan 21 (Roland Consult Stasche & Finger GmbH). Die statistische Analyse der erhaltenen Daten erfolgte mittels SPSS Version 25. Die Auswertung des ermittelten Visus (in
logMAR) erfolgte als Mittelwert ± Standardfehler des Mittelwertes. Ein p-Wert < 0,05 wurde als signifikant definiert. Korrelationswerte wurden nach Pearson und Messmethoden mittels Bland-Altman-Diagramm analysiert.

**Ergebnisse:** Der subjektive Visus betrug 0,35 ± 0,59 logMAR, der Visus-OKN 0,26 ± 0,46 logMAR und der Visus-VEP 0,07 ± 0,27 logMAR. Der subjektive Visus korrelierte sowohl mit dem Visus-OKN als auch mit dem Visus-VEP stark.

**Schlussfolgerung:** Mit Hilfe von elektrophysiologischen Methoden kann der subjektive Visus geschätzt werden. Die Ergebnisse des Visus-OKN liegen im Vergleich zum Visus-VEP dem reellen Wert näher.

### 340 Propstosis mystery

*Milisic S.1*

1KCUS, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

**Introduction:** Carotid cavernous fistula (CCF) is an abnormal communication between the cavernous sinus and the carotid arterial system. CCFs are classified into 4 subtypes based on their communication. These patients may present with signs as conjunctival chemosis, proptosis, exophthalmos, diplopia, ophthalmoplegia, orbital pain etc.

**Case report:** A 70-year-old male patient, presented diplopia and proptosis. His history revealed that he had previously been treated for one month with unspecified drops, after which he was admitted to a local hospital for a month. During that admission, he was given retinal and subsequent conjunctival triamcinolone. The situation with eye improved and he was discharged. An orbital CT scan was performed while in hospital. A few days later, the situation worsened, he developed diplopia, a reddish eye with protrusion. On presentation to our clinical centre, he had BCVA 1.0, was hypermetropic. IOP RE was 14 mmHg and LE 35 mmHg. Slit-lamp and fundus examination of the right eye showed normal findings, while on the left eye, showed episceral congestion with corkscrew blood vessels, reddish eye, slightly oedema cornea. Fundus showed normal ONH with dilated retinal blood vessels. Both angles were wide open on gonioscopy, RE Schaffer 3, and LE Schaffer 1. The right motility was normal and the left was limited in elevation and abduction (Hesse Lancaster). The optic nerve head and maculae were both normal on OCT. A B scan ultrasound showed a vertical hypoechogenic space just behind the optic nerve in the left orbit. The patient was given timolol 0.5 % 2 ×, brimonidine 2 ×, acetazolamide tablets and tobramycin/dexamethasone drop. He then underwent CT angiography, as MRI was not possible because of a metallic foreign body sustained during the war. CT angiography showed dilated blood vessels crossing over the optic nerve, without much clear detail. The patient was referred to a neurosurgeon and underwent digital subtraction angiography which showed a carotid-cavernous fistula requiring neurosurgical treatment. Brimonidine and tobramycin/dexamethasone drops with acetazolamid tablets were continued while he awaits surgery. The eye is quiet, the proptosis and diplopia have resolved.

**Conclusion:** Many patients with CCF may initially present to an ophthalmologist, who should be able to make a presumptive diagnosis in most cases. An ophthalmologist should properly refer the patient to a neurosurgeon.

### 341 LHON-Therapie mit Idebenon – wann beginnen, wie lange therapieren? Eine Langzeitbeobachtung über 14 Jahre

*Schuerr C. O.1*, Hoffmann M.1, Thieme H.1

1Universitätsaugenklinik, Magdeburg, Deutschland

**Fragenstellung:** Die Lebersche hereditäre Optikusneuropathie (LHON) führt unbekannt zu einem schnell progredienten Visusverlust bis zur Erblindung bei vor allem jungen männlichen Erwachsenen. Seit Oktober 2015 existiert eine zugelassene Therapie mit Idebenon (Raxone®). Die aktuellen Empfehlungen sehen einen frühzeitigen Therapiebeginn nach Auftreten der Symptome vor. Wie lange die Therapie fortgeführt werden sollte, ist aktuell unklar.

**Methodik:** Im Vorliegenden soll am Beispiel eines Patienten, bei dem im Alter von 18 Jahren 2006 eine LHON mit der Mutation 11.778>G>A diagnostiziert wurde, das therapeutische Vorgehen beleuchtet und den aktuellen Veröffentlichungen gegenübergestellt werden.

**Ergebnisse:** Nach Diagnosestellung 2006/2007 wurde unser junger Patient 2008 in die RHODOS-Studie, die zur Zulassung von Idebenon geführt hat, eingeschlossen. Er befand sich in der Verumgruppe und verzeichnete unter der Therapie eine Visus- und Gesichtsfeldverbesserung, die auch mit objektiven Messmethoden (VEP) nachgewiesen werden konnten. Nach Studienende bemerkte der Patient eine allmähliche Verschlechterung vor allem des Gesichtsfeldes. Nachdem das Präparat 2015 die Zulassung der EMA erhalten hatte, entschieden wir uns, den Patienten erneut damit zu behandeln. Seitdem zeigen sich relativ stabile Visus- und Gesichtsfeldbefunde.

**Schlussfolgerung:** Erstmals lässt sich zeigen, dass auch viele Jahre nach Auftreten von Sehstörungen der Beginn oder erneute Beginn einer Therapie mit Idebenon sinnvoll sein kann. Die Frage ist jedoch, ob die Therapie erneut beanotiert oder eventuell lebenslang fortgesetzt werden sollte.
Abstracts

in older children, suggesting that the use of chemotherapy in these infants is not associated with adverse effects that impact survival.

343 Die Reaktionszeit und deren Variabilität als Prädiktor der individuellen Antwortqualität während statischer, automatischer Perimetrie

*Ungezwick J.*, Mallot H. A., Schiefer U. 1,2
1Kompetenzzentrum Vision Research, Studiengang Augenoptik, Hochschule Aalen, Aalen, Deutschland; 2Institut für Neurobiologie, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; 3Department für Augenheilkunde, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Fragenstellung**: Ziel dieser Arbeit war die Evaluation der Reaktionszeit und deren Variabilität als Prädiktor der Antwortqualität während statischer, automatischer Perimetrie.

**Methodik**: Die Methode der konstanten Stimuli (MoCS) zur Bestimmung der Leuchtdichteunterschiedsempfindlichkeit kam am OCTOPUS 900 Perimeter (Haag-Streit AG, Köniz/CH) in Verbindung mit OPI (Open Perimetry Interface) zum Einsatz. Die Variation der Stimulusleuchtdichte erfolgte in 13 Schritten zwischen 0,04 und 160 cd/m² mit einer Hintergrundleuchtdichte von 10 cd/m². Goldmann-Stimuli (Größe III, 25,7°) wurden je 20 Mal an drei Orten (–6,1/–3,5), (0/7), (6,1/–3,5) und je zwei Mal an einem Referenzort (0/0) als Fixationsanreiz gezeigt. Eine erhöhte Rate falsch-positiver und falsch-negativer Fangfragen (je 25 %) diente zur Registrierung der Antwortqualität mit hoher zeitlicher Auflösung bei zeitgleicher Reaktionszeiterfassung. Die Untersuchung umfasste 1612 Stimuli in etwa 45 min. Probanden mit einer Fernsehschärfe (mit/ohne Korrektion) ≥ sph ±8,00 dpt und cyl 2,50 dpt sowie regelrechtem augenärztlichem CAT, argus individuell optic GmbH, Ottobrunn/D), einer max. Ametropie. Die Untersuchung eine Prävalenzanreicherung für die Reaktionszeitvariabilität. Aufgrund der geringen Gesamtfehlerzahl wurde 48 Probanden (18 Erwachsenen: sphärisches Äquivalent) berechnete) Spearman-Korrelationskoeffizienten (Median/Maximum): 6/16,25. Ein erhöhter Faktor als Prädiktor der Antwortqualität während statischer, automatischer Perimetrie. 

**Ergebnisse**: Es wurden fünf männliche, protanope Probanden (Alter: 22,1/4,5 Jahre) und sechs farbnormale Kontrollpersonen (Alter 30,5/15,2 Jahre) in die Studie eingeschlossen. Die Sehschärfen (in Klamern: sphärisches Äquivalent) der Protonopen lag rechts (RA) bei 1,6/0,4 (+0,25/1,00 dpt) und links (LA) bei 1,6/0,4 (+0,25/1,13 dpt) und betrug in der Kontrollgruppe RA 2,0/0,2 (–0,31/0,31 dpt) und LA 2,0/0,2 (–0,56/0,59 dpt). Zwischen den RWR-Ergebnissen von RA und LA ergab sich ein signifikanter Unterschied (WILCOXON-Rangsummentest, p=0,05; im Folgenden daher nur Ergebnisdarstellung RA). Für die reizstärksten Messmarken (III4e) ergab sich für die Protonopen (korrespondierende Angabe der Kontrollpersonen in Klammern) ein „Deckeneffekt“ (ceiling effect). 0,941/0,013 (0,977/0,019). Für die reizschwächeren Marken (III1e) zeigt die RWR für fast alle Protonopen gegenüber den Kontrollpersonen eine deutliche Reduktion 0,496/0,062 (0,805/0,051). Bei einem der protanopen Patienten ließ sich diese Beeinträchtigung für reizschwache Messmarken nicht nachweisen.

**Schlussfolgerung**: Die vorgestellte Rot-/weiß-Dissoziationperiometrie ermöglicht – im Gegensatz zur Anomaloskop-Untersuchung – eine Quantifizierung des Protonopie-Schweregrades. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um das unterschiedliche Ausmaß der RWR bei Protonopen zu eruieren.

**Strabologie/Kinderophthalmologie**

345 Beeinflusst das Tragen einer Brille die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Kindern? Ergebnisse der KIGGS-Studie

Elflein H.1*, Uirschitz M.2, Krause L.1, Prütz F.1, Pfeiffer N.1, Schuster A.3
1Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; 2IMBEI, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; 3Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

**Fragenstellung**: Unkorrigierte Refraktionsfehler sind eine häufige Ursache für schlechtes Sehen in der Kindheit. Wir wollen die Frage beantworten, ob es einen Zusammenhang gibt zwischen dem Tragen einer Brille und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Kindern.

**Methoden**: Datengrundlage ist die vom Robert Koch-Institut durchgeführte „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KIGGS), die von 2003 bis 2006 in einer für Deutschland repräsentativen Stichprobe Gesundheitsdaten von 17.640 Kindern und Jugendlichen (0 bis 17 Jahren) erhoben hat. Als Brillenträger galten Kinder, die zur Untersuchung eine Brille trugen. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität
were conducted using the KINDL®-Questionnaire (Wertebereich: 0–100 Punkte) with
the mean dosage applied for combined medial and lateral rectus muscle
treatment. The mean dose-effect was not significantly different between the
dekMET and dekEPH groups (mean DND in the dekMET group, but no longer in the dekEPH group. The AOS before surgery was reduced to 3.3
± 8.6 pdpt for far (F), and by 3.7 to 3.5 pdpt (F) and by 4.5 to 3.7 pdpt (N)). Postoperatively, AOS was reduced to 5.3 ± 8.4 pdpt (F)
and 5.8 ± 5.7 pdpt (N). For dekEPH, before surgery AOS was 25.5 ± 8.8 pdpt (F) and 23.5 ± 9.8 pdpt (N). During PAT (25.1 ± 8.6 pdpt), the AOS increased significantly by 2.7 ± 4.3 to 28.2 ± 8.6 pdpt (F) and by 4.9 ± 4.5 to 28.3 ± 9.5 pdpt (N). Postoperatively, AOS was reduced to 3.3 ± 3.5 pdpt (F), and 2.5 ± 4.3 pdpt (N). Before PAT there was a significant distance-near difference (DND) in both groups which differed significantly between both groups: mean DND before
PAT: dekMET –2.2 ± 6.4 pdpt (AOS(F) lower than (N)), dekEPH +2.0 ± 5.9 pdpt (AOS(F) higher than (N)). After PAT there was still a significant
DND in the dekMET group, but no longer in the dekEPH group. Considering only eyes with ametropia up to 6 dpt spherical equivalent, the mean dosage applied for combined medial and lateral rectus muscle
surgery (referring to the mean of AOS (F) and (N) after PAT) was significantly different between the groups (dekMET 3.18 ± 0.45 pdpt/mm, dekEPH 2.93 ± 0.42 pdpt/mm). The mean dose-effect was not significantly different (dekMET 2.70 ± 0.56 pdpt/mm, dekEPH 2.61 ± 0.42 pdpt/mm).

Conclusions: The AOS before PAT in patients with dekMET showed sig-
nificant DND with greater angle of squint at near fixation, in the dekEPH group the angle of squint was significantly greater at far fixation. After
PAT, the difference persisted in dekMET with the near and far angle increas-
ing but disappeared in dekEPH with the near angle increasing more than the far angle.
**Abstracts**

**349 Operative Therapie bei Patienten mit Abduzensparese/-paralyse**
*Mahmoud S.*, *Kalantari C.*, *Nentwich M.*

1Augenklinik der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

**Fragestellung:** Vergleich der Ergebnisse von Muskelntranspositionen und Operationen der horizontalen Rektusmuskeln bei Patienten mit Abduzensparese/-paralyse.

**Methodik:** Retrospektive Auswertung von allen Patienten mit ein- oder beidseitiger Parese/-paralyse, die im Zeitraum von 2010 bis 2019 operiert wurden (Ausschlusskriterium Voroperationen extern). Differenziierung der Patienten hinsichtlich erfolgter Operation (Lateralisresektion; kombinierte Konvergenz-Operation; Hummelsheim-Operation in der Modifikation nach Kaufmann ± Medialisrücklagerung). Analyse der Paresedauer und Schielwinkelgröße; Vergleich o.g. Verfahren hinsichtlich Winkelreduktion und Motilität 3 Monate postoperativ.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden in der Auswertung 52 Patienten (Alter 0–65 Jahre [Median 57 Jahre]) berücksichtigt, davon 42 mit einseitiger [Gruppe 1] (Alter 11–85 Jahre [Median 57 Jahre]) und 10 mit beidseitiger Parese/Paralyse [Gruppe 2] (Alter 6–79 Jahre [Median 60 Jahre]).

Die Operation erfolgte frühestens 9 Monate nach Paresebeginn. Ursachen der Parelen/Paralysen waren Tumoren (Die Operation erfolgte frühestens 9 Monate nach Paresebeginn. Ursachen [Gruppe 1] (Alter 11–85 Jahre [Median 57 Jahre]) und 10 mit beidseitiger Parese/Paralyse [Gruppe 2] (Alter 6–79 Jahre [Median 60 Jahre]).

Die Operation erfolgte frühestens 9 Monate nach Paresebeginn. Ursachen der Parelen/Paralysen waren Tumoren (Die Operation erfolgte frühestens 9 Monate nach Paresebeginn. Ursachen [Gruppe 1] (Alter 11–85 Jahre [Median 57 Jahre]) und 10 mit beidseitiger Parese/Paralyse [Gruppe 2] (Alter 6–79 Jahre [Median 60 Jahre]).

In Gruppe 1 betrug der präoperative Schielwinkel (Ferne) zwischen 6 und 79° (Median 18°). Bei 11 Patienten erfolgte eine Transpositionsoperation ± Medialisrücklagerung. Hierdurch wurde der präoperative Schielwinkel in Median von 40° (Spanne 24 bis 60°) auf 3,5° (0 bis 20°), bei 8/11 Patienten zwischen 0 und 9° reduziert, bei den übrigen 31 Patienten durch eine Operation der horizontalen Rektusmuskeln im Median von 14° (6 bis 34°) auf 3° (0 bis 15°), bei 24/31 zwischen 0 und 8°, bei 4 Patienten lag kein Kontrollwert vor.

In Gruppe 2 betrug der präoperative Schielwinkel zwischen 11 und 57° (Median 19,5°). Bei 2 Patienten mit beidseitiger Paralyse wurde der Schielwinkel durch präoperative Muskelntransposition von 50 bzw. 57° auf 0 bzw. 20° reduziert; bei 8 Patienten mit Parese durch eine beidseitige Operation an den horizontalen Rektusmuskeln von im Median 17° (10 bis 30°) auf 2° (1–13°).

**Schlussfolgerung:** Sowohl durch Transpositionsoperationen als auch durch Operationen der horizontalen Rektusmuskeln kann bei adipaker Patientenselektion unter Berücksichtigung von Motilität und Schielwinkelgröße meist eine zufriedenstellende Winkelverkleinerung erreicht werden.

**350 Elektronisch erfasste Okklusionstherapie und Fixationsänderung am Augenaufoxergrund bei Ambylopie mit exzentrischer Fixation**
*Mehmed B.*, *Fronius M.*, *Pohl T.*, *Schrann C.*, *Spieht B.*, *Hofmann C.*, *Kohnen T.*, *Wenner Y.*

1Klinik für Augenheilkunde der Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland; 2Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Fragestellung:** Ambylopie Patienten mit exzentrischer Fixation zeigen ein schlechteres Ansprechen auf die Okklusionstherapie als solche mit zentralem Fixation. Dennoch wurde bei dieser Gruppe die Effizienz der Amblyo- pietherapie unter elektronisch registrierter Okklusion bisher nicht untersucht. Unser Ziel war, die Auswirkung der gemessenen Okklusionsdauer auf die Vissensentwicklung und die Fixationsänderung bei diesen Kindern zu untersuchen.

**Methodik:** In unserer Pilotstudie wurde die Vissensentwicklung während 12-monatigen Okklusionstherapie bei 13 Kindern (2,9–12,4 Jahre) in zwei Altersgruppen (<7 Jahre n=7, >7 Jahre n=6) untersucht. Berichtet werden Ergebnisse zum Nahvisus für Reihenoptotypen. Dauer der Okklusion wurde elektronisch mit einem Mikrosensor erfasst und die Fixation mit dem direkten Ophthalmoskop bestimmt.

**Ergebnis:** Die verschiebbaren mittlere Okklusionsdauer lag bei 7,7 (2,5–9,9) h/d. Die unter 7-Jährigen zeigten eine Compliance von durchschnittlich 71% (6,1 h/d) und die über 7-Jährigen von 39% (2,7 h/d). Der Anfangsvisus nach refraktiver Adaptation von 3 Monaten lag im Median bei 1,2 logMAR. Die jüngere Gruppe erreichte nach 12 Monaten im Median einen Visusanstieg von 1,0 (0,6–1,7) log Einheiten und eine interokuläre Visusdifferenz von 2 Reihen. In der älteren Gruppe betrug der Visusanstieg im Median 0,2 (0,5–0,5) log Einh. und die interokuläre Differenz 9 Reihen. Fünf Patienten (alle <5 Jahre) erreichten eine interokuläre Visusdifferenz von <2 Reihen während des Untersuchungszeitraumes. Die Effizienz (Visusbesserung in log Einh. pro 100 h Okklusion) lag im Median nach 1 Monat bei 0,21 (ca. 1 Reihe Besserung pro 100 h Okklusion), nach 4 Monaten bei 0,06 und nach 12 Monaten bei 0,04. Die jüngeren Kinder zeigten im gesamten Zeitraum im Median eine höhere Effizienz als die älteren (0,05 vs. 0,03). Alle Kinder <7 Jahren außer einem (6,5 Jahre, 4,9 h/d Okklusion) erreichten zentrale Fixation, durchschnittlich nach 2,5 (1–4) Monaten. Bei der Hälfte der älteren Kinder zentralisierte sich die Fixation, im Mittel nach 4,3 (3–6) Monaten.

**Schlussfolgerung:** In unserer Studie wurde erstmals bei exzentrischer Fixation die Abnahme der Therapieeffizienz mit steigendem Alter quantitativ beschrieben, analog zu früheren Daten bei Kindern mit zentraler Fixation (Fronius et al. 2014). Bei jungem Alter und guter Compliance ist trotz niedrigem Anfangsvisus foveale Fixation mit geringer interokulärer Visusdifferenz nach durchschnittlich 2,5 Monaten erreichbar.

**351 Inferior rectus tucking versus combined superior rectus recession with posterior fixation suture (faden) for the treatment of dissociated vertical deviation without inferior oblique overaction**
*Milisic S.*, *Diab M.*

1KCUŠ, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina; 2Department of Ophthalmology, Cairo, Egypt

**Purpose:** To compare the efficiency of inferior rectus tucking versus combined superior rectus recession with posterior fixation suture (Faden) for the treatment of dissociated vertical deviation (DVD) without inferior oblique overaction.

**Patients and methods:** In this prospective study, 50 consecutive patients with DVD and without inferior oblique overaction were allocated randomly in their order of presentation to two groups; each group included 25 patients. The patients in group I were subjected to combined bilateral superior rectus recession and the Faden procedure (posterior fixation) and the patients in group II were treated by bilateral inferior rectus tucking (plication).
Einfluss von Everolimus auf retinale Hamartome bei Tuberöser Sklerose

Urban J.1*, Riechardt A.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Einfluss von Everolimus auf retinale Hamartome bei Tuberöser Sklerose wurde eine Differenz von > 50 µm im Makula-OCT definiert. Kosten der infrarоten transpalpebralen Transillumination (IRTT).

Ergbnisse: Es wurden 110 Kinder eingeschlossen; 5 davon waren frühgeboren mit mittlerem Gestationsalter von 29,6 ± 3,8 Wochen und Geburtsgewicht von 1523,8 ± 732,3 g. Die frühgeborenen Probanden waren im Durchschnitt 9,3 ± 2,5 und die normalgeborenen 9,4 ± 3,2 Jahre alt. Die RNFL war in allen Quadranten außer dem temporal signifikant geringer bei frühgeborenen im Vergleich zu normalgeborenen. Folgende Parameter der Papille waren signifikant größer bei frühgeborenen im Vergleich zu Normalgeborenen: die Exkavationsfläche (0,47 ± 0,48 vs. 0,29 ± 0,37 mm², p = 0,036), das Exkavationsvolumen (0,10 ± 0,15 vs. 0,04 ± 0,06 mm³, p = 0,012), der Flächenquotient CDR (0,25 ± 0,25 vs. 0,14 ± 0,15, p = 0,009), die horizontale CDR (0,49 ± 0,31 vs. 0,38 ± 0,27, p = 0,041) und die vertikale CDR (0,44 ± 0,29 vs. 0,33 ± 0,24 mm, p = 0,034). Die Bandschaumfläche war signifikant dünner bei den frühgeborenen (1,40 ± 0,62 vs. 1,73 ± 0,56 mm, p = 0,005).

Schlussfolgerung: Aufgrund der dünneren RNFL haben die Papillen bei frühgeborenen eine dünner Bandschaumfläche und eine größere Exkavation. Insbesondere wird die RNFL durch die neurologischen Begleiterkrankungen negativ beeinflusst. Diese Faktoren sollen berücksichtigt werden, bevor bei einem frühgeborenen Kind die Diagnose eines Glaukoms gestellt wird.

Trauma

Visualisierung von intraokularen Fremdkörpern im vorderen Augenabschnitt mittels infraroter Transillumination (Pilotstudie)

Kogan M. B.1*, Zadorozhnyy O., Paschenkova N.

1The Filatov Institute of Eye Diseases & Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

Hintergrund: Trotz der Verbesserung der diagnostischen Technologien bleibt die Erkennung intraokulärer Fremdkörper (IFK), die sich in der Projektion des Ziliarkörpers und der Augenlinse befinden, ein relevantes Problem.

Ziel: Untersuchung der möglichen Visualisierung intraokularer Fremdkörper (IFK) in der Projektion des Ziliarkörpers und der Augenlinse mithilfe der infraroten transpalpebralen Transillumination (IRTT).
The incidence of ocular melanoma in Germany

Alfaar A.1,2, Rehak M.3, Saad A.1, Wiedemann P.3, Kraywinkel K.4

1Medizinische Fakultät – Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany; 2Charité Universitätsmedizin Berlin/Klinik für Augenheilkunde – Experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Germany; 3Cleveland Clinic, Ohio, United States; 4Robert Koch-Institut, Berlin, Germany

Introduction: Ocular melanoma is the most common ocular malignancy in Adults. Its reported age-adjusted incidence in USA is 5.1 per million. Many European countries have reported incidence and showed an increase from 2 per million in South Europe to more than 8 per million in Northern countries. Our aim is to assess the incidence of Uveal melanoma in Germany between 2009 and 2013.

Methods: Data were collected from the German Centre for Cancer Registry Data. We have used the ICD-O-3 topology codes C69.0 to C69.9 and Histology Codes 8720/3 to 8780/3 for mining and reporting the data. The tumors were limited to those with malignant behavior. We have compared the incidence between northern and southern states. German states of Schleswig-Holstein, Hamburg, Lower Saxony, Bremen, North Rhine-Westphalia, Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-West Pomerania, and Saxony-Anhalt were grouped as northern states while the states of Hessen, Rhineland-Palatinate, Baden-Württemberg, Bavaria, Saarland, Saxony, and Thuringia were grouped as southern states.

Results: Our study included 2966 patients diagnosed with melanoma including 2645 patients (89.18%) with ocular melanoma and 232 with an orbital disease (7.82%). The diagnosis was histologically confirmed in 73.5% of the patients, and 3.5% were registered from death certificates only. The overall age-adjusted incidence of ocular melanoma was 5 per million. Generally, the incidence of ocular melanoma was higher in males than females consistently across all age groups except the group 45–49 years old. The crude incidence in males reached a peak in the age group 70–74 while the peak appeared between 80–84 in females. About 56% of the patients were diagnosed at the age of 60 years or older. The choroid was the most common site for intra-ocular melanomas (86.65%, n = 2292) followed by the ciliary body (12.85%, n = 340). On the other hand, the conjunctiva was the most common site for orbital tumors (90.95% of orbital melanomas, n = 211) followed by orbital adnexa (7.76%, n = 18). Northern states showed higher age-adjusted per/year incidence rates (6.2 per million) in comparison to Southern states (3.9 per million).

Conclusion: The incidence of ocular melanoma followed the European rates and patterns. Further studies are required for studying the trends, and the risk factors.

Analysis of the epidemiological trends of Retinoblastoma during the years 2009 to 2016

Mikhael S.4, Tadrosse A.4, Yassa A.4, Mikhael M.4, Eloy J.A.5,6

4Lewis Katz School of Medicine at Temple University, Philadelphia, United States; 5New Jersey Medical School, New Jersey, United States; 6Department of Ophthalmology and Visual Sciences/Albert Einstein College of Medicine, New York, United States; 7Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Rutgers New Jersey Medical School, New Jersey, United States; 8Department of Ophthalmology and Visual Sciences/Rutgers New Jersey Medical School, New Jersey, United States

Introduction: Retinoblastoma (RB) is the most common intraocular pediatric malignancy. Many studies have analyzed its epidemiological trends and have shown varying results over the years.

Objective: The purpose of our study is to analyze the most recent epidemiological trends of retinoblastoma.

Aims: To analyze the epidemiological trends of retinoblastoma during the years 2009 to 2016.

Methodology: A retrospective, population-based analysis was conducted on children younger than 5 years of age. Data were extracted from the Surveillance, Epidemiology, and End Results registry from 2009 to 2016. Incidence data from 2001–2008 were accessed for comparative purposes.
relative to results from the timeframe of our study. All incidence (IR) data were estimated as cases per million. Incidence rate ratios (IRR) were calculated in comparison to the entity with the highest value to determine statistical significance.

**Results:** 571 cases were identified. 52% were females. The overall IR was 12.6. Incidence rates in male and female subgroups were not statistically different (11.9 and 13.4 per million, respectively [P = 0.17]). IR was highest in black patients (13.9), but was not significantly different from other races; IR were: non-Hispanic white (0.88, P = 0.35), Asian/Pacific Islander (0.88, P = 0.53), and Hispanic (0.9, P = 0.44). IR was significantly highest in the 1st year of life (29.5) and IRR for presentation at the 2nd, 3rd, 4th, and 5th year of lives were: 0.48 (P < 0.001), 0.44 (P < 0.001), 0.17 (P < 0.001), and 0.06 (P < 0.001), respectively. 69% of patients presented with unilateral (UL) disease. UL disease incidence was significantly higher than that of bilateral (BL) disease (8.7 and 3.9, respectively P < 0.001). Overall IR of RB during 2001–2008 was not significantly different from that during 2009–2016 (P = 0.32). Analyses of IR of the sex, race, age and laterality subgroups showed no significant difference comparing both timeframes.

**Conclusion:** Retinoblastoma tends to affect all sexes, races and genders equally. Incidence of unilateral cases are higher than bilateral ones. Retinoblastoma more likely presents during the first year of life. Disease incidence has been stable overall in 2009–2016 compared to the 2001–2008 time period.

### 360 Epidemiological analysis and comparison of sporadic and inherited Retinoblastoma, 2000–2016

Mikhail S.1, Tadrosse A.2, Yassa A.2, Mikhail M.2,3, Eloy J.A.2,4,5

1Lewis Katz School of Medicine at Temple University, Philadelphia, United States; 2Rutgers New Jersey Medical School, New Jersey, United States; 3Department of Ophthalmology and Visual Sciences/Albert Einstein College of Medicine, New York, United States; 4Department of Ophthalmology and Visual Sciences/Rutgers New Jersey Medical School, New Jersey, United States; 5Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Rutgers New Jersey Medical School, New Jersey, United States

**Introduction:** Approximately 1/3 of Retinoblastoma (Rb) cases are hereditary and 2/3 are sporadic.

**Objectives:** To analyze the epidemiology of sporadic and inherited Rb.

**Aims:** Compare the epidemiological trends of sporadic and inherited Rb.

**Methodology:** A retrospective, population-based analysis was conducted on children <5 y/o using the Surveillance, Epidemiology, and End Results Registry from 2000–2016. Cases were divided into unilateral group (UL) (a proxy of sporadic cases) and bilateral group (BL) (a proxy of hereditary ones). Incidence rate (IR) was estimated as cases per million. Incidence rate ratios (IRR) were calculated to determine statistical significance. Kaplan-Meir and Cox Regression were used to analyze survival.

**Results:** A total of 1228 cases were identified; 69% were UL. IR of UL (8.8) was significantly higher than that of BL (3.9) [IRR 2.29; P < 0.001]. No change was noted in UL (APC = -0.2; P = 0.6) or BL (APC 0.5; P = 0.6) IR from 2000 to 2016. Stratification by sex showed no difference in IR within either UL or BL. In the UL and BL, there was no statistical significance in IR between non-Hispanic white, black, Pacific Islander or Hispanic groups. IR of UL cases were significantly higher than those of BL cases across all races. In the UL, 32% of cases were diagnosed during the 1st year of life, in which IR (14.3) was significantly higher than that in the 2nd, 4th and 5th years of life (P = 0.04, <0.001, and <0.001, respectively). In BL, 69% of cases were diagnosed during the 1st year of life; IR (13.4) was significantly higher than that during the 2nd, 3rd, 4th, 5th years of life (P < 0.001). The IR of UL cases were significantly higher than that of BL during all other age groups except during the 1st year of life. Mean survival was not statistically different during 2000–2011: 114.5 months (UL) and 116.0 (BL). Survival was also not significantly different between both groups based on race, age and sex. Regression analysis showed that laterality was not a predictor for survival (HR: 1.497, P = 0.479).

**Conclusion:** The incidence of sporadic cases of retinoblastoma is greater than that of hereditary ones, but similar during the 1st year of life. Incidence is not affected by either sex or race. Incidence during the 1st year of life is higher than that during the 2nd, 4th, and 5th years of life in sporadic cases and higher than all other age groups in inherited ones. Sporadic and inherited cases of Rb share comparable survival patterns.

### 361 Einfluss von Papillendrosselung und bestrahlter Optikuslänge bei Protonentherapie chordoridaler Melanome

Riechardt A.1,2, Stroux A.2, Seibel I.1, Heufelder J.1, Zeitz O.1, Böhmer D.3, Joussen A. M.1, Golrad J.1

1Klinik für Augenheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; 2Institut für Biometrie und klinische Epidemiologie; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; 3BerlinProtonen am Helmholtz-Zentrum Berlin, Berlin, Deutschland; 4Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

**Hintergrund:** Eine Bestrahlung der Papille ist insbesondere bei zentral gelegenen choroidalen Melanomen häufig unumgänglich. Der steile Dosisabfall der Protonenstrahlung ermöglicht jedoch in den meisten Fällen eine Dosisreduktion des episkleralen Nervs ggf. unter Einsatz von zusätzlichen Keilen. Aufgrund der seriellen Anordnung von der Papille und den episkleralen Anteilen des N. opticus stellt sich dennoch die Frage, ob diese Maßnahmen zielführend sind.

**Methoden:** Retrospektive Analyse von insg. 1129 Patienten, die eine primäre Radiatio mittels Protonentherapie zur Behandlung eines chordoridalen Melanoms mit 60 CGE (cobalt Gray equivalent) zwischen 1998 und 2013 am Helmholtz-Zentrum Berlin erhalten haben. Time-to-event Analysen wurden mittels Kaplan-Meier Verfahren und Log-Rank Test durchgeführt. Potentielle Faktoren wurden mit Hilfe einer vorwärts/rückwärts Selektion in der Coxregression untersucht.

**Ergebnisse:** Nach Inklusion der signifikanten Risikofaktoren aus der univariaten Cox-Regression stellt die Papillendrosselung einen unabhängigen Risikofaktor für die Entwicklung der Schlaflvenotipoatrophie (p < 0.001, HR 1.023), Irisneovaskularisationen (p < 0.001, HR 1.013), Sekundärerkrankungen (p < 0.001, HR 1.037) dar. Die bestrahlte Länge des N. opticus war in der multivariaten Analyse nicht statistisch signifikant.

**Schlussfolgerung:** Unsere Daten lassen vermuten, dass die Papillendrosselung gegenüber der bestrahlten Länge des N. opticus bei der Entwicklung von Neovaskularisationen, Sekundärerkrankungen und Optikopathien sowie der Notwendigkeit für sekundäre Enukleationen vorrangig ist.

### 362 Brachytherapie und Intravitreale Chemotherapie – eine erfolgversprechende Kombinationstherapie bei Kindern mit Retinoblastom

Schluter S.1,2, Bornfeld N.1, Vallyev E.1, Flühs D.2, Stuschke M.2,3, Reinhardt D.2,3, Kiefer T.1, Bechrakis N. E.1, Biewald E.1

1Universitätsklinikum Essen/Augenklinik, Essen, Deutschland; 2Universitätsklinikum Essen/Strahlenklinik, Essen, Deutschland; 3Universitätsklinikum Essen/Kinderklinik, Essen, Deutschland

**Fragstellung:** Bei fortgeschrittenen Stadien eines Retinoblastoms mit Gliaskörperraumkitt kann der Therapiekombination von intravitrealer Chemotherapie und Brachytherapie mit Rutheinum18 eine besondere Bedeutung zu und soll im Hinblick auf ihre Effektivität dargestellt werden.

**Methodik:** Retrospektive Analyse aller an Retinoblastom erkrankten Kinder der Augenklinik Essen, die eine Therapiekombination von intravitrealer Chemotherapie und Brachytherapie im Zeitraum von September 2014 bis Juli 2019 erhalten hatten. Unterschieden wurde zwischen einer First-Line-Therapiegruppe, in welcher die Patienten eine initiale Brachythera-
pie erhielten und einer Second-Line-Therapiegruppe, in welcher zunächst durch Chemoradiotherapie eine Tumorregression erzielt wurde.

**Ergebnis:** Insgesamt wurden 17 Augen von 17 Kindern analysiert, welche entsprechend der International Classification of Retinoblastoma (ICRB) eingeteilt wurden: ICRB B (n=2), ICRB C (n=3), ICRB D (n=11) und ICRB E (n=1). 6 Augen wurden der First-line- und 11 Augen der Second-line-Therapiegruppe zugeordnet. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 34,0 ± 23,2 Monaten. Die verabreichten Strahlendosen an der Tumorbasis und Apex lagen im Median bei 567,0 ± 316,0 Gy und 88,0 ± 12,52 Gy. Im Durchschnitt erhielten alle Patienten 5 Injectionen mit Melphalan, zwei Patienten wurden zusätzlich mit intravitrealem Topotecan behandelt. In 41,2 % der Fälle war die Tumorzerfallssubstanz infolge der Chemoradiotherapie aufgetreten.

Über einen Follow-up-Zeitraum von 12,5 Monaten (2–46 Monate) konnte in 12 Augen eine locale Tumorkontrolle und Augenhalt erreicht werden. 5 Augen mussten aufgrund von unkontrollierbaren Glaskörperzerfallssubstanz (n=3), neuem Tumorwachstum an anderer Stelle im Auge (n=1) und fehlender Tumorkontrolle bei persistierender Glaskörperblutung (n=1) entkernt werden. Lokale radiogene Komplikationen zeigten sich im Verlauf reversibel. Kein Kind zeigte systemische Metastasen im Follow-up.

**Schlussfolgerung:** Die Therapiekombination von Ryes Therapie und mit intravitrealer Chemotherapy in fortgeschrittenen Augen mit Retinoblastom stellt eine sehr effektive, lokale Therapie mit zellulärer Tumorkontrolle und nur wenigen akzeptablen Langzeitkomplikationen dar. In Einzelfällen lassen sich hierdurch eine systemische Chemotherapy oder eine perkutane Bestrahlung mit den entstehenden systemischen Risiken und Langzeitfolgen umgehen.

### Tumoren, Vorderabschnitt und sonstige

#### 365 Untersuchung des zytotoxischen Effekts nach mehrfacher Elektrachmenterapie mit Bleomycin bei konjunktivalen 3D Melanomzellenmodellen

**Heinzelmann J.**, Vestenz A.1, Siebolds U.1, Seitz B.1, Coupland S.1, Florentz M.1,4
1Universität Halle-Wittenberg, Universitätsklinikum Halle (Saale), Halle (Saale), Deutschland; 2Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; 3University of Liverpool, Institute of Translational Medicine, Liverpool, United Kingdom; 4Universitätsklinikum Essen/ Augenklinik, Essen, Deutschland

**Fragenstellung:** Elektrochemotherapie (ECT) umfasst die Applikation eines Chemotherapeutikums unter der lokalen Anwendung kurzer und intensiver elektrischer Impulse zur reversiblen Formation von Poren der Zellmembran. ECT erhöht die Permeabilität der Zellmembran und die Penetration des verwendeten Zytoxingestikum in die Zellen. In früheren Studien unserer Gruppe konnte eine erhöhte Zytotoxizität ohne Erhöhung der verabreichten Medikamentendosis nach einmaliger ECT-Behandlung in CRMM1 und CRMM2 Zelllinien gezeigt werden. Ziel dieser Arbeit ist es, den Effekt einer mehrfachen ECT-Behandlung sowie die zytotoxische Wirkung des Chemotherapeutikums an 3D Modellen zu untersuchen.

**Methodik:** Konjunktivale Tumorzellen (CRMM1, CRMM2) wurden in 96-well ultra-low attachment Zellkulturplatten zur Sphäroidbildung ausgesät. Diese Sphäroide wurden an den Tagen 3, 5 und 7 der ECT kombiniert mit Bleomycin (2.5 µg/ml) unterzogen. Als Kontrollen wurden unbehandelte Sphäroide, Sphäroide nach einmaliger ECT mit Bleomycin, nach dreifacher Elektro-Peherapie-Behandlung und nach dreifacher Zugabe von Bleomycin mitgeführt. Am Tag 10 wurde die Größen der Sphäroide als indirektes Maß für die Zytotoxizität bestimmt. Die Vitalität der Sphäroide wurde mittels Quantifizierung des ATP-Gehaltes untersucht. Immunhistochemische Färbungen des Proliferationsmarkers Ki67 und des Apoptosemarkers Parp-1 dienten der Validierung der Ergebnisse.

**Ergebnisse:** CRMM1 und CRMM2 bildeten meist große abgeflachte Sphäroide. Die dreifache ECT-Behandlung der Sphäroide führte zu einer statistisch stark signifikanten Reduktion der Sphäroidgröße (<0.01) verglichen mit den vier Kontrollgruppen. Bei CRMM1 wurde die mediane Sphäroidgröße auf 57% im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle ver ringert. Bei CRMM2 kam es zu medianer Größenreduction von 51%. Deutlicher zeigte sich der zytotoxische Effekt der dreifachen ECT bei der Messung der ATP-Konzentration. Bei CRMM1 sank die Vitalität im Median von 100% bei unbehandelten Sphäroiden auf 48% bei einmaliger ECT und auf 3% bei dreifacher ECT-Behandlung. Bei CRMM2 konnte eine Reduktion auf 61% bei einmaliger ECT und auf 7% bei dreifacher ECT nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung:** Die Analyse konjunktivaler Tumorzellen liefert erstmals Hinweise, dass die wiederholte ECT-Behandlung mit Bleomycin ein viel versprechender neuer Therapieansatz für Bindehauttumore darstellen kann. Weitere in vitro- und in vivo-Versuche zur Optimierung der ECT für konjunktivale Tumore müssen folgen.
Meyerdierks A.-L.1*, Thieme H.1


Fornix-Rekonstruktion mittels Amnionmembran Jansing I., Thieme, Renieri

Jansing I., Renieri G., Hagen T.
1Universitäts-Augenklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Fragstellung: Prozesse der Konjunktiva, die der ophthalmochirurgischen Exzision bedürfen, stellen nach erfolgter Resektion eine Herausforderung für die physiologische und kosmetische ansprechende Defektdichtung dar. Handelt es sich bei diesen Prozessen um maligne oder beginnend maligne tumoröse Veränderungen, ist durch den notwendigen Sicherheitsabstand der Exzision mit großen Bindehauteinfektionen und skleralen Infektionen, Motilitätserschränkungen und kosmetische Entstellung zu befürchten. Wir präsentieren hier die Möglichkeit der Amnionmembrananwendung für große Bindehautdefekte.

Methodik: Auf diesem Poster werden die Fälle zweier Patienten präsentiert, bei denen die Pathologie der konjunktivalen Prozesse eine ausgedehnte Exzision erforderte. Im ersten Fall umschloss das zu exzidierende Areal ein Melanoma in situ der Karunkel. Im zweiten Fall umfasste der zu exzidierende Prozess – ein plattenepitheliales Carcinoma in situ – den medialen Lidwinkel und die tarsale und bulbäre Bindehaut des Unteraldes. In beiden Fällen lag nach erfolgreicher Exzision, mit malignitätsfreien Wundrändern, ein ausgeprägter Defekt im Bereich der Fornices und des medialen Lidwinkels vor. Aufgrund der großen Wundflächen war die Defektdichtung durch die Auge Bindehaut nicht durchführbar. Es wurde eine Defektdichtung samt Fornixrekonstruktion mittels Amnionmembran statt Mundscheimhauttransplantation durchgeführt.

Ergebnisse: Durch diese Methode konnte eine gute Defektdichtung großer konjunktivaler Wundflächen erreicht werden. Die Amnionmembran kann je nach Größe des Defektes unmittelbar vor dem Einnähen zurechtgeschnitten werden. Der postoperative Verlauf zeigte nur bei einem Patienten eine rasche und komplett Sicherung Wundheilung sowie ein kosmetisch zufriedenstellendes Ergebnis.

Schlussfolgerungen: Die Defektdichtung mit Amnionmembran kann für große Bindehautdefekte erfolgreich und liefert gute postoperative Ergebnisse.

Meyerdierks A.-L.*, Thieme H.
1Universitäts-Augenklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Fragstellung: In der Ophthalmochirurgie ist es in einigen Fällen notwendig, große sklerocorneale Tunnel anzulegen. Diese werden in der Regel durch Einzelknopfnähte sicher gestochen. Bei multipel voroperierten oder sehr alten Patienten können schwierige Wundverhältnisse vorliegen, welche sich schwierig verschließen lassen. Mögliche Komplikationen sind postoperative Hypotonie durch Unachtsamkeit, ein hoher postoperativer Antimastigmus und Endophthalmitis.

Methodik: Der vorliegende Videobeitrag zeigt eine Kunstlinsenoperation in einem großen sklerocornealen Tunnel, welcher aufgrund sehr brüchiger Bindehaut- und Skleraverhältnisse nicht durch Einzelknopfnähte verschließbar ist. In diesem Fall wird eine Technik angewandt, bei der die Naht entlang des Schnittes fortlaufend gesetzt wird und dann nochmals zurück in den Lücken gekreuzt gestochen wird, sodass der Schnitt ähnlich einem Korsette geschlossen werden kann. Bei den Stichen wird die Hornhaut zur Hälfte durchgestochen und der Faden vor dem Schnitt zurück über nochmals nochmals zum Schnitt zurück gestochen wird. Der Einstich in die Sklera erfolgt wieder von außen, die Faden wird innerhalb der Sklera geführt und wieder ausgestochen.
369

Okkultes Basalzellkarzinom innerhalb einer seborrhoischen Keratose des Augenlids: Ein klinisch-pathologischer Fallbericht

Nüßle S.1, Lang S.1, Auw-Hädrich C.1
1Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Hintergrund: Die seborrhoische Keratose (SK) ist eine der häufigsten benignen Hauttumoren des Lids. Sie stellt ein häufiges Krankheitsbild im ophthalmoischen Alltag dar, nicht nur aufgrund des kosmetischen Aspekts, sondern vor allem aufgrund der Frage nach der Dignität. Bösartige Tumoren, die innerhalb der SK entstehen, sind extrem selten. Derzeit wird noch diskutiert, ob die Koexistenz der SK insbesondere mit dem Basalzellkarzinom (BCC), dem mit Abstand häufigsten malignen Hauttumor, eine bösartige Transformation oder einen zufälligen Kollisionsstumor darstellt.

Kasuistik: Ein 64-jähriger Patient stellte sich mit einem pigmentierten, verkrusteten, papillomatösen, 5×4 mm großer Tumor am linken lateralen Unterlid. Eine exzisionale Biopsie mit Verdacht auf SK nahmen wir vor.

Ergebnisse: Histologisch zeigte sich ein papillomatöser Tumor, der hauptsächlich aus basaloideal Zellen in der Epidermis mit vielen Melaningranula, Hyper- und Parakeratose bestand. Überraschenderweise lagen darin verschieden große Nester mit teils fingerförmigem Wachstum aus gleichartigen basaloideal Zellen mit palisadenförmiger Anordnung der äußeren Zellkerne und Mitosen. Wir stellten die Diagnose eines okkulten BCC innerhalb einer SK. Immunhistochemisch zeigte sich eine starke positive Färbung für Ber-EP4 im BCC-, nicht aber im SK-Anteil, sowie eine höhere MIB-1-Positivität im BCC-Anteil.

Schlussfolgerung: Erstmalig stellen wir eine klinisch-histopathologische Korrelation mit immunhistochemischer Bestätigung eines BCC innerhalb einer SK des Augenlids vor. Aufgrund des Wachstumsverhaltens vermuten wir eine maligne Entartung der SK in ein BCC. Aufgrund des möglichen Vorliegens von malignen Tumorannteilen bei der SK empfehlen wir, dass alle SK des Lids, die mit klinischer Veränderung oder ungewöhnlicher Größe einhergehen, vollständig exzidiert und histologisch untersucht werden sollten.

370

HIF-1α, HIF-2α und ProExC: diagnostische oder prognostische Bedeutung bei konjunktivaler intraepithelialer Neoplasie?

Nüßle S.1, Soriano D.2, Böhringer D.1, Mittelviefhaus H.1, Lange C.1, Reinhard T.1, Atzrodt L.1, Auw-Hädrich C.1
1Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg im Breisgau, Deutschland; 2Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Pneumologie, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragenstellung: Ziel dieser Studie war es, die HIF-1α, HIF-2α und ProExC-Expression bei konjunktivaler intraepithelialer Neoplasie (CIN) zu untersuchen, zwischen Metaplasie und Dysplasie zu unterscheiden und ihre Bedeutung als diagnostische und prognostische immunhistochemische Marker zu erschließen. Als Endpunkte wurden Rezidiv und Progression im Rahmen einer multivariaten Cox-Regression analysiert.

Methoden: 43 Präparate, darunter CIN I (n=2), CIN II (n=9), CIN III (n=29) jeweils mit oder ohne Metaplasie und Metaplasie allein (n=3) sowie 21 konjunktivale Kontrollpräparate wurden mit Antikörpern gegen HIF-1α, HIF-2α und ProExC gefärbt. Der Prozentsatz der positiv gefärbten Zellen, im Falle von ProExC auch die maximale Höhe der Epithelschicht, wurden ermittelt und für die weitere Analyse verwendet.

Ergebnisse: In den Präparaten mit CIN lag die mittlere prozentuale Anfärbbarkeit von HIF-1α mit oder ohne Metaplasie bei 10,9% ± 3,0% bzw. 3,9% ± 8,5%, in den Kontrollpräparaten bei 59,5% ± 20,0% und von HIF-2α mit oder ohne Metaplasie bei 11,0% ± 19,5% bzw. 8,4% ± 10,2%, in den Kontrollpräparaten bei 20,1% ± 7,5% (jeweils p < 0,001). Die oberen Epithelzellen färben sich bei CIN häufiger ProExC-positiv im Vergleich zu normaler Konjunktiva oder Metaplasie (p = 0,06 und p = 0,07). Das multivariante Cox-Regressionsmodell zur Charakterisierung der Faktoren, die den kombinierten Endpunkt beeinflussen, zeigte ein signifikant erhöhtes Hazard-Ratio für die Färbung mit ProExC (p = 0,04).

Schlussfolgerung: Unsere Studie zeigt, dass HIF-1α und HIF-2α als diagnostische oder prognostische Marker bei CIN nicht geeignet sind. ProExC könnte für CIN ein Indikator sein, ist jedoch kein zuverlässiger diagnostischer Marker, da Kontrollpräparate gelegentlich auch einen hohen Prozentsatz an ProExC-positiven Zellen und eine Färbung der gesamten Epithelschicht aufweisen.
Do marital status and income levels affect survival in sebaceous adenocarcinoma of the eyelid? A population-based study, 1975–2016

Tadrosse A.1,2, Mikhael S.1, Tadrosse M.1,3,4, Mikhael M.3,4
1Rutgers New Jersey Medical School, New Jersey, United States; 2Lewis Katz School of Medicine at Temple University, Pennsylvania, United States; 3Rutgers University-Newark, New Jersey, United States; 4Department of Ophthalmology and Visual Sciences/Albert Einstein College of Medicine, New York, United States

Introduction: Sebaceous adenocarcinoma of the eyelid is a slow-growing tumor. Although many studies have analyzed its epidemiology and pathogenesis, no study has investigated the impact of socioeconomic disparities on its prognosis.

Objectives: To provide the first analysis on the effect of socioeconomic disparities in the management of sebaceous adenocarcinoma of the eyelid.

Aims: To provide insight on the impact of marital status and income level on survival rates of sebaceous adenocarcinoma of the eyelid using a population-based study.

Methods: A retrospective, epidemiological analysis of patients with sebaceous adenocarcinoma of the eyelid was conducted on patient data extracted from the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) registry from 1975 to 2016. Survival analysis was performed using the Kaplan-Meier method.

Results: We performed data analysis on 1102 cases of sebaceous adenocarcinoma of the eyelid. 42.8% were married, 8.7% single, and 48.5% separated/divorced/widowed (SDW). Median survival in months was: 137 (married), 108 (single), and 83 (SDW). 10-year overall survival patterns based on marital status were: 56.5% (married), 47.3% (single), and 32.9% (SDW). Married patients showed significantly higher survival than SDW patients (P < 0.001). Univariate Cox regression analysis showed that the married group had a significantly lower hazard ratio than the widowed group (0.47; 95% CI: 0.385–0.576; P < 0.001). 10-year survival in patients with median annual income between $ 50,000–$ 75,000 was significantly higher than that of patients with $ 20,000–$ 50,000 income (37.8 and 31.5%, respectively [P = 0.048]).

Conclusions: Socioeconomic factors play an undeniable role in the disease management process for patients diagnosed with sebaceous adenocarcinoma of the eyelid. Our results show that married patients tend to enjoy higher survival rates than unmarried ones. Marriage or social union may translate into better compliance to treatments and a greater capability to endure the challenges brought forth by the disease. Higher income levels, likewise, have been shown to correlate with better survival patterns. Socioeconomic considerations should be a crucial aspect of the treatment process in caring for patients with eyelid sebaceous adenocarcinoma.
Fragstellung: Wir beobachteten 3 Monate nach der intravitrealen Eingabe von Iluvien einen Anstieg der mittleren Sehschärfe bei gleichzeitiger Reduktion der Netzhautdicke von Augen mit CMÖ bei nicht-infektiösen Uveitiden. Rezidive traten bisher nicht auf. Dies betrifft sowohl Augen, die eine Ozurdex Eingabe als auch eine parabuläre Triamcinolon Gabe zur Remissionsinduktion erhalten haben. Bis zum Kongress werden wir auch 6-Monats-Ergebnisse präsentieren können.

376 Intravitreales Fluocinolonacetonid-Implantat bei der nicht-infektiösen Uveitis

Celik N.1*, Hikal M.1, Auffarth G.1, Mayer C.1, Khoramnia R.1
1Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragstellung: Wirksamkeit von Iluvien (intravitreales Fluocinolonacetonid (FAc) Implantat 0,19 mg) zur Behandlung des nicht-infektiösen uveitischen Makulaödems.

Methodik: Eingeschlossen wurden 26 Patienten (34 Augen) mit einem nicht-infektiösen uveitischen Makulaödem, die von 2013 bis 2020 mit einem intravitrealen FAc-Implantat behandelt wurden. Bewertet wurden folgende Parameter: Veränderung der zentralen Netzhautdicke (CRT) in der OCT, Veränderungen des bestkorrigierten Visus, Zeit bis zum Rezidiv, Augeninnendruck (IOD) und Kataraktentwicklung. Die mittlere Beobachtungszeit lag bei 18 Monaten (1 bis 60 Monate).

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 58 ± 15 Jahren, 58,5% der Patienten waren weiblich, 60% hatten einen Visus unter 0,5. Insgesamt entwickelten 9 (40,9%) Augen ein Rezidiv, 12 (52,2%) Augen zeigten eine Remission, 5 (21,7%) Augen zeigten eine Stabilisierung der visuellen Leistung. Der mittlere Visus verbesserte sich von 0,41 ± 0,25 in der univariaten Analyse auf 0,8 ± 0,15 in einer multivariaten Analyse. Die mittlere Netzhautdicke reduzierte sich von 459 ± 120 µm auf 263 ± 112 µm.

Schlussfolgerungen: Die intravitreale Applikation von Iluvien war effektiv in der Behandlung von nicht-infektiösen Uveitiden und zeigte eine hohe Rate an Remissionen und Stabilisierungen der visuellen Leistung.
Bei 6 Augen (17,6 %) zeigte sich eine Verschlechterung (von 1 bis 2 Zeilen). 30 von 34 Augen waren vor der Injektion pseudophak. Bei 3 der 4 phaken Augen zeigte sich bereits vor der FAc-Injektion eine Katarakt, 1 Patient entwickelte nach der FAc-Injektion eine Katarakt und musste 2,5 Jahre nach der Injektion diesbezüglich operiert werden. Der mittlere IOD-Anstieg betrug 2,4 ± 3,8 mmHg. Lediglich 2 Augen benötigten zusätzliche IOD-senkende Augentropfen.

Schlussfolgerung: Die Therapie mit Iluvien zeigte bei langem Follow-up in den meisten behandelten Fällen eine Verbesserung der zentralen Netzhautdicke und des Visus. Das Implantat ermöglicht mit einer einzigen Injektion und einem relativ einfachen Eingriff eine lange Wirkdauer. Das Risikoprofil ist akzeptabel und beherrschbar.

379 Glaukomchirurgie bei JIA assoziiert Uveitis. Vergleich der Trabekulektomie mit der Ahmed glaucoma valve-Implantation

Glandorf K.1, Rothaus K.1, van Meerwijk C.2, Heinz C.1,2, Heiligenhaus A.1,2
1Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; 2University of Groningen, Department of Ophthalmology, Groningen, Netherlands; 3Universität Essen-Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Fragstellung: Circa 5 % der Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIA)-assoziierter Uveitis (JIAU) benötigen im Krankheitsverlauf nach unzureichender medikamentöser antiglaukomatöser Therapie eine Glaukomoperation. In dieser retrospektiven Studie wurden die Trabekulektomie (TE) mit Mitomycin C und die Ahmed glaucoma valve (AGV)-Implantation hinsichtlich Effektivität und Sicherheit bei JIAU verglichen.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive monozentrische Auswertung nach TE (41 Operationen bei 34 Patienten), primärer AGV-Implantation (pAGV; 9 Operationen bei 7 Patienten) oder sekundärer AGV-Implantation nach früherer TE (sAGV; 13 Operationen bei 13 Patienten) bei JIAU und einer Nachbeobachtungszeit von 24 Monaten.

Ergebnisse: Zwischen den Gruppen bestand kein signifikanter Unterschied hinsichtlich JIA Subgruppe, Uveitismanifestationsalter, Alter bei Erstvorstellung sowie Visus. Jedoch befanden sich in der pAGV-Gruppe häufiger männliche Patienten (p = 0,04) sowie eine geringere Prävalenz von antinukleären Antikörpern (p = 0,04). Beim Erstvorstellung zeigte sich bei beiden AGV-Gruppen unter den uveitisbedingten Komplikationen häufiger Bandkeratopathien (p = 0,005) und in der pAGV-Gruppe ein höherer Augeninnendruck (IOD) (p = 0,03). Die mit AGV versorgten Patienten beider Gruppen waren häufiger kataraktoperiert (p < 0,0005).

Im postoperativen Verlauf bestand bezüglich des IOD, des Visus und der antiglaukomatösen Medikation kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Zwei Jahre nach der Operation wies allerdings die pAGV-Gruppe häufiger Therapieerfolge (IOD ≤ 15 mmHg: pAGV 80 % (40 % mit Medikation) vs. TE 58 % (4 % mit Medikation) vs. sAGV 44 % (22 % mit Medikation) auf. Zum gleichen Zeitpunkt wurden Hypotonien (IOD ≤ 26 mmHg) lediglich bei der TE (23 %) und sAGV-Gruppe (11 %) und Therapiever sagen (IOD > 21 mmHg) bei der sAGV-Gruppe (11 %) beobachtet (p = 0,08 über alle Erfolgsgruppen nach zwei Jahren). Typische Komplikationen waren Hypotensionen nach TE und frühpostoperative Hyphämata nach AGV-Implantation. Sekundäreingriffe waren nach TE (59 % ohne alleinige Kataraktoperationen) und sAGV-Implantation (61 %) häufiger als nach pAGV-Operation (44 %) (p = 0,7).

Schlussfolgerungen: Obwohl sich im postoperativen Langzeitverlauf kein signifikanter Unterschied zeigte, scheinen die primär mit einem Ahmed glaucoma valve-Implantat versorgten JIAU Patienten eine höhere Erfolgsrate bei geringerer Folgeeingriffsrate aufzuzeigen.

380 Entwicklung einer epiretinalen Gliose bei Patienten mit rezidivierendem Makulädom bei nichtinfektiöser Uveitis und Einfluss der epiretinalen Gliose auf die Behandlung mit intravitrealem Dexamethason (Ozurdex®)

Röring M.1, Heiligenhaus A.1,2, Heinz C.1,2
1Augenärzte am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; 2Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Hintergrund: Eine epiretinale Membran (ERM) ist eine häufige Erkran kungsfolge bei Patienten mit chronischer Uveitis. Das Vorliegen einer ERM kann, insbesondere bei gleichzeitig vorliegendem Makulädom, den Visus mindern und zu Metamorphopsien führen. Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung einer ERM bei Patienten mit chronisch rezidivierendem Makulädom bei Uveitis im Langzeitverlauf zu erfassen und den Einfluss der ERM auf die Therapie mit intravitrealem Dexamethason aufzuzeigen.

Methoden: Retrospektive Analyse von 71 Patientenaugen, die aufgrund eines uveitisbedingten Makulädems mit mindestens 3 intravitrealen Dexamethasoninjektionen behandelt wurden. Jeweils vor Injektion und 6 Wochen nach Dexamethasoninjektion erfolgte eine Visusbestimmung, klinische Untersuchung und Vermessung der zentralen Netzhautdicke (CFT) im SD-OCT. Es erfolgte anschließend eine Analyse über den Einfluss der ERM auf Visus, CFT und Zeitraum bis zur nächsten Injektion. Basierend auf den SD-OCT Aufnahmen wurde die Progression der ERM im Langzeitverlauf dokumentiert.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden 71 Augen von 55 Patienten. Bei 40 Patientenaugen lag zu Beginn des Untersuchungszeitraums eine ERM vor. Bei 21 Patientenaugen konnte eine Progredienz einer bestehenden ERM über die mediane Nachbeobachtungszeit von 39,5 Monaten nachgewiesen werden. Zu Beginn wiesen Augen mit einer epiretinalen Gliose einen signifikant schlechteren Visus auf (Visus = 0,57 ± 0,24 logMAR zu 0,44 ± 0,24 logMAR; p < 0,05). Die zentrale Netzhautdicke im OCT war vergleichbar (466 ± 135 µm zu 443 ± 172 µm; p = 0,177). Durch die intravitreale Dexamethasoninjektion kam es zu einem Anstieg des Visus und zu einer Abnahme der CFT (-170 µm ± 119 µm zu -193 ± 166 µm), ohne dass das Vorliegen einer ERM einen statistisch signifikanten Unterschied ausmachte (p > 0,05). Auch der Zeitraum bis zur nächsten Dexamethasoninjektion war vergleichbar (215 ± 106 Tage zu 198 ± 109 Tage; p > 0,05).

Schlussfolgerungen: In der Literatur ist beschrieben, dass eine ERM die Entwicklung eines Makulädems begünstigt und dass diese zu einem schlechteren Ansprechen bei der Behandlung eines Makulädems führt. Unsere Daten zeigen zu Beginn einen schlechteren Visus bei Augen mit ERM. Das Ansprechen auf eine Behandlung mit intravitrealem Dexamethason unterscheidet sich jedoch nicht.

381 Antidrug Antikörper gegen Adalimumab bei nicht-infektiöser Uveitis

Heinz C.1,2, Walscheid K.1, Bograd N.1, Heiligenhaus A.1,2
1Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; 2Universität Essen – Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Fragstellung: Adalimumab ist ein effektives Biologikum zur Behandlung von nicht-infektiösen Uveitiden (NIU). Nach einem oft sehr gutem initialen Therapieresponse kommt es im weiteren Verlauf bei einem Teil der Patienten zu einem Wirkverlust durch die Bildung von Antidrug-Antikörpern gegen Adalimumab (AAA). Ziel der Arbeit ist es, die Gruppe der Patienten mit einem sekundären Versagen und dem Vorhandensein von AAA zu charakterisieren und mit Patienten ohne Wirkverlust zu vergleichen.

Methodik: Retrospektive Analyse von 41 Patienten mit sekundärem Wirkverlust während einer Adalimumabtherapie von mindestens 6 Monaten und AAA mit 46 altersgematchten Patienten ohne Wirkverlust. AAA wurden bestimmt bei Verschlechterung eines Makulaödems, Zunahme der Entzündungsaktivität am Auge oder der assoziierten entzündlich-rheumatischen Systemerkrankung.
**Abstracts**

**382**

**TLR-vermittelte Immunantwort peripherer Immunzellen bei Patienten mit JIA- versus Spondylarthritiss-assoziiertem anterier Uveitis**

*Kasper M.1, Wolscheid K.2, Laffer B.1,3, Bauer D.1, Busch M.1, Langmann T.4, Heinz C.1,2, Loi Y. M. E.1*, Trigaux C.1, Korbmacher J.1, Geerling G.1, Guthoff R.1*

1Augenzentrum und Ophtha-Lab am St Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; 2Universität Essen – Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany

**Zusammenhang mit der Rückbildung eines uveitischen Makulaödems**

Insgesamt entwickelten 41 NIU Patienten (mittleres Alter bei Therapiestart 33,7 ± 16,7 Jahre, 31 Frauen) im Mittel nach 2,6 ± 5,4 Jahren AAA. Die mittlere AAA Konzentration lag bei 172 ± 170 AU/ml (Min 10,2; Max 578). Als vorrangiger Grund für eine Bestimmung der AAA fand sich eine Verschlechterung eines Makulaödems bei 11 (27 %), eine Zunahme der Entzündungsaktivität bei 26 (63 %) und eine Verschlechterung der assoziierten Systemerkrankung bei 4 (10 %) Patienten. Im Vergleich zu 46 Patienten ohne Wirkverlust (mittleres Alter bei Therapiestart 32,3 ± 19,6 Jahre p = 0,7, 35 Frauen) fand sich ein nichtsignifikant geringere Anteil an Patienten, die begleitend MTX nahmen (39 % mit AAA, 46 % ohne Wirkverlust, p = 0,16). Es zeigte sich ein Unterschied zwischen den Gruppen in Bezug auf assoziierte Erkrankungen mit 26 % in der Gruppe ohne Wirkverlust und 56 % mit AAA (p = 0,0085). Vorphier mit anderen DMARDs hatten häufiger Patienten ohne Wirkverlust (89 %) als Patienten mit AAA (68 %, p = 0,03). Es fanden sich keine Unterschiede in Bezug auf eine Vortherapie mit systemischen Steroiden oder die anatomi- sche Lokalisation der Uveitis.

**Schlussfolgerungen:** AAA bei NIU können zu sehr unterschiedlichen Zei- ten nach Therapiestart auftreten und werden meist bei Verschlechterung der klinischen Entzündungsaktivität bestimmt. Die gleitzite Thera- pie mit MTX zeigt lediglich eine nichtsignifikante Tendenz zur Reduk- tion der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von AAA. AAA finden sich häufiger bei Patienten mit einer assoziierten entzündlich- rheumatischen Systemerkrankung oder wenn keine Therapie mit anderen DMARD im Vorfeld erfolgt ist.

**383**

**Kompilaiton nach kosmetischem Irisimplantat: ein Fallbericht**

*Loi Y. M. E.1*, Trigaux C.1, Korbacher J.1, Geerling G.1, Guthoff R.1*

1Universitätsklinikum Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland

**Hintergrund:** Künstliche Irisimplantate werden gewöhnlich aus medizi- nischen oder ästhetischen Gründen, z. B. bei traumatischer Aniride, Iris- kelobomen oder okulärem Albinismus, eingesetzt. Einige Individuen las- sen sich jedoch künstliche, permanente Irisimplantate zum kosmetischen Wechsel der Augenfarbe chirurgisch einsetzen.

**Fallbeschreibung:** Eine 31-Jährige Frau stellte sich bei uns mit beidseits chronisch-dekompensativem Sekundärglaukom und Hornhautdekompens- ation vor. Bei der Patientin war das künstliche, flexible Irismaterial (Farbe „Ice-grey” Brightocular®, Fa. Stellar Devices, USA) 2015 eingesetzt, ein halbes Jahr zuvor wegen beidseits erhöhtem Intraokulardruck (IOD) und Sehverlust in Tunusien wieder explantiert worden.

**Ergebnisse:** Beidseits zeigte sich ein korneales Epithel- und Stromäödem, eine permanente maximale Mydriasis, eine inzipierte Cataracta complica- ta und periphere anteriore Synechien. Rechts/links betrifft der Visus 1/40 M/0,2 bei einem IOD von 50 mmHg/30 mmHg mit fortgeschrittenen glau- komatosis exkavierten Papillen beidseits. Wir führten zunächst einen Go- niösynocheiolyse und Zyklodestructurierung beidseits durch. Abhängig vom weiteren Verlauf ist eine Hornhauttransplantation notwendig.

**Schlussfolgerung:** Von den bei unserer Patientin als kosmetisches Irisim- plantat verwendeten, patentierte Material sind keine toxischen Reaktionen bekannt. Zahlen über Implantationen bei kosmetischer Indikation liegen uns nicht vor. Publiziert sind unseres Wissens nach mindestens 19 Fäl- le mit Kompilations dieses Implantates und bei dieser Indikation. Pa- thogenetisch erklären sich die schwerwiegenden, teils irreparablen Fol- gen bei unserer Patientin aus der enge Lagebeziehung des intrakamerale einzusetzenden Implantates wie folgt: 1) sekundäres Offenwinkelglaukom durch direkte Trabekelmaschinerkirektion und sekundärer Kammer- winkelverschluss durch periphere anteriore Synechien; 2) Hornhautödem durch direkten Hornhautendothelkontakt mit dem Implantat und indirekt durch IOD-Depression und 3) permanent erweiterte Pupille wegen Irisstammatrophie bei Irisischämie nach längerer IOD-Depression. Patienten mit derartigen kosmetischen Irisimplantaten sollten bezüglich Endothelzellzahl, IOD und Papillenmorphologie evaluiert und verlaufs- kontrolliert werden. Bei beginnenden Komplikationen oder bereits subkli- nischen Veränderungen asymptomatischer Patienten ist eine Explantation anzustreben. Insgesamt ist von einer Irisimplantation aus kosmetischen Gründen abzuraten.

**384**

**Veränderung OCT-Angiographie basierter Parameter in Zusammenhang mit der Rückbildung eines uveitischen Makulaödems und Korrelation mit dem Visus**

*Oehlschlager J.1, Al-Alwan S.1, Rothaus K.1, Walscheid K.1, Heiligenhaus A.1,2, Heinz C.1,2*

1Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; 2Universität Essen – Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany
The first attack of uveitis was diagnosed in 15 patients, the chronic uveitis was in 24 patients. All the patients underwent standard ophthalmic examinations, including ultrasound biomicroscopy and optical coherence tomography. Serum levels of anti-citrullinated protein/peptide antibodies were defined with the help of the enzyme immunoassay using a standard reagent kit. The control group included the serum of 25 healthy donors. 

Results: High serum levels of anti-citrullinated protein/peptide antibodies were identified in 4 patients (26.7% in the active stage of first attack of uveitis and in 10 patients (41.7%; p > 0.05) with chronic uveitis. Anti-citrullinated protein/peptide antibodies were detected in the blood serum of 6.6% of patients in the stage of convalescence of uveitis first attack and in 37.5% of patients (p < 0.05) with chronic uveitis. 

Conclusions: Serum anti-citrullinated protein/peptide antibodies in patients with uveitis in the stage of convalescence may be a marker of the autoimmune process.

386 Binokular asymmetrische Manifestation der Katzenkratzkrankheit durch Bartonella henselae bei einem immunsupprimierten Patienten

Qozat I.1, Lepper S.2, Seitz B.3
1Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Objekt: Beschreibung eines seltenen Falles von binokularer Katzenkratzkrankheit durch Bartonella henselae bei einem immunsupprimierten Patienten. 

Patient und Kasuistik: Wir berichten über einen 34-jährigen Patienten, der sich mit subjektiven Sehbeschwerden an beiden Augen an unserer Klinik vorstellte. Anamnestisch bestand als Grunderkrankung eine Spondylarthrit inters. HLA B27 negativ, welche mit Sulfasalazin 500 mg 2 x tgl behandelt wurde. Der Visus betrug 0,4 am rechten Auge und 1,0 am linken Auge. Im Bereich der vorderen Augenabschnitte zeigten sich ältere Zellen im anterioren Glaskörper. Funduskopisch sowie in der OCT fielen ein Papillenödem an beiden Auge (rechts >> links) ohne Vorliegen eines Makulaödems auf. Lumbalpunktion zeigte sich unauffälliger Befund. Beim Verlauf der Augenabschnitte zeigten sich in der OCT ein Papillenödem an beiden Auge und im Verlauf eine „Macula stellata” charakteristisch. Bei V.a. eine autoimmune Gense erfolgte eine zusätzliche systmische Steroidtherapie. Hierunter kam es zu einer Visusverschlechterung auf 0,05 am rechten Auge. Der Visus blieb bei 1,0 am linken Auge. Funduskopisch zeigte sich nun im Verlauf das klassische Bild einer Neuroretinitis. Im Rahmen der weiteren Serologie zeigte sich ein positiver IgM-Titer auf Bartonella henselae. Nach mikrobiologische Maßgabe erfolgte eine Therapie mit Azithromycin unter bestehender Prednisolon Therapie. Verlaufskontrolle nach 6 Monaten konnte eine Visusverbesserung auf unz. 0,7 am rechten Auge und 1,0 am linken Auge erreicht werden, mit langsamem Rückgang des Papillenödems beidseits und des Makulaödems am rechten Auge. 

Schlussfolgerungen: Die Bartonellenuerneuroretinitis ist eine atypische Manifestation der Katzenkratzkrankheit, für die ein unilaterales Papillenödem und im Verlauf eine „Macula stellata” charakteristisch sind. Bei beidseitigem Papillenödem sollte die B. henselae als Differenzialdiagnose in immunsupprimierten Patienten in Betracht gezogen werden.

387 Peculiarities of expression of the ICAM-1 intercellular adhesion molecule marker and CD-95 apoptosis marker in patients with uncomplicated anterior uveitis and complicated macular edema

Khramenko N.I.1, Usov V.V.2, Konovalova N.V.3, Velychko L.M.4, Bogdanova O.V.5
1Filatov Institute of Eye Diseases & Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

The problem: Macular edema (ME) during anterior uveitis (AU) reduces visual function, leads to dystrophic changes. Currently, its pathogenesis has been little studied.

Hintergrund: In der Optischen Kohärenztomografie-Angiographie (OCT-A) lassen sich in weiterführenden Analysen Unterschiede zwischen Augen mit oder ohne Makulaödem (MÖ) finden. Zieldieser Studie ist es, verschiedene serologische Unterschiede bei Rückgang eines Makulaödems nach Therapie zu evaluieren und ob eine Korrelation der Parameter zum Visus besteht. 

Methodik: Untersucht wurden 26 Augen von 26 Patienten zu zwei Zeitpunkten. Einschlusskriterium war eine Rückbildung des MÖ nach Therapie. OCT-A-Scans der Größe 3x3 und 6x6 mm (RTVue XR Avanti, Angiovue, Optovue, Freemont, CA, USA) wurden zu beiden Zeitpunkten durchgeführt. Nach automatischer Segmentierung in oberflächliche und tiefe Netzhautscheiben und Sklerotionen werden aus den EnFace-Bildern weitere spezifische Gefäßparameter in den Sektoren eines foveal zentrierten ETDRS-Grids erhaben und auf Veränderungen bei Rückbildung des MÖ untersucht. Zusätzlich erfolgte eine Regressionsanalyse für jeden Parameter, um eine Korrelation mit dem LogMAR-Visus zu prüfen.

Ergebnisse: Das Patientenkollektiv umfasste 26 Patienten (73% Frauen) im Alter von 54,9±17,3 Jahren mit überwiegend nicht-infektiöser Uveitis. In den 3x3 Scans der oberflächlichen Schichten fanden sich foveal Unterschiede mehrerer Gefäßparameter. Hier zeigten fraktale Dimension, Gesamtsegmentlänge, Anzahl an Knoten und Segmenten/Fläche eine signifikante Abnahme im Rahmen des MÖ-Rückbildung (p = 0.0484, p = 0.0056, p = 0.0296, p = 0.0107). In den übrigen Netzhautbereichen der 3x3 und 6x6 mm Scans gab es nur eine signifikante Grenze im Zuge der MÖ-Rückbildung. Die höchste Korrelation zum Visus zeigte der mittlere Knotengrad. In dem tiefen, aber auch dem oberflächlichen Plexus zeigte sich in nahezu allen Bereichen des ETDRS-Grids eine negative Korrelation mit Determinationskoefzienten zwischen 0,16-0,28. Dies traf mit kleineren Koefzienten auch für die fraktale Dimension und Anzahl an Segmenten/Fläche zu. Die weiteren Parameter korrelierten nur in einzelnen Sektoren.

Schlussfolgerungen: Zusätzliche Gefäßparameter erscheinen nur eingeschränkt geeignet zur individuellen Verlaufs kontrolle bei Rückbildung eines MÖ, da signifikante Unterschiede hauptsächlich foveal im oberflächlichen Plexus zu finden sind. Hinsichtlich der Korrelation zum LogMAR-Visus erscheint insbesondere der Knotengrad aufgrund seiner hohen Korrelation als möglicher Biomarker.

385 Anti-citrullinated protein/peptide antibodies in convalescence stage may be a marker of autoimmune uveitis

Panchenko M.1, Shevchenko N.2, Honchar O.3, Prykhodko D.4, Pereiaslava H.5, Sokol O.6
1Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; 2Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

The problem: Neutrophil extracellular traps (NETs) are implicated in the development of auto-immunity. NETs are a source of citrullinated autoantigens, which may cause the autoimmune response. (Lee KH et al., 2017; Khandpur R et al., 2013; Corsiero E et al., 2016; Chapman EA et al., 2019). Among the NETs inducers are interleuken-8, nitric oxide und TNFα, which play an important role in pathogenesis of uveitis.

Single studies showed the existence of NETosis in cytokine-induced ocular inflammation in a mouse model and in patients with Behcet’s disease. (Bariya T et al., 2017; Perazzio SF et al., 2017; Safi R et al., 2018). According to research data, the serum levels of myeloperoxidase (MPO)-DNA complexes (NET remnants) in patients with rheumatoid arthritis correlates with the level of anti-citrullinated protein/peptide antibodies. (Wang W et al., 2018).

The aim of the work was to study serum levels of anti-citrullinated protein/peptide antibodies in patients with uveitis.

Methodology: 39 patients (48 eyes) with idiopathic posterior, intermediate and panuveitis were examined and treated. 16 men and 23 women in the age group from 5 to 68 years were included in the study. The duration of the disease ranged from 3 months to 12 years.

Der Ophthalmologe · Suppl 2 · 2020
Objective: To study the frequency of ME and the expression features of the ICAM-1 and CD-95 marker in patients with uncomplicated and complicated AU.

Methodology: 104 patients with AU were examined. 23 persons had the primary process (5–90 days) and 81 had chronic recurrent AU (215–4990 days). A control group–27 healthy volunteers. The absolute (cell/µl) and relative (%) level of expression on the venous blood lymphocytes of the ICAM-1 (intercellular adhesion molecules marker, which is considered a functional inflammation biomarker, and the apoptosis marker CD-95 using monoclonal antibodies by the histoinmunochemical method were determined.

Results: Monocular AU proceeded without complications in 61.6%, and binocular in 43.2% ($\chi^2 = 4.8$; $p = 0.027$). ME (diffuse or cystic), which during the AU in only one eye was found in 15% cases, during AU in both eyes-in 28.4% ($\chi^2 = 3.6$; $p = 0.05$) cases. The absolute level of ICAM-1 Me = 458; Q$_{10}$ (356–517) cell/µl with uncomplicated AU, and in patients with ME–Me = 617; (580–817) cells/µl, which is 34.7% higher ($\chi^2 = 7.9$; $p = 0.004$). In the control group, the expression of ICAM-1 Me = 113.3; Q$_{10}$ (87–168) cells/µl. So during AU, ICAM-1 is 4–5.5 times higher (p < 0.05). The relative index of ICAM-1 during AU is 26 ± 1.2%, during AU with ME is higher by 15.4% (p = 0.03)–equal to 29.9 ± 1.8%. In the control group, the relative amount of ICAM-1 is 8.5 ± 0.3%, which is lower than during AU in 3.1 and with complication of AU–3.5 times (p < 0.05). Absolute level of apoptosis marker CD-95 for AU was Me = 375; Q$_{10}$ (303–477) cells/µl, and for AU with ME–Me = 426; Q$_{10}$ (363–585) cells/µl (p = 0.4), which does not differ and 3.3 times higher (p < 0.05) than in the control group. Me = 120; Q$_{10}$ (87.6–226.6) cell/µl. The relative level of CD-95 during AU is 24.3 ± 1.1%, and during AU with ME is below 21.5 ± 1.9% (p = 0.07). In the control group, CD-95 is 23.1 ± 0.8%.

Conclusions: In primary and chronic AU there are no differences in the frequency of complications. Uncomplicated form of AU occurs in 62% with an unilateral and in 43% with a bilateral process. ME during monocular AU occurs in 15% cases, and during binocular AU in 28.4% of cases. The absolute levels of ICAM-1 and CD-95 in patients during AU are increased in 5.5–3.3 times. In patients with ME, the expression of ICAM-1 is increased by 34.7%.

388 Uveitis bei Psoriasisarthritis im Kindesalter: Daten aus der bundesweiten Kerndokumentation rheumakranker Kinder und Jugendlicher

Walscheid K.1,2, Rothaus K.1, Klotsche J.1, Niewerth M.1, Minden K.3, Heiligensath A.4

1Augencenter am St Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; 2Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; 3Universitätsklinikum Halle, Halle, Deutschland; 4Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Während zur Uveitis bei juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) für die Kategorien der Oligoarthritis viel publiziert wurde, liegen zur Uveitis bei Psoriasisarthritis (PsA) sehr wenige Studien vor. Die vorliegende Arbeit analysiert Charakteristika der Uveitis assoziiert mit einer PsA (PsA-U) aus der bundesweiten Kerndokumentation rheumakranken Kinder und Jugendlicher (KD).

Methodik: Analyse klinischer Daten anhand der jährlich erhobenen KD.

Ergebnisse: Bei 1862 eingeschlossenen Patienten bestand eine JIA von PsA-U-Typ. 122 (6,6%) dieser Patienten entwickelten im Verlauf zwischen dem 1. und 18. J (mittleres Alter 8,3 Jahre) eine Uveitis. PsA-U-Patienten erkrankten später an der Arthritis als PsA-Patienten ohne Augenbeteiligung (Mittel 5,3 ± 4,1 vs 9,3 ± 4,4, p < 0,001), in knapp 2/3 der Fälle vor dem 6. Geburtstag (PsA ohne Uveitis: 24,4%). PsA-U-Patienten waren signifikant häufiger weiblich und ANA-positiv, unterschieden sich jedoch nicht bezüglich HLA-B27-Status, Vorliegen einer Psoriasis oder ausgewählter Krankheitsparameter (cJADAS10, C-HAQ, BSG). Die Visitendaten der PsA-U-Patienten vor bzw. bei Erstdokumentation (ED) der Uveitis unterschieden sich nicht hinsichtlich cJADAS10, CHAQ, BSG und Patienten-angaben zum Gesundheitszustand. 22 PsA-U-Patienten wurden augenärztlich im sog. „Uveitismodul“ (UM) dokumentiert und waren in ihren klinischen Charakteristika repräsentativ für alle PsA-U-Patienten. Bei ED mittels UM hatten 3 Patienten Komplikationen, 7 Patienten einen ein- und 8 Patienten einen beidseitigen Befund; die Uveitis war symptomatisch bei 4 und asymptomatisch bei 10 Patienten. Der Visus am (schwerer betroffenen) Uveitisaugen lag bei ED im Mittel bei 0,05 (±0,17 SD) LogMAR.

Es zeigte sich eine Aufteilung des PsA-Kollektivs in zwei Kohorten mit unterschiedlichen Charakteristika: PsA-Patienten mit Arthritisbeginn vor dem 6. J waren häufiger ANA-positiv (48,4% vs 35,7%, p = 0,0001), hatten eine geringere Krankheitsaktivität bei ED (cJADAS10 5,4 ± 5,2 vs 6,6 ± 5,5, p = 0,007; rheumatologischer NRS-Score 1,4 ± 1,8 vs 1,8 ± 1,9, p < 0,001) und deutlich häufiger eine Uveitis (17,3% vs 3,8%, p < 0,0001) als Patienten mit späterem JIA-Beginn.

Schlussfolgerungen: Die Aus Analysen der Uveitis bei JIA-Oligoarthritis bekannten Parameter des frühen JIA-Beginns, der Mädchenwendigkeit sowie der ANA-Positivität finden sich auch bei Patienten mit PsA-U, wohingegen sich keine Unterschiede in der JIA-Krankheitsaktivität zeigten.
Der relative hohe Anteil von im Ausland erworbenen Infektionsfällen resultiert daraus, dass die Syphilis bei diesen Patienten oft erst nach okulärer Manifestation diagnostiziert wurde.

Versorgungsforschung, Gesundheitsökonomie und -politik

392

Der „Augen-Bus“ – Mobile Beratung Sehbehinderter in Südbaden
Daniel M.1, Bähringer D., Wolski L1, Himmelsbach I1, Knebel M3, Schäfers G1, Dünzen R1, Reinhard T1, Neß T1
1 Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; 2 Katholische Hochschule, Freiburg, Deutschland; 3 Blinden- und Sehbehindertenverein Südbaden, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Für sehbehinderte Menschen kann speziell im ländlichen Raum der Zugang zu Augenärzten und Beratungsangeboten erschwert sein. Der „Augen-Bus“, ein vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg gefördertes Projekt, bietet sehbehinderten Menschen vor Ort eine augenärztliche Untersuchung sowie Hilfsmittel- und Sozialberatung an. Ziele dieses Pilotprojekts waren die Erfassung der Versorgungssituation von sehbehinderten Menschen im ländlichen Raum sowie die Überprüfung der Effektivität einer ophthalmologischen Vor-Ort-Betreuung.

Methoden: Zwischen 2016 und 2019 fuhr der Augen-Bus 45 Orte im ländlichen Raum in Südbaden an. Die Besuche waren in der Presse angekündigt und die Anfragen telefonisch durch den Blinden- und Sehbehindertenverein Südbaden in Freiburg, Deutschland rezipiert und die Anfragen telefonisch durch den Blinden- und Sehbehindertenverein Südbaden, Freiburg, Deutschland mit neu aufgetretenen akuten Sehverschlechterungen und starken Augenschmerzen wurden nicht in die VISP eingestellt. Die Videokonsultation auf dieser Plattform führte ein Facharzt in der Regel innerhalb von 24 h nach Terminvereinbarung durch. Wir erstellten einen Fragebogen, den alle Studienteilnehmer im Anschluss an ihren VISP-Termin ausgefüllt haben. Es wurde der Anteil abgeschlossener Videokonsultationen und die Gesamtbefragung (Schulnoten von 1–6) der Studienteilnehmer mit der VISP evaluieren.

Ergebnis: Wir schlossen 29 (13 männlich, Ø 52,6 Jahre, 16 weiblich, Ø 64,7 Jahre) für die VISP angemeldete Patienten in die Studie ein. Die Videoberatung konnte bei 20 von 29 (68,97 %) der Teilnehmer abgeschlossen werden, mit 9 von 29 (31,03 %) konnte keine Videoverbindung aufgebaut werden. Die gesamte Erfahrung mit der VISP wurde von 9/20 (45,00 %) der konsultierten Patienten als sehr gut (Note 1), von 10/20 (50,00 %) als gut (Note 2) und von 1/20 (5,00 %) als befriedigend (Note 3) bewertet. Alle 20 (100,00 %) der konsultierten Patienten gaben an, dass sie die VISP weiterempfehlen würden.

Schlussfolgerung: Die Einführung der VISP in der Praxis war stark durch technologisch- oder benutzerbedingte Herausforderungen bei der Herstellung einer Videoverbindung limitiert. Abhängig von Einzelfall und Fragestellung konnte eine kontinuierliche und suffiziente medizinische Versorgung bei maximaler Infektionsprophylaxe während der COVID-19 Pandemie gewährleistet werden. Die Zufriedenheit der videoberateten Patienten mit der VISP war hoch bis sehr hoch. Die VISP stellt eine Ergänzung zur klassischen Untersuchung dar.

394

Veränderung des Augeninnendrucks durch eine Kataraktoperation – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie
Hoffmann E. M.1, Aghayeva E., Wagner F. M., Fieß A., Nagler M., Münzel T., Wild P., Beutel M., Schmidtmann I., Pfeiffer N., Schuster A.1
1 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Deutschland; 2 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Kardiologie, Mainz, Deutschland; 3 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Zentrum für Präventive Kardiologie, Mainz, Deutschland; 4 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; 5 Universität zu Köln, Zentrum für Epidemiologie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland

Einleitung: Die Kataraktoperation senkt den Augeninnendruck. Daher kann sie auch als antiglaukomatöse Behandlungsoption diskutiert werden. Allerdings variiert die in der Literatur beschriebene IOD-Senkung. Es wird vermutet, dass Selektionseffekte die Ergebnisse stark beeinflussen könnten. Im Rahmen dieser bevölkerungsbasierten Studie untersuchen wir den Effekt der Kataraktoperation auf den Augeninnendruck ohne einen solchen Selektionseffekt.

Methodik: Die Gutenberg Gesundheitsstudie ist eine bevölkerungsbezogene Kohortenstudie in der Region Mainz/Mainz-Bingen. Studienteilnehmer erhielten eine umfangreiche ophthalmologische Untersuchung einschließlich Non-Kontakt-Tonometrie bei Studieneinschluss (2007–2012, n = 15.010) und bei der 5-Jahres-Nachuntersuchung (2012–2017, n = 12.432). Der Linsenstatus bei Erstuntersuchung wurde mittels Splintlampenuntersuchung erhoben, bei der 5-Jahres-Nachuntersuchung mittels Scheimpflug-Bildgebung. Die Veränderung des Augeninnendrucks durch eine Kataraktoperation – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

393

Evaluierung einer Videooperation in der augenärztlichen Praxis während der Corona Pandemie
Gerbutavicius R.1, Brandhuber U1, Glück S., Kortüm G.F., Kortüm L., Navarrete Orozco R1, Raktin M., Strodteck M.A.2, Wolf A., Kortüm K.1,2
1 Augenarztpraxis Dres. Kortüm, Ludwigshafen, Deutschland; 2 Univ.-Augenklinik, ULM, Deutschland

Fragestellung: Die COVID-19 Pandemie erforderte die Suche nach effektiven Infektionsschutzmaßnahmen in deutschen Praxen und Kliniken. Zur Minimierung des Risikos der Infektionsübertragung und gleichzeitig zur Wahrung der adäquaten medizinischen Versorgung wurde in unserer Praxis eine Videooperation der VISP eingeführt. In dieser Studie analysieren wir die praktischen Herausforderungen in Zusammenhang mit der Durchführung der VISP und stellen die allgemeine Patientenfreundlichkeit mit den Videoberatungen dar.

Methodik: Nach einer Marktanalyse von Videodienstanbietern (zertifiziert von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung) wurde die Plattform https://artzkonsultation.de ausgewählt. Die Patienten wurden über die Internetseite der Praxis, eine Anzeige vor jedem Telefonat, eine Zeitungsanzeige, sowie durch persönliche Ansprache über die VISP informiert. Patienten mit neu aufgetretenen akuten Sehverschlechterungen und starken Augenschmerzen wurden nicht in die VISP eingestellt. Die Klinische Untersuchung auf dieser Plattform führte ein Facharzt in der Regel innerhalb von 24 h nach Terminvereinbarung durch. Wir erstellten einen Fragebogen, den alle Studienteilnehmer im Anschluss an ihren VISP-Termin ausgefüllt haben. Es wurde der Anteil abgeschlossener Videokonsultationen und die Gesamtbefragung (Schulnoten von 1–6) der Studienteilnehmer mit der VISP evaluieren.

Ergebnis: Wir schlossen 29 (13 männlich, Ø 52,6 Jahre, 16 weiblich, Ø 64,7 Jahre) für die VISP angemeldete Patienten in die Studie ein. Die Videoberatung konnte bei 20 von 29 (68,97 %) der Teilnehmer abgeschlossen werden, mit 9 von 29 (31,03 %) konnte keine Videoverbindung aufgebaut werden. Die gesamte Erfahrung mit der VISP wurde von 9/20 (45,00 %) der konsultierten Patienten als sehr gut (Note 1), von 10/20 (50,00 %) als gut (Note 2) und von 1/20 (5,00 %) als befriedigend (Note 3) bewertet. Alle 20 (100,00 %) der konsultierten Patienten gaben an, dass sie die VISP weiterempfehlen würden.

Schlussfolgerung: Die Einführung der VISP in der Praxis war stark durch technologisch- oder benutzerbedingte Herausforderungen bei der Herstellung einer Videoverbindung limitiert. Abhängig von Einzelfall und Fragestellung konnte eine kontinuierliche und sufﬁziente medizinische Versorgung bei maximaler Infektionsprophylaxe während der COVID-19 Pandemie gewährleistet werden. Die Zufriedenheit der konsultierten Patienten mit der VISP war hoch bis sehr hoch. Die VISP stellt eine Ergänzung zur klassischen Untersuchung dar.
drucks im Verlauf wurde berechnet. Zusammenhänge der Augeninnendruckveränderung wurden mittels linearer Regressionsmodelle mit Einschluss von Alter, Geschlecht, Pseudophakie (vor und innerhalb des Untersuchungsintervall(s)) berechnet. **Ergebnisse:** 20.726 Augen von 11.046 Studienteilnehmer (59,5 ± 10,8 Jahre, 48,8 % weiblich) wurden eingeschlossen. Innerhalb von 5 Jahren wurde bei 553 rechten (581 linken) Augen eine Kataraktoperation durchgeführt. Der Augeninnendruck veränderte sich innerhalb von 5 Jahren um jeweils +0,70 mmHg. Höheres Alter war mit einer Zunahme des Augeninnendrucks verbunden (0,04 mmHg pro 10 Jahre; 95 %-KI: 0,00 – 0,08; p = 0,03). Eine durchgeführte Katarakt-Operation führte zu einer Abnahme des Augeninnendrucks um –0,84 mmHg (95 %-KI: –1,04 – 0,64; p = 0,0001), während das Vorliegen einer Pseudophakie vor dem Untersuchungsintervall (B = 0,15; 95 %-KI: –0,11 – 0,41; p = 0,25) und das Geschlecht (B = –0,04; 95 %-KI: –0,12 – 0,03; p = 0,26) keinen Einfluss auf die Entwicklung des Augeninnendrucks hatte. **Zusammenfassung:** Mit dem Alter steigt der Augeninnendruck auf Bevölkerungsebene um 0,70 mmHg innerhalb von 5 Jahren an. Die Durchführung einer Kataraktoperation senkt den mittleren Augeninnendruck um 0,84 mmHg. Ob es Unterschiede zwischen Glaukomaugen und Gesunden gibt, ist bisher nicht untersucht. Außerdem ist unbekannt, inwieweit die Geometrie des vorderen Augenabschnitts (z. B. Vorderkammertiefe, Kammerwinkelweite, Linsendicke) vor einer Kataraktoperation die zu erwartende Drucksenkung vorhersagen kann.

**395 Atropintherapie in der klinischen Routine – eine mehrjährige Beobachtung**

Kaymak H.¹, Graff B., Niendorf S.¹, Schwahn H.¹
¹Internationale Innovative Ophthalmochirurgie, Breyer Kaymak und Klabé Gbr, Düsseldorf, Deutschland; ²Institute of Experimental Ophthalmology, Saarland University Faculty of Medicine, Homburg/Saar, Deutschland

**Fragenstellung:** Die Augeninnendruckmessung wird zumeist als eine schmerzlose und diagnostisch relevant aber miniminvasive Methode zur Ermittlung des Augeninnendrucks betrachtet. Die vorliegende Studie ist eine 7-jährige Beobachtung von 6.151 Kindern, die in der Praxis von zwei Augenärzten von Kinderophthalmo- und Augenheilkunde, anhand von Katarakt-Operationen, die derzeit durchgeführt werden, sowie die Methoden der Katarakt-Operationen und die Wirkung der Atropintherapie auf die Augeninnendruckmessungen.

**Ergebnisse:** Die vorliegende Untersuchung beinhaltet 6.151 Kinder, die in der Praxis von zwei Augenärzten von Kinderophthalmologie und Augenheilkunde behandelt wurden. Die Atropintherapie wurde anhand der Katarakt-Operationen, die derzeit durchgeführt werden, sowie die Methoden der Katarakt-Operationen und die Wirkung der Atropintherapie auf die Augeninnendruckmessungen evaluiert. Die Ergebnisse zeigten, dass die Atropintherapie einen signifikanten Einfluss auf die Augeninnendruckmessungen hatte. Die Studie zeigt, dass die Atropintherapie eine wichtige Rolle bei der Reduktion von Augeninnendruckmessungen spielt.

**396 Entwicklung und Implementierung eines Big Data Simulationsmodells zur Wartezeitenoptimierung an einer Universitätsaugenklinik**

Kern C., König A., Fu D.J., Schworm B., Wolf A., Priglinger S. G., Kortüm K.
¹Augenklinik der Universität München, München, Deutschland; ²Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, United Kingdom; ³Augenklinik der Universität Ulm, Ulm, Deutschland

**Fragenstellung:** Eine zu lange Gesamtwartezeit (GWZ) von Patienten bei einem Arztbesuch hat einen signifikanten nachteiligen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit. Ziel dieser Arbeit ist es, mittels eines Big Data Simulationsmodells verschiedene alternative Terminkalender zu simulieren, ohne einen Eingriff in das bestehende System vorzunehmen. Anhand der Simulationen wurden Änderungen in unseren Terminplanungskalender implementiert und deren Einfluss auf die GWZ evaluiert.

**Methodik:** Für diese retrospektive Simulationsstudie wurde ein Simulationsmodell erstellt, das auf 4401 Besuchen der Sprechstunde für allgemeine Ophthalmologie in unserer Klinik basiert. Die GWZ war definiert als die von der Anmeldung des Patienten bis zur Freigabe des Befunddokuments nach Abschluss der Untersuchung. Alle Messpunkte wurden aus unserer klinischen Forschungsdatenbank für die weitere Verarbeitung exportiert. Anschließend wurden verschiedene Terminplanungsmodelle anhand ihrer Reduktion der GWZ bewertet, und das vielversprechendste Modell wurde 2017 in die klinische Praxis umgesetzt.

**Ergebnisse:** In der Validierung unseres Simulationsmodells erreichten wir eine hohe Übereinstimmung der mittleren GWZ zwischen den realen Daten aus der Forschungsdatenbank (229 ± 100 min) und dem entsprechend simulierten Daten (225 ± 112 min). Dies spricht für eine hohe Güte des Simulationsmodells. Im Anschluss an die Simulation wurde ein Terminplanungsmodell entwickelt, das im Vergleich zur alten Einbestellung sowohl Blockintervalle als auch verlängerte Zeittiefen für Patienten vor sieht. Die simulierten GWZ dieses Modells lag bei 153 min. Nach der klinischen Implementierung konnten wir die mittlere GWZ pro Patienten in unserer Sprechstunde von 229 ± 100 auf 183 ± 89 min reduzieren.

**Schlussfolgerung:** Durch die Umsetzung eines Big Data Simulationsmodells haben wir eine kostenneutrale Reduktion der GWZ um 21 % erreicht. Diese Methode ermöglicht die Vermeidung von Maßnahmen, die vor Veränderungen in einem bestehenden System vorgenommen werden müssen. Verschiedene Modelle zur Verbesserung des Patientenflusses sowie der Ressourcenbewirtschaftung können so kosteneffizient evaluiert werden.

**397 Hornhautbanking während der COVID-19-Pandemie**

Keye P.¹, Böhringer D., Lang S., Reinhard T., Maier P.¹
¹Universitätsklinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland

**Problemstellung:** Die Keratoplastik ist die weltweit am häufigsten durchgeführte Transplantation von menschlichem Gewebe. In der Gewinnung, Kultivierung und Allokation von Spenderhornhäuten nehmen die Hornhautbanken eine zentrale Funktion ein. Hinsichtlich der Spenderrekuitierung und der Planung der notwendigen Transplantationen stellt die Coronavirus-Pandemie die Hornhautbanken vor große Herausforderungen. Diese Analyse befasste sich mit Problemen, mit denen Hornhautbanking während der COVID-19-Pandemie konfrontiert wird und diskutierte mögliche Lösungsansätze.

**Methodik:** Es erfolgte eine Analyse aller potenziellen Hornhautspender im Hinblick auf eine bestätigte oder mögliche SARS-CoV-2-Infektion als
Ausschlusskriterium für eine Hornhautspende. Daneben wurden zur Risikominimierung von den potenziellen Spendern Nasen-Rachen-Abstriche zum Nachweis von Covid-19 durchgeführt. Außerdem wurden die Absagen zur Operation durch die Patient*innen sowie organisatorische Probleme bzgl. der Verfügbarkeit von OP-Sälen und notwendiger Anästhesie dokumentiert.

**Ergebnisse:** Zwischen dem Zeitpunkt der ersten bestätigten Infektion in Deutschland und dem 09.04.2020 wurden 298 potenzielle Hornhautspender am Universitätsklinikum erfasst und unserer Hornhautbank gemeldet. Die Zahl der Fälle, in denen eine bestätigte oder vermutete COVID-19-Infektion die nach Aktenlage als potenzielle Kontraindikation war, betrug 27 (9,1 %). Von 116 kontaktierten Patient*innen kamen 87 zur Operation, 29 sagten auf Grund von Bedenken im Hinblick auf die Coronavirus-Epidemie ab.

**Schlussfolgerung:** Unsere Daten zeigen beispielhaft, dass die COVID-19-Pandemie Hornhautbanken vor besondere Herausforderungen stellt. Die abnehmende Zahl geeigneter Spender sowie das erhöhte Infektionsrisiko für Mitarbeiter*innen und Patienten erfordern lösungsorientierte Maßnahmen bei Gewinnung, Allokation und Transplantation von Hornhautgewebe, um die medizinische Versorgung auf dem Gebiet der Hornhauttransplantation langfristig aufrecht zu erhalten. Ergänzend zur standardisierten Blutuntersuchung könnte ein postmortem durchgeführter Rachenabstich auf SARS-CoV-2 die Risikoevaluation ggf. ergänzen, dessen Aussagekraft unter postmortem Bedingungen in zukünftigen Analysen genauer untersucht werden muss.

**398 Einfluss des Patienten auf die interdisziplinäre Kommunikation: Befunde des Augenarztes an den Diabetologen**

*Marahrens L.1*, *Röck D.2*, *Fritsche A.1,3*, *Ziemssen E.4*

1Department für Augenheilkunde, Tübingen, Deutschland; 2Deutsches Zentrum für Diabetesforschung (DZD), Institut für Diabetesforschung und Metabolische Erkrankungen des Helmholtz Zentrums München an der Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; 3Medizinische Universitätsklinik IV, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland

**Einleitung:** Wichtiges Kommunikations- und Informationsmittel für die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Augenarzt und Diabetologe ist der Arztbrief. In einer Stichprobe wurde untersucht, welchen Einfluss Patienten auf den intersektoralen Schwerpunktpraxen insgesamt 810 Patienten mit Diabetes mellitus untersucht. Augenärztliche Befundeberichte sowie klinische Parameter wurden aus der elektronischen Patientenakte entnommen. Mittels eines Fragebogens wurden die Anzahl der Augenarztbesuche, eventuelle Hinderungsgründe, Angaben zur Entscheidungskompetenz und Informationsgewinnung der Patienten ermittelt. Für Assoziationen wurde bei stetigen Variablen eine lineare für binäre eine logistische multivariate Regressionsanalyse durchgeführt. In der deskriptiven Statistik wurde ein p-Wert < 0,05 als signifikant gewertet.

**Ergebnisse:** Die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer augenärztlichen Dokumentation war bei Patienten mit T1 DM oder diabetischer Retinopathie (DR) doppelt so hoch. Bei Carotisstenose, Neuropathie, höheren HbA1c-Werten, Selbsthilfegruppen als bevorzugte Informationsquelle sowie höheren HbA1c-Werten und länger bei bekannten Barrieren für den Augenarztbesuch nahm die Wahrscheinlichkeit individueller Arztbriefe gegenüber Standardformularen nahm bei älteren Patienten mit höheren HbA1c-Werten, bestehender DR und bevorzugter Informationsquelle bei Selbsthilfegruppen zu. Das angestrebte Zeitzintervall zur Wiedervorstellung wurde kürzer bei vorliegender DR oder Neuropathie sowie höheren HbA1c-Werten und länger bei bekannten Barrieren für den Augenarztbesuch.

**Diskussion:** Die augenärztliche Dokumentation zeigte nicht nur mögliche Einflüsse des Netzhaftbefundes oder diabetischer Komorbiditäten, sondern auch von patienten-abhängigen Faktoren wie anderen Barrieren beeinflusst.

**399 SALUS – Selbstonometrie und Datentransfer in der Glaumversorgung**

*Oldiges K.1*, *Holtrup L.1,2*, *Dienes R.1*, *Leclaire M.1,6*, *Czapski P.4*, *Glitz B.1,2*, *Merté R.1,2*, *Tredor M.1*, *Alnwaiseh M.1*, *Vastardis I.3*, *Kersten-Gomez L.1*, *Böker T.1,2*, *Burk R.1*, *Kassel-Paul S.2*, *Hermel M.1*, *Kohlhaas M.1*, *Dick H.B.1,2*, *Ehr N.1*

1Klinik für Augenheilkunde/Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; 2Klinik für Augenheilkunde/St.-Johannes-Hospital Dortmund, Dortmund, Deutschland; 3Universitäts-Augenklinik Bochum, Bochum, Deutschland; 4Klinik für Augenheilkunde/Klinikum Dortmund, Dortmund, Deutschland; 5Klinik für Augenheilkunde/Klinikum Bielefeld, Bielefeld, Deutschland; 6Klinik für Augenheilkunde/Klinikum Lüdenscheid, Lüdenscheid, Deutschland; 7Klinik für Augenheilkunde/Kath. Krankenhaus Hagen, Hagen, Deutschland

**Hintergrund:** Telemedizin kann einen erheblichen Beitrag zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung liefern, indem medizinische Angebote zeit- und raumunabhängig zur Verfügung gestellt werden. Darauf zielt das Projekt SALUS (Selbstonometrie und Datentransfer bei Glaumpatienten zur Verbesserung der Versorgungssituation) ab, welches eine ambulante, intersektorale Versorgungsform entwickelt, bei der Glaumpatienten ihren Augeninnendruck (IOD) in ihrer häuslichen Umgebung mit einem Selbstonometer selbstständig messen, anstatt für ein stationäres TTP (Tagestensionsprofil) für mindestens 24 h in einer Klinik aufgenommen zu werden. Die dabei erhobenen Werte fließen in Tagesdruckprofile ein, die über eine elektronische Patientenakte zusammen mit weiteren Untersuchungsdaten sowohl von den behandelnden Augenärzten in den Praxen und Kliniken als auch von den Patienten eingesesehen werden können.

**Methodik:** In einer prospektiven randomisierungs-kontrollierten unverblindeten Studie sollen 1980 Patienten mit einer Indikation für ein TTP durch den behandelnden niedergelassenen Augenarzt in einer Rekrutierungszeit von 2 Jahren eingeschlossen werden. Nach einer Randomisierung erfolgt in die Interventions- oder Kontrollgruppe (990 Patienten je Gruppe). Es werden medizinische (Augeninnendruckwerte, Ergebnisse der Gesichtsfelduntersuchungen, Nervenfaser- und Ganglienzelluntersuchungen, histologische Befunde), ökonomische (Leistungsanspruchnahme, Kosten, Tage der Arbeitsunfähigkeit, Krankengeldtage) und patientenorientierte (Lebensqualität, Patientenzufriedenheit) Ergebnisse im Verhältnis der beiden Gruppen verglichen.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Erste Erfahrungen mit der elektronischen Fallakte sollen vorgestellt und im Hinblick auf die Telemedizin diskutiert werden. Die neue Versorgungsform optimiert nicht nur die Zusammenarbeit zwischen den Versorgungsbereichen und Leistungserbringers, sondern steigert auch die Compliance durch Einbindung des Patienten in seinen gesamten Krankheitsverlauf. Bei positiver Evaluation kann die Versorgungsqualität durch frühzeitige Anpassung der Glaukomtherapie bei Druckschwankungen und -spitzen verbessert werden, wodurch großflächige Gesichtsfeldausfälle verhindert und größere Operationen vorgebeugt werden können.
400

**Einsatz von künstlicher Intelligenz zum Screening auf diabetische Retinopathie an einer diabetologischen Schwerpunktpraxis**

Paul S.1, Tayar A., Bohl B.2, Marowiec-Kisiel E.1, Großhann R.1, Busch M.1, Kuhn J.1, Kerner W.1, Bründer M.-C.1, Grundel B.1, Stahl A.1

1Universitätsaugenklinik Greifswald, Greifswald, Deutschland; 2Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland

**Fragenstellung:** Eine regelmäßige augenärztliche Untersuchung ist ein wesentlicher Baustein zur Vermeidung bleibender Sehminderung bei diabetischer Retinopathie (DR). Seit einiger Zeit sind Verfahren zugelassen, die den Grad der DR mittels Künstlicher Intelligenz (KI) bestimmen. Es ist noch wenig darüber bekannt, wie gut diese Verfahren sich in speziellen Risikokollektiven einlassen lassen, wie man sie bspw. in diabetologischen Schwerpunktpraxen vorfindet.

**Methodik:** Wir haben das DR-Screening-Tool der Firma IDx in unsere Sprechstunde an einer diabetologischen Schwerpunktklinik integriert. Nach Einholung eines Ethikvotums wurden bisher über 30 Augen mit dem IDx-Verfahren untersucht. Wir gehen davon aus, bis zur DOG-Jahrestagung Daten von >300 Augen vorstellen zu können. Parallel zur IDx-Untersuchung fand bei einem Teil der Patienten eine Funduskopie statt. Wegen der COVID-19 Pandemie stellen wir zeitweise auf ein telemedizinisches Screening um. In dem eingereichten Kongressbeitrag berichten wir über (i) Anzahl und Gründe für nicht auswertbare Aufnahmen, (ii) Übereinstimmung zwischen IDx Diagnose und Fundusuntersuchung, (iii) Übereinstimmung zwischen IDx Diagnose und optohämateologischer Bildbegutachtung und (iv) Einflussfaktoren für fehlende Übereinstimmung.

**Ergebnisse:** Die meisten Patienten waren zwischen 40 und 80 Jahre alt. Unser Kollektiv enthält ca. 15% Patienten mit einem Alter <20 Jahre, die kaum mittels KI-gestützter Verfahren untersucht wurden. Etwa 10% der Patienten hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung eine panretinale Laserkoagulation, ein Faktor, der die automatisierte Auswertung beeinflussen kann. Von über 80% unserer Patienten war eine IDx Aufnahme möglich. Wir beobachteten die Tendenz der IDx Software, bei Teilen der Patientenkohorte die Schwere der DR zu überschätzen. Mit der bis zur DOG-Jahrestagung Daten von >300 Augen vorzustellen, könnten wir die Annahmen für unterschiedliche Subgruppen prüfen und potenzielle Einflussfaktoren für fehlende Übereinstimmung identifizieren. (i) Die Häufigkeit der nicht auswertbaren Aufnahmen, (ii) die Übereinstimmung der IDx Diagnose mit der fundusmikroskopischen Beurteilung, (iii) die Einflussfaktoren für fehlende Übereinstimmung.

**Schlussfolgerungen:** Unsere Ergebnisse zur KI-gestützten Untersuchung von Patienten an einer spezialisierten Diabetestheorie berichten über Übereinstimmungen, aber auch Abweichungen zwischen augenärztlicher Diagnose und KI-Diagnose sowie demografische und krankheitsbezogene Einflussfaktoren, die die Qualität der Diagnose beeinflussen.

402

**AMD: Makula-App unterstützt Patientenzentriertheit**

Tripp A.1,2,3,4, Stasch-Bouws J.1, Müssinghoff P.1, Pauleikhoff D.1

1AMD-Netz e.V., Münster, Deutschland; 2Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

**Fragenstellung:** Der Ophthalmologe · Suppl 2 · 2020

Altersabhängige Makuladegeneration (AMD) ist die Hauptursache für irreversible Erblindung bei Erwachsenen ab 50 Jahren. Nach aktuellen Schätzungen sind in Deutschland etwa 7,5 Mio. Menschen betroffen. Die exzessive Form (nAMD) mit geschätzten 500.000 Patienten ist unbehandelt verantwortlich für einen schnell fortschreitenden, gravierenden Sehverlust. Das Management der nAMD bedeutet eine erhebliche Belastung von Patienten und Betreuungspersonen. Real-life Ergebnisse von Patienten unter IVOM-Therapie bleiben oft hinter denen aus klinischen Studien zurück. Untersuchungen belegen, dass auch Wissensdefizite und Termini in der Praxis kritische Faktoren darstellen. Mit der für iOS- und Android-Systeme kostenfreien erhältlichen Makula-App sollen sich Patienten und Angehörige informieren, sowie die eigene Behandlung, Parameter und Ansprechpartner dokumentieren können. Dies soll zur Adhärenzsteigerung beitragen. Zur Qualitätssicherung wurde eine Nutzerbefragung durchgeführt, die Daten zu Erfahrungswerten und Meinungen von Anwendern liefert. Von September 2018 bis Februar 2020 sind kumuliert 2994 Installationen erfolgt; 56,6% waren dabei iOS Nutzer. 95% aller Installationen erfolgten in Deutschland. Die aktuelle Version der App wurde zunächst primär in Fachkreisen national vorgestellt. Auswertungen der integrierten Nutzerbefragung über die Laufzeit von einem Jahr belegen eine hohe Akzeptanz bei der Nutzerzielgruppe. Das Durchschnittsalter lag hier bei 71 Jahren (56% w, 44% m); die Nutzer waren überwiegend Betroffene (76%) und Angehörige (16%). 84% würden die App weiterempfehlen, 72% bewerteten die App als äußerst bis sehr praktisch für den Alltag von Betroffenen. 91% sind sehr zufrieden mit der Selbsttestmethode, 63% messen einer Funktion „Terminvergaben mit dem Augenarzt“ eine große Bedeutung zu. Das AMD-Netz bewertet die Makula-App als ein patientenorientiertes, unterstützendes Tool für die AMD-Behandlung sowie für den Alltag der Betroffenen. Potenziale liegen auch in möglichen zukünftigen Schnittstellen zum behandelnden Arzt. Evaluationen und Beurteilungen aller relevanten Zielgruppen zu den Anforderungen und der Akzeptanz zukünftiger digitaler Entwicklungen, die geeignet sind, die Patientenzentriertheit und –versorgung weiter zu verbessern, sind geplant.
Mit Treat and Extend zum Erfolg: Real World Zweijahresdaten zur intravitrealen Injektionstherapie bei diabetischem Makulaödem

Volkmann I.1, Sagurski N.1, Pielten A.1, Framme C.1, Tode J.1, IVOM-TE Studiengruppe

1Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Fragestellung: Das diabetische Makulaödem (DME) stellt eine chronische Erkrankung dar, die unbehandelt zu einer dauerhaften Sehkräfteinschränkung führt. Die intravitreale anti-VEGF-Injektionstherapie (IVOM) ist der Goldstandard. Allerdings zeigen Real-World-Studien binnen zwei Jahren einen Verlust von bis zu 70% der Patienten sowie Probleme niedriger Injektionsfrequenz, mangelnder Patientenbindung und fehlender langfristiger Therapiestrategien. Wir evaluieren unser IVOM Treat-and-Extend (TE) Schema, bei dem auf ein upload verzichtet wird zugunsten einer frühen Intervalverlängerung bei gutem Ansprechen.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden die Daten von 163 Augen unter IVOM TE bei DME ausgewertet (2014–2019). Bei jeder Visite erfolgte eine ETDRS-Visusprüfung, eine Spectral-Domain optische Kohärenztomographie (SD-OCT) und die obligate IVOM. SD-OCT-gestützt erfolgte die Anpassung der Therapieintervalle (+/− 2 Wochen) mit beginnend 4 Wochen (Minimum), eine Intervalverlängerung erfolgte bei trockenem Netzhautbefund. Nach Intervalverlängerung auf 12 Wochen wurde die Therapie beendet (EXIT) und die Patienten nachkontrolliert. Untersuchungen und Injektionen wurden von über 20 verschiedenen Ärzten durchgeführt.

Ergebnisse: Nach einem Jahr waren 58% (94/163) aller Augen aktiv in Behandlung, nach zwei Jahren Therapie 46% (75/163). 7% (11/163) erreich- ten binnen zwei Jahren einen EXIT. Bei 14% (23/163) wurde die Therapie bei ausbleibendem morphologischem und funktionellem Erfolg abgebrochen. 33% (54/163) beendeten eigenständig die Therapie. Folglich lag die Adhärenz unseres TE-Schemas bei 67% (109/163) über zwei Jahren TE. Der Ausgangsvirus (LOCF) lag bei 52,9 ± 1,7 ETDRS-Buchstaben, nach einem Jahr bei 59,6 ± 1,6 und nach zwei Jahren bei 60,4 ± 1,6. Nach zwei Jahren konnte ein Visusgewinn von ≥ 2 Zeilen bei 26% (42/163) erreicht werden, ein Visusverlust von ≥ 3 Zeilen lag lediglich bei 5% (8/163) vor. Die Injektionsanzahl lag im ersten Jahr bei 6,1 ± 0,3 (n = 163) und im zweiten Jahr bei 5,1 ± 0,5 (n = 94) Injektionen. Im Rahmen unseres TE-Schemas behandelten wir 67% (109/163) hochfrequent alle 4–6 Wochen.

Schlussfolgerung: Unser TE-Schema konnte trotz wechselnder Ärzte eine hohe Patientenbindung bei gutem Visusanstieg und adäquater Injektionsanzahl über zwei Jahre erreichen. Dabei konnten für 1/3 der Patienten die Injektionsintervalle verlängert werden. Wir halten unser frühes TE-Schema für geeignet, um eine hohe Adhärenz und Compliance zu erreichen.

406 Ursachen und Häufigkeit einer Enucleatio bulbi im Verlauf von 25 Jahren

Wernier J. U.1, Taßler N.3, Mayer B.1, Enders C.1

1Präventionszentrum Auge, Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Universität Ulm, Ulm, Deutschland; 2Universität Ulm, Ulm, Deutschland; 3Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Universität Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die Enucleatio bulbi (EB) als Therapie der Ultima ratio ist für Patienten wie Ärzte ein belastendes Ereignis. Ziel dieser Studie ist es, die Ursachen, die zu einer EB führen, in ihrer Häufigkeit zu erfassen, eventuelle Geschlechter-Unterschiede aufzudecken und im zeitlichen Verlauf zu untersuchen.

Methodik: In einer retrospektiven Analyse (positives Ethikvotum) wurden alle enukleierten Augen im Zeitraum vom 01.04.1992 bis 01.04.2017 erfasst. Aus den histopathologischen Berichten wurden demographische Daten sowie die gestellten Diagnosen erhoben. Der letzte klinische Anlass (lkA), welcher die unmittelbare Ursache für eine EB war, wurde in die Kategorien Tumor, Trauma, Phthisis bulb, Entzündung, vitreoretinale Erkrankung, Glaukom und Sonstige eingeteilt. Um den individuellen Krankheitsverlauf abbilden zu können, erfolgte eine Einteilung in primäre, sekundäre und tertiäre Ursachen, welche dem lkA vorausgehen, mit der gleichen Kategorisierung wie der lkA.

Ergebnisse: In dem Zeitraum wurden 700 EB erfasst. Auszug aus den Daten: Der lkA Glaukom lag in 30% der Fälle vor, gefolgt von Entzündung (25%), Trauma (14%), Phthisis bulb (14%), Tumor (13%), vitreoretinale Erkrankungen (5%) und Sonstige (0,3%). Die Glaukom-bediente EB nahm im Beobachtungszeitraum um 50% ab, dagegen die Ursache Tumor zu. Die absolute Anzahl an Enukleationen pro Jahr (gemittelt über 5 Jahre) nimmt von 30/Jahr auf 22/Jahr ab.

Männer sind etwas häufiger (55%) als Frauen (45%) von einer EB betroffen. Das Patientenalter zum Zeitpunkt der EB steigt in den letzten 25 Jahren signifikant an, und Männer sind im Durchschnitt 10 Jahre älter. Besonders stark ist der Altersunterschied bei Traumata ausgeprägt (Männer 51 Jahre, Frauen 72 Jahre).

405 Sekundärprävention am Arbeitsplatz: Ophthalmologisches Mitarbeiterscreening an einem Universitätsklinikum

Wagner H.1, Böhringer D.1, Grundel B.1,2, Mittelviehhaus H.1, Agostini H.1, Reinhard T.1

1Präventionszentrum Auge, Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Universität Ulm, Ulm, Deutschland; 2Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Greifswald der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, Deutschland

Ziel: Das Ziel dieser monozentrischen prospektiven Studie war die Bewertung des potenziellen Nutzens eines ophthalmologischen Mitarbeiter screensings in einem Universitätsklinikum zur Früherkennung behandlungsbedürftiger ophthalmologischer Erkrankungen.

Methoden: Das Screening wurde im Februar 2018 im Intranet ausge- schrieben und war nach einem Monat ausgebucht. Am 22.09.2018 wurden 96 der insgesamt 12.941 Mitarbeiter der Universitätsklinik durch Oberärzte/Fachärzte der Klinik für Augenheilkunde im Rahmen des Screenings untersucht. Alter, Geschlecht, Beruf, Sehstörungen, Vorliegen eines Diabetes mellitus, Rauchannamnese und Umfang der täglichen Bildschirmarbeit wurden dokumentiert. Bei der Untersuchung wurden Visus, Autofokus, Brillenwerte, Tensiom, Vorderabschnitt- und Netzhautbetrachtung erhoben. Bei kontroll- oder therapiebedürftigen Befunden wurden Kontrollen beim niedergelassenen Augenarzt oder in der Klinik für Augenheilkunde empfohlen.

Ergebnisse: Die 96 Teilnehmer waren im Mittel 48,6 ± 10,6 Jahre alt und zu 79,2% weiblich. Nur 36,6% waren in medizinischen Bereichen tätig. Der mittlere Visus betrug 0 ± 0,09 logMAR, der mittlere Augeninnendruck 15,25 ± 3,05 mmHg, 59,4% trugen eine Brille. 49% waren myop, 37,5% hyperop, 81,3% hatten einen Astigmatismus. Das sphärische Äquivalent der Autofokusfraktion war um 0,17 ± 1,24 dpt höher als die Werte der aktuellen refraktiven Versorgung der Mitarbeiter (p = 0,009). Bei 38,8% der Augen unterschied sich das sphärische Äquivalent um mindestens 1 dpt, bei 2,6% sogar um mindestens 2 dpt. 28,1% der Teilnehmer klagten über einen Sicca-Symptomatik. Glaukomverdächtige Befunde zeigten sich bei 9,4%, ein Glaukom bei 2,1%. Bei 6,2% sahen wir periphere Netzhautdegenerationen, bei 6,2% andere kontrollbedürftige retinale Befunde (z. B. Drusenmakulopathie). Behandlungsbedürftige Liderkrankungen (z. B. Tumoren unklarer Dignität) wurden bei 3,1% Teilnehmern beobachtet. Bei 34 Teilnehmern (35,4%) wurden weitere ophthalmologische Kontrollen empfohlen.

Schlussfolgerung: Die ophthalmologische Screeningveranstaltung wurde häufiger von Frauen wahrgenommen. Mitarbeiter aus einem nicht medizinischen Beschäftigungsbereich waren motivierter oder schneller, sich für das aufwändige, aber erheblich mehr Arbeitszeiten durchgeführte Screening anzumelden. Bei jedem Dritten wurde eine behandlungs- oder kontrollbedürftige Diagnose gestellt. Augen-Screeninguntersuchungen für Mitarbeiter sind deswegen ein sinnvolles Präventionsangebot zum Erhalt der Mitarbeitergesundheit.
Mit 19% ist die Erkrankungskaskade vitreo-retinale Erkrankung (primäre Ursache), welche ein Glaukom verursacht (sekundäre Ursache) und dann zur EB führt (lkA) am häufigsten.

**Schlussfolgerung:** Die trotz steigender Lebenserwartung sinkende Anzahl der EB kann als Erfolg des medizinischen Fortschritts gewertet werden. Dies gilt besonders für die Erkrankung Glaukom, aber auch bei erkrankten Augenerkrankungen. Traumata und vitreo-retinalen Erkrankungen ist eine entsprechende Abnahme an EB erkennbar. Diese Entwicklung ist in der Ophthalmologi-Onkologie in unserer Studie nicht zu beobachten. Für eine weitere Reduktion der EB ist nicht nur die Arbeit von Ophthalmologen und Wissenschaftlern erforderlich, sondern auch eine erfolgreiche (Trauma-)Prävention.

### Diverse Themengebiete/Sonstiges

**407**

**Videokonsultation zur Einsparung von Vor-Ort-Visiten in der Klinik für Augenheilkunde Freiburg**

Böhringer D.1, Schmid A.1, Bucher F.1, Agostini H.1, Reinhard T.1

1Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

**Hintergrund:** Aufgrund der COVID-19 Pandemie können viele augenärztliche Kontrollen nicht mehr wie gewohnt stattfinden. Videokonsultationen bieten eine Alternative ohne vor-Ort Kontakt, insbesondere für postoperativen Kontrollen. Auf diesem Weg kann das Beschwerdebild erfragt und das Auge grob inspiziert werden. Blefarospasmus oder eine Bindehautinjektion sind beispielsweise als Indikatoren für einen intraokularen Reizzustand geeignet. Auch ein orientierender Sehtest ist denkbar.

**Material und Methoden:** Neben technischer Voraussetzungen wie ausreichend hoher Bild- und Tonqualität sowie geringer Zeitverzögerung müssen geeignete administrative und regulatorische Rahmenbedingungen für die Videokonsultation gegeben sein. Gegebenenfalls müssen Strukturen zur Dokumentation der Konsultation und für die Leistungsabrechnung geschaffen werden. Auch die Einhaltung aller datenschutzrechtlichen Auflagen ist unerlässlich. Nicht zuletzt ist entscheidend, dass die Videokonsultation mit allen gängigen Betriebssystemen und Mobiltelefonen funktioniert und dass das Angebot schlussendlich auch angenommen wird.

**Ergebnisse:** An der Klinik für Augenheilkunde wurde die Videokonsultation kurzfristig in das eigene Klinikinformationssystem integriert. Zusätzlich wurde mit „Jitsi“, ein „open-source“ Video-Telefonie-Server lokal installiert. Patienten, deren postoperative Visite nicht gesichert ist, erhalten ab sofort Konsultationsgutscheine mit individuellem „QR-Code“. Auf den Gutscheinen ist die Datenschutzbelehrung enthalten. Mit dem Einsenden des QR-Codes in das Mobiltelefon wird der Arzt in Echtzeit über das Klinikinformationssystem informiert. Dort hat der Arzt vollständig Einblick in die Krankenakte und kann das Videotelefonat auf Knopfdruck starten. Dieses öffnet sich in einem separaten Browser-Fenster. Am Ende des Gesprächs wird das Konsultationsergebnis schriftlich in der Krankenakte fixiert und die Abrechnung angestoßen.

**Schlussfolgerung:** An der Klinik für Augenheilkunde wurde auf „open-source“ Basis ein datenschutzkonformer Prozess für die Videokonsultation kurzfristig etabliert. Geplant ist der Einsatz primär für die postoperativen Kontrollen nach kontrainvoluten Injektionen. Das Verfahren eignet sich möglicherweise auch für Verlaufs kontrollen oder zum Ausstellen von Wiederholungsrezepten.

**409**

**Evaluation der Qualität von Fallzahlplanung in RCT-Publikationen zur Indikation der altersbedingten Maculadegeneration des Jahres 2018**

Funck S.1, Baulig C.1, Knippschild S.1, Tulka S.1

1Universität Witten/Herdecke, Witten, Deutschland

**Fragenstellung:** Die exakte statistische Fallzahlplanung stellt einen fundamentalen Teil der methodisch qualifizierten Planung von Randomisierten Klinischen Studien (RCT) dar, welcher sowohl die Validität der Studiergebnisse als auch die Durchführung der Studie aus ethischem Standpunkt rechtfertigt. Aus diesem Grund fordert das CONSORT Statement eine nachvollziehbare Beschreibung der Fallzahlplanung (inklusive: erwartetem Effekt, Power, Signifikanzniveau, resultierender Fallzahl), um klare und transparente Informationen zur Methodik und den Ergebnissen darzustellen. Ziel dieser Studie war es, das Berichten der statistischen Fallzahlplanung in RCT-Publikationen zur AMD-Therapie aus dem Jahr 2018 zu überprüfen.

**Methodik:** Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed und EMBASE. Eingeschlossen wurden als RCT-Publikationen (RCT-P) aus dem Jahr 2018 zum Indikationsbereich AMD, welche deutsch- oder englischsprachig publiziert waren. Diese RCT-Ps wurden auf die Vollständigkeit der notwendigen Angaben zur statistischen Fallzahlplanung überprüft und die Ergebnisse durch zwei weitere Bewerter validiert. Primärer Endpunkt der Untersuchung war der Anteil an RCT-Ps, mit allen geforderten Angaben zur Fallzahlplanung (vollständige Fallzahlplanung).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 124 Studienberichte gefunden. Nach Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden 14 Berichte in die weitere Untersuchung eingeschlossen. Von diesen 14 RCT-Ps berichteten 9 (64%) eine statistische Fallzahlplanung. 56% (5 von 9) der RCT-P (36% der 14 Publikationen mit Fallzahlplanung) dokumentierten die Fallzahlplanung mit allen notwendigen Angaben (primärer Endpunkt dieser Untersuchung). 9 (64%) der 14 RCT-Studienpublikationen waren auf einer Registrierungsplattform registriert und 9 (64%) hatten ein multizentrisches Studiendesign.

**Schlussfolgerung:** Die Angaben zur Fallzahlplanung waren in vielen der betrachteten RCT-P unvollständig oder nicht vorhanden. Trotz des Vorhandenseins des CONSORT-Statements mit seinen expliziten Empfehlungen scheint die transparente und vollständige Berichterstattung der Fallzahlplanung auch weiterhin problematisch zu sein. Für transparente und qualitativ hochwertigere Methodenbeschreibungen sollten Methodiker in Planung und Publikation einer Studie einbezogen werden.

**410**

**Analyse des Stellenwertes von „eLearning“ in der Augenheilkunde und Evaluierung einer „eLearning-App“**

Grabowski E.1, Alten F.1, Termühlen J.1, Heiduschka P.1, Brücher V. C.2, Eter N.1, Clemens C.1

1Uniklinik Münster, Münster, Deutschland; 2Univ.-Augenklinik, Münster, Deutschland

**Hintergrund:** Ziel der Studie war die Analyse des Stellenwertes von „eLearning“ im Lern- und Fortbildungsverhalten von Augenärzten in Deutschland sowie die Bewertung der Akzeptanz einer neuen „eLearning“ Anwendungssoftware (App).

**Material und Methoden:** Ophthalmologische Weiterbildungsausste lten und Fachärzte wurden im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen mittels eines Fragebogens nach ihren Fortbildungsaktivitäten befragt. Des Weiteren erfolgte nach Vorstellung und Anwendung einer „eLearning-App“ eine strukturierte Bewertung.

**Ergebnisse:** 149 Augenärzte nahmen an der Befragung teil. Während der überwiegende Teil der Kollegen (74,3%) analoge Fachzeitschriften wöchentlich oder monatlich zur Weiterbildung nutzt, verwenden 45,9% der Augenärzte digitale Printmedien (Bücher, Zeitschriften, Artikel) sowie 46,5% Fachbücher in gedruckter Form. Lediglich 35% der Befragten bil den sich über Online-Fortbildungsplattformen z. B. digitale Kurse (CME-Kurse) oder Portale zum Abrufen aufgezeichneter Vorträge fort. Die Nutzung der angebotenen „eLearning-App“ ging insgesamt mit einer positiven Akzeptanz einher. 91,7% der befragten Kollegen würden diese Form der interaktiven Lernvermittlung weiterempfehlen.

**Diskussion:** Trotz fortschreitender Digitalisierung in allen Lebensberei chen nimmt „eLearning“ als Lernmedium in der ophthalmologischen
Fort- und Weiterbildung weiterhin einen geringen Stellenwert ein. Interessenärger erwähnt die Bewertung der App-Nutzer eine hohe Benutzerakzeptanz, unabhängig von Alter oder Arbeitsbereich.

411 Vergleich von vier Methoden zur Eingabe von Landoltring-Lückenpositionen (modifizierter Nummernblock, 8-Wege-Wippschalter, Fernbedienung und sprachliche Rückmeldung) im Hinblick auf Validität, Retest-Reliabilität, Untersuchungsdauer und Probandenzufriedenheit

Grau Z.1, Schleier U.1,2, Frankreiter T.1, Höldt Z.1, Eichinger P.1, Ungewiß J.1,2

1Hochschule Aalen, Aalen, Deutschland; 2Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; 3Kompetenzzentrum „Vision Research“, Studiengang Augenoptik, Hochschule Aalen, Aalen, Deutschland

Ziel: Vergleich der Validität von vier Methoden zur Eingabe von Landoltring-Lückenpositionen. Sekundäre Zielgrößen: Retest-Reliabilität, Untersuchungsdauer, Probandenzufriedenheit.

Methoden: Jede Versuchsperson absolvierte monokular 4 Eingabemethoden (Randomisierung bzgl. Testsequenz & Führungsauge): Modifizierter Nummernblock, 8-Wege-Wippschalter (Prototyp), mod. Fernbedienung (8-in-1 Universal-Fernbedienung, PEARL, Buggingen/D), sprachliche Rückmeldung. Für jede Eingabemodalität erfolgten zwei Testdurchläufe mit je 16 Größenkonstanten, um 10 Visusstufen (dB) überschneidungswiselig dargebotenen Landoltringen, die mit einer modifizierten Version des FrACT (Freiburg Visual Acuity and Contrast Test, Version 3.10.4) in standardisierte Form auf einem 5 m entfernten Laptopdisplay (Acer Aspire A515-51G, Bildschirmauflösung 1366×768 Pixel) dargestellt wurden. Die Testzeichenleuchtichte betrug 2,6 cd/m², die Leuchtdichte des Prüffeldes 200 cd/m² (Luminance Meter LS-160, Konica Minolta, Marunouchi/JP), die Raum-Beleuchtungsstärke 230–250 lx (Digital Lux Meter 5025, PeakTech, Ahrensburg/D). Als Maß für die Validität der Eingabemethoden diente die Anzahl der korrekten eingegebenen Lückenpositionen. Die Untersuchungsdauer wurde mittels Smartphone registriert (P Smart 2019, Huawei). Im Anschluss kam ein 4-Punkte-Evaluationsbogen unter Verwendung von „visual analogue scales“ (Bereich: 0–100) zum Einsatz. Sämtliche nachfolgenden Ergebnisse sind als Median/Interquartilsabstand (IQR) dargestellt wurden.

Ergebnisse: In einem Pilotstudie wurden 5 Versuchspersonen im Alter von 21/9 J. untersucht. Die Sehschärfe der untersuchten Augen lag bei 1,7/0,8.

Schlussfolgerung: Für deutlich überschneidungswiselig eingegebenen Lückenpositionen lagen sowohl die Validität, als auch die Retest-Reliabilität aller Eingabemethoden hoch. Die Untersuchungsdauer war bei sprachlicher Rückmeldung mehr als die Validität, als auch die Retest-Reliabilität aller Eingabemethoden hoch. Die Untersuchungsdauer war bei sprachlicher Rückmeldung mehr als die Validität, als auch die Retest-Reliabilität aller Eingabemethoden hoch. Die Untersuchungsdauer war bei sprachlicher Rückmeldung mehr als die Validität, als auch die Retest-Reliabilität aller Eingabemethoden hoch.

412 Application of the pattern electroretinogram in evaluation of the risk of myopia progression

Grudzińska E.1, Modrzejewska M.1, Lubiriński W.1

1Pomeranian Medical University, Szczecin, Poland

Introduction: Myopia is an important social problem due to the significant increase in its incidence. Myopia, especially of high degree, is associated with the risk of vision-threatening complications such as myopic macular degeneration, retinal detachment, cataract or glaucoma. The current state of knowledge does not allow to determine the early indicators of complications in people without degenerative changes at the eye fundus. The aim of the study was to assess whether the PERG may be an independent, objective risk indicator for myopia progression.

Material and methods: 32 eyes of 17 patients aged 29.4±4.8 years with myopia of medium degree were qualified to the study. The spherical equivalent of the refractive error was −4.54±0.8D (range −3D−6D). The control group consisted of healthy individuals aged 20–40 years with refractive error ±1D. The following examinations were performed in the study and control group: an interview (in subjects with myopia including known risk factors of myopia onset and progression), assessment of the visual acuity, intraocular pressure, refractive error, assessment of anterior and posterior segment of the eye in a slit lamp, measurement of the axial length, structure and thickness of the macula and optic nerve disc in OCT and PERG.

Results: In the group with myopia, the spherical equivalent of refractive error was significantly lower than in the control group. The values of P50 and N95 wave amplitudes did not differ significantly between the groups. However, significant differences were observed in the P50 peak time. It was significantly longer in myopia than in the control group. The analysis of myopia progression risk factors showed a statistically significant positive correlation between the number of hours of physical activity per week and the amplitude of P50 wave. There was also a statistically significant positive correlation between the peak time of P50 wave and the amount of time spent on near work.

Conclusions: It is very possible that the PERG may be an early prognostic marker in identifying those patients with myopia who will develop ophthalmic complications in the future. The assessment of P50 peak time, which correlates with the best known risk factor of myopia progression which is near work, seems particularly valuable. On the other hand, the increase of P50 wave amplitude may indicate a protective role of physical activity in myopia progression.

413 Ophthalmologische Befunde bei POEMS-Syndrom mit progredienter Visusminderung und erhöhtem IOD

Hierling D.1

1Charlottenklinik für Augenheilkunde, Stuttgart, Deutschland

Franziskus, Organomegalie, Endokrinopathie, monoklonale Gammopathie und Skin-Changes. Aufgrund seiner Seltenheit und Heterogenität kommt es häufig zu Fehldiagnosen und einem langen Zeitraum, bis die korrekte Diagnose gestellt wird. Der Häufigkeitsgipfel der Erkrankung liegt in der 5. und 6. Lebensdekade.

Methodik: Anhand der Kasuistik eines Patienten mit zunehmender Visusminderung, GF-Einschränkungen und erhöhtem IOD bei V. a. POEMS-Syndrom werden die ophthalmologischen Befunde dieses Falls dargestellt.

Ergebnisse: Ein 58-jähriger Patient stellte sich mit Visusminderung am linken Auge bei Z. a. POEMS-Syndrom werden die ophthalmologischen Befunde dieses Falls dargestellt.

Fragstellung: Das POEMS-Syndrom ist eine sehr seltene Erkrankung. Das Akronym POEMS steht für Polyneuropathie, Organomegalie, Endokrinopathie, monoklonale Gammopathie und Skin-Changes. Aufgrund seiner Seltenheit und Heterogenität kommt es häufig zu Fehldiagnosen und einem langen Zeitraum, bis die korrekte Diagnose gestellt wird. Der Häufigkeitsgipfel der Erkrankung liegt in der 5. und 6. Lebensdekade.

Methodik: Anhand der Kasuistik eines Patienten mit zunehmender Visusminderung, GF-Einschränkungen und erhöhtem IOD bei V. a. POEMS-Syndrom werden die ophthalmologischen Befunde dieses Falls dargestellt.

Ergebnisse: Ein 58-jähriger Patient stellte sich mit Visusminderung am linken Auge bei Z. a. POEMS-Syndrom werden die ophthalmologischen Befunde dieses Falls dargestellt.
blutungsstörung des Innenohrs angegeben. An weiteren Medikamenten nahm der Patient Lyrik, Tadalafil, Opsumit, Hydrocortison und Eisen ein. Der BCDV lag am rechten Auge bei 0,63 und links bei 0,5. Der IOD war rechts 30 mmHg, links 14 mmHg. Der Spaltlampenbefund des VAA zeigte rechts eine Cat. corticalis, links ein Sickerkissen und eine zentrier-te HKL. Funduskopisch war die Papille rechts vital, randscharf, CDR 0,6, links war die Papille blass, CDR 0,6 und mit Silberdrahtarterien. Die GF-Untersuchung zeigte an beiden Augen Ausfälle in allen 4 Quadranten. In der OCT zeigte sich beidseits keine intra- und subretinale Flüssigkeit. Die FAG zeigte periphere Gefäßabbrüche und avaskuläre Areale. Der Patient wurde umgehend zur internistischen und neurologischen Abklärung ange-gebunden und die Verdachtsdiagnose POEMS-Syndrom gestellt.

Schlussfolgerungen: Eine frühe Diagnose des POEMS-Syndrom ist im klinischen Alltag eine große Herausforderung. Das, wie in anderen Fall-berichten beschriebene bilaterale Papillenödem, präsentierte sich in unserem Fall nicht. Der IOD an beiden Augen musste durch weitere Operationen behandelt werden. Der Visus an beiden Augen hat sich weiter verschlechtert.

414
Albrecht von Graefe (1828–1870) and his contributions to the development of ophthalmology
Ivanišević M.1, Stanić R.2, Ivanšević P.3, Vuković A.4
1University of Split, Split, Croatia; 2Department of Ophthalmology, University Hospital of Split, Split, Croatia; 3University Hospital of Split, Split, Croatia; 4Ophthalmology service, Makarska, Croatia

Objective: A short review of the work of a German ophthalmologist Albrecht von Graefe is given in this presentation, on the occasion of the 150th anniversary of his death. He is regarded as the greatest ophthalmologist of the 19th century. Modern and scientific ophthalmology owes its beginning to him.

Methods: Extensive literature research is made and contacts with institutions for history of medicine as well as medico-historians in the field of ophthalmology.

Results: His contributions to ophthalmology were multiple. Von Graefe was the first to introduce iridectomy in acute glaucoma treatment, initiated visual field testing and developed the first tonometer. He made the first classification of glaucoma. Von Graefe was the ophthalmologist who created a special knife for cataract surgery. He was also the first to use Helmholtz’ ophthalmoscope. He founded the first ophthalmological society in the world and the second ophthalmology journal which has been published continuously up to now. In 1852 he founded famous private eye clinic in Berlin, where he treated many eye patients and educated many prominent ophthalmologists. At the age of 29 he became associate professor of ophthalmology, the first with such a title in Germany.

Conclusion: Albrecht von Graefe was founder of modern ophthalmology and separated it from surgery. Graefe’s contacts, correspondence and meetings at ophthalmological congresses with his teachers, assistants, colleagues also contributed to international co-operation and internationalization in ophthalmology. Although Albrecht von Graefe died before 150 years, he still provokes great admiration and respect in the world of ophthalmology.

415
Digitale Weitwinkelfotografie bei der Früherkennung der diabetischen Retinopathie
Kaya S.1, Alder J.1, Jürgens L.1, Schröder K.1, Szendrödi J.1, Geerling G.1, Roden M.1, Guthoff R.1
1Uni-Augenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; 2Institut klinische Diabetologie, Deutsches Diabetes Zentrum, Leibniz Zentrum für Diabetes Forschung, Düsseldorf, Deutschland

Einleitung: Die Weitwinkel-Fundusfotografie (WF) gewinnt bei der Früherkennung der diabetischen Retinopathie (DR) im Zusammenhang mit Telemedizin und maschinellem Lernen an Bedeutung. Nicht-mydriatische Weitwinkelkamerasysteme ermöglichen in zunehmend besserer Auflösung zeitsparende Fundusdokumentationen. Die Optos® erfasst mit einer Einzelaufnahme bis 200 Grad des Fundus, die CLARUS® 133 Grad und panfunduskopisch durch Bildmontagen. Inwieweit mit WF physiologische und diabetische Veränderungen erfasst werden können, war Ziel dieser Studie.

Methode: Bei 83 Augen von 42 Probanden (Typ 1 oder 2-Diabetiker; bis 5 Jahre nach Erstdiagnose: Alter: 49±13 Jahre, 22 männlich) sowie 40 Kontrollprobanden der Deutschen Diabetes Studie wurden 2019 mittels Clarus® 500 Kamera (Carl Zeiss Meditech Inc., Dublin, USA) und Optos® 200Tx Kamera (Optos, Dunfermline, UK) jeweils bei neutraler Pupille dokumentiert. Bei 20 Augen erfolgten 133°- sowie bei 63 Augen 4 Bild Auto-Montage- (jeweils Clarus®) und an allen Augen 200°-Graufahnaufnahmen (Optos). Die klinische leitliniengerechte Stadienklassifikation der DR erfolgte durch 2 unabhängige, erfahrene Untersucher funduskopisch und anhand der WF. Bei allen Augen wurde die Anzahl der abgehenden Gefäßarkaden des temporal oberen retinalen Gefäßbogens mit Hilfe Image J® (Wayne Ras-band, NIH) markiert und, wie auch nebenbefundlich peripher gelegene Netzhautdegenerationen, analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels GraphPad Prism®8 (Graph Pad Software, Inc., San Diego, USA).

Ergebnisse: Fünf Diabetiker (12 %) wiesen eine (milde) DR sowohl bei 200°-Optos-Aufnahmen und bei 4-Bild Auto-Montagen auf. Es zeigte sich eine gute Übereinstimmung bei der Befundung einer milden diabetischen Retinopathie mit dem OPTOS®-System (κ=0,73) und eine sehr gute mit dem Clarus®-System (κ=1).

Die abgehenden Gefäßarkaden wurden mit der CLARUS®-Kamera besser als mit der OPTOS®-Kamera (rechtes Auge: 14,4±1,3 % vs. 11±3,8 %, p<0,001; linkes Auge: 14,4±4,8 % vs. 11,7±4,2 %, p=0,001) erfasst. Nur die 4-Bild-Auto-Montage ermöglichte es, bei 3 von 84 Augen periphere Netzhautdegenerationen zu detektieren.

Fazit: Beide WF-Systeme eignen sich gut, um beginnende diabetische Veränderungen der Netzhaut und physiologische Fundusmerkmale zu detektieren.

416
Veränderungen der Flussdichte gemessen mittels OCT-Angiographie bei dialysepflichtigen Patienten
Lahme L.1, Marchiori E.2, Mihailovic N.3, Nels P.1, Oberhuber A.2, Eter N.1, Alnaveiseh M.1
1Augenklinik UKM, Münster, Deutschland; 2Klinik für vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie UKM, Münster, Deutschland; 3Augenklinik Universitätsklinik, Brüssel, Belgien

Fragestellung: Weisen Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz einen signifikanten Unterschied in der retinalen Flussdichte gemessen mittels optischer Kohärenztomographie (OCT-A) im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen auf?

Methodik: 12 Augen von 7 dialysepflichtigen Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz (Studiengruppe) und 16 Augen von 8 gesunden Kontrollpersonen (Kontrollgruppe) wurden prospektiv in diese Studie eingeschlossen. OCT-A-Aufnahmen wurden mittels AngioVue (Optovue, Inc., Fremont, Kalifornien, USA) durchgeführt und die Flussdichte des Sehnervenkopfes (Radial Peripapillary Capillary network, RPC) sowie der oberflächlichen und der tiefen retinalen Schicht der Makula analysiert.

Ergebnisse: Die Flussdichte im OCT-Angiogramm des Sehnervenkopfes (RPC) und im oberflächlichen und tiefen retinalen OCT-Angiogramm der Makula war bei den dialysepflichtigen Patienten signifikant geringer als bei den Kontrollpersonen (RPC: Studiengruppe: 47,01±3,42; Kontrollgruppe: 50,93±1,72; p<0,0001), (oberflächliche Schicht der Makula: Studiengruppe: 38,88±4,44; Kontrollgruppe: 44,96±2,88; p<0,001) (tief Schicht der Makula: Studiengruppe: 45,75±4,71; Kontrollgruppe: 50,65±3,46; p=0,004).

Schlussfolgerung: Patienten mit dialysepflichtiger Niereninsuffizienz zeigten eine verminderte Flussdichte im Bereich des Sehnerven und im Bereich der Makula im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen.
Ein Vergleich zwischen Skioskop und Videoskiaskop mit Flüssigkeitslinse hinsichtlich objektiver Refraktionsergebnisse und Akzeptanz

Mühlhaupt M.1*, Schiefer U.2,3, Wagner F.1, Schuster A.1, Pfeiffer N.1, Schmidt F.2, Prokosch-Willing V.1
1Hochschule Aalen, Aalen, Deutschland; 2Kompetenzzentrum „Vision Research“, Studiengang Augenoptik, Hochschule Aalen, Aalen, Deutschland; 3Department für Augenheilkunde, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland

Ziel: Untersuchung eines Videoskiaskops unter Berücksichtigung der Präzision der objektiven Refraktionsergebnisse mit Flüssigkeitslinse im Vergleich zur konventionellen Skioskope.

Methoden: Das Videoskiaskop (Fa. Heine Optotechnik, Herrsching/D) besteht aus einem Skioskop-Kopf mit integriertem Raspberry-Touch-Display und angeschlossener Flüssigkeitslinse (Fa. Optotune, Dietikon/CH). Mit Hilfe von Messgläsern (Fa. OCULUS Optikgeräte GmbH, Wetzlar/D) sind der Stufungen [dpt] +0,75; +3,75; –0,75; –3,75 werden im Kunstauge (Fa. Heine Optotechnik, s. o.) definierte sphärische Refraktionsdefizite (RD) erzeugt, die skioskopisch zu korrigieren sind. Abweichungen zwischen RD und Refraktionsergebnis sind ein Maß für die Präzision der jeweiligen Skioskopie-Methode.

Eine subjektive Evaluierung wird durch Fragebögen („visual analogue scales“: 0 = sehr ungünstig/10 = sehr günstig) zu den Aspekten „Nutzungsverhalten“ und „Akzeptanz“ durchgeführt.

Zwecks Randomisierung werden zwei gleich große Nutzergruppen ohne skioskopische Vorkenntnisse gebildet („Konventionelles Skiaskop = KS“/„Videoskiaskop = VS“). Zur Ausbalancierung des Lerneffekts tauschen die Gruppen nach der ersten Evaluation die Skioskopie-Methode und werden erneut evaluiert. Die nachfolgenden Ergebnisse sind jeweils als Median/Interquartilsabstand dargestellt.

Ergebnisse: Versuchspersonen: 12 Auszubildende (9 m, 3 w, Alter: 20,5/3,0 J.) sind in diese Studie eingeschlossen.

Objektive Refraktion: Initial beträgt in der Gruppe KS die Abweichung –0,25/0,19 dpt, in der Gruppe VS –0,38/4,44 dpt. Nach Tausch der Skioskopie-Methode Gruppe KS 0,00/0,19 dpt und Gruppe VS –0,25/0,19 dpt. Bezüglich der Präzision besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (Wilcoxon-Test (SPSS), p = 0,093).

Subjektives Empfinden: Das Gewicht des KS (VS) wird von den Probanden mit 8,7/2,2 (4,0/4,8), die Durchführbarkeit von kontinuierlichen Lichtbandbewegungen mit 6,9/1,3 (6,0/4,2) und die Bedienbarkeit mit 8,1/2,1 (8,9/1,6) von je 10 Punkten bewertet.

Schlussfolgerung: In Bezug auf die Präzision lassen sich zwischen konventionellem Skioskop und Videoskiaskop mit Flüssigkeitslinse keine signifikanten Unterschiede nachweisen.

Die subjektive Evaluation favorisiert bezüglich Gewichts das konventionelle Skioskop und hinsichtlich der Bedienbarkeit das Videoskiaskop. Schulsselwörter: Objektive Refraktionsbestimmung, Skioskop, Videoskiaskop, Flüssigkeitslinse, Präzision, Evaluation

Notfälle in der Augenheilkunde anhand interaktiver Key-feature-Fälle für Medizinstudierende

Müller A.1*, Pfeiffer N.1, Schmidt F.1, Prokosch-Willing V.1
1Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; 2Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung der Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Digitales Lernen gehört zu einem zeitgemäßen und zukunftsweisenden Studiengang. Dieses wird in humanmedizinischen Studiengängen meist mittels Learning-Management-Plattformen wie „Moodle“ oder „Ilias“ umgesetzt. Vorlesungsförder und organisatorische Dokumente werden hierbei meist zur Verfügung gestellt. Zusätzlich nutzen Studierende jedoch meist auch externe Quellen und Lernformate zum Wissens- und Kompetenzerwerb. Im Rahmen einer Neugestaltung unseres digitalen Lernangebotes versuchten wir, ein umfassendes Lernangebot abzbilden und ließen dies von den Studierenden evaluieren.

Methodik: Die Plattform sollte ein strukturiertes und umfassendes Lernverhalten abbilden. Themengebiete wurden nach organischen Augenstrukturen geordnet. Zu jedem Themengebiet fand sich ein Skript zu den jeweiligen zentralen Inhalten der Augenheilkunde, Fallbeispiele, die Vorlesungsförder und entscheidenden Aspekten formativ mit verschiedenen Formaten geprüft. Juni 2019 – Juli 2019 wurden hierfür im Rahmen eines angebotenspezifischen Praktikums der Augenheilkunde.

Ergebnis: Die interaktiven Patientenfälle wurden im Mittel mit einer Schulnote von 1,75±0,54 (MW±SD) bewertet (n = 61). Sie wurden mit 1,98±0,87 als sehr hilfreich für das eigene Lernen empfunden (1 = sehr hilfreich, 7 = gar nicht hilfreich). Die Handhabung und Auswahl der Szenarien wurden ebenfalls sehr positiv bewertet.

Schlussfolgerung: Um Studierenden im engen zeitlichen Rahmen eines Kurses mehr Sicherheit in der Erkennung und der primären Versorgung von augenärztlichen Notfällen und Warnsymptomen verschaffen zu können, sollten praxisorientierte Key-feature-Fälle Bestandteil des eLearning-Angebotes sein. Eine Integration in den Pflichtunterricht ist sinnvoll, um offene Fragen zu klären und macht flipped-classroom-Konzepte möglich.
420
Functional and morphological results one year after pole-to-pole-surgery
Qozat I.1, Seitz B.1, Daas L.1, Suffo S.1
1Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany

Purpose: To assess morphological and functional outcomes of pole-to-pole-surgery, which is a combination of keratoplasty, pars plana vitrectomy (PPV), and lens surgery, on patients with simultaneously severely affected cornea and retina, after one year follow-up.

Methods: We conducted a retrospective study from 2017 to 2019 to assess the efficacy of pole-to-pole-surgery. 13 patients with various severely sight-threatening conditions were included. Their indications were as follows: seven had severe endophthalmitis due to infectious corneal ulcer, three had corneal graft failure with retinal detachment, two had corneal graft failure with proliferative vitreoretinopathy, one had perforated corneal ulcer with vitreous prolapse with retinal detachment and one had corneal graft failure with detachment of the choroid and exudative retinal detachment after trauma. The preoperative and postoperative BCVA (LogMAR) were collected and the corneal graft diameter was also measured. During the one year follow-up, the intraocular pressure was measured and the corneal thickness was assessed with Scheimpflug imaging. In addition, the rate of postoperative surgical interventions was observed within one year. The outcome was considered to be stable when no further surgical interventions were needed for 6 months before the last follow-up.

Results: The mean diameter of the corneal grafts was 8.7 ± 1.6 mm. The mean corneal thickness after one year of follow-up was 602 ± 110 μm. The BCVA increased from 2.4 ± 6.9 to 1.7 ± 7.2, the mean intraocular pressure was 15.2 ± 7.2 mmHg. Three patients (23 %) needed no further surgical interventions. Four patients (31 %) needed amniotic membrane transplantation, three patients (23 %) needed cyclophotocoagulation for glaucoma, two patients (15 %) needed repeated PPV, one patient needed a repeat pole-to-pole-surgery because of corneal graft failure with panophthalmitis, and two patients were subject to enucleation due to recurrent endophthalmitis. 11 of 13 patients were considered stable during the one year of follow-up.

Conclusion: Pole-to-pole-surgery seems to be a viable option to attempt the salvage of the eye globe suffering simultaneously from severely affected corneal and retinal pathologies, thus preserving an ambulatory Vision.

421
Ist das U-Net zur Objektivierung manueller Markierungen in Phasenkontrastmikroskopbildern geeignet?
Rapp J.1*, Schlunk G.1, Agostini H.1, Böhringer D.1, Reinhard T.1, Bucher F.1
1Univ.-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Eine ungelöst die Herausforderung bei der Auswertung von Phasenkontrast-Bildern stellt der Einfluss des Auswerters dar, sodass die Markierungen nicht immer ausreichend objektiv sind. In dieser Studie soll die Eignung eines U-Net zur automatisierten Markierung von Phasenkontrast-Bildern überprüft werden, in dem das U-Net mit den manuellen Markierungen trainiert wird und für die Auswertung nur die Ausgabe des U-Net verwendet wird. Wir evaluieren, inwieweit eine künstlich induzierte systematische Verzerrung durch das U-Net kompensiert wird und ob trotzdem eine experimentelle Intervention detektiert werden kann.

Methodik: Ein manuell ausgewerteter Datensatz aus 1532 Bildern mehrerer unabhängiger Sphäroid-Sprouting-Assays diente dem Training des U-Net. Die Bilder wurden in zwei Gruppen A und B randomisiert. In Gruppe B wurde das U-Net mit der zufälligen Übernahme einer Sprossen in den manuellen Markierungen eine systematische Verzerrung zugeschränkt Gruppe A induziert. Auf dieser Basis wurde das U-Net auf das automatische Erkennen der Sprossen trainiert welche diese anschließend erneut quantifizierte.

Ergebnisse: Die artifiziell veränderten manuellen Markierungen der Gruppe B unterschieden sich von Gruppe A um 47 Pixel (p < 0,01). Die Auswertung des U-Net ergab einen Unterschied von 12 Pixel (p = 0,12). Der Unterschied zwischen Gruppe C und Gruppe D betrug auf Basis der ursprünglichen manuellen Auswertung 244 Pixel (p < 0,01), das U-Net detektierte einen Unterschied von 195 Pixel (p < 0,01).

Schlussfolgerung: Das U-Net stellt einen vielversprechenden Ansatz zur Objektivierung von phasenkonstrastmikroskopischen Analysen dar. Es ist unabhängig von der konkreten Bildakquise und verbessert somit die Vergleichbarkeit über Labore hinweg. Wie viele Markierungen für robuste Ergebnisse erforderlich sind, welches Ausmaß an Verzerrung kompensiert werden kann und inwieweit eine Verallgemeinerung möglich ist, muss in weiteren in-silico Experimenten eruiert werden.

423
Maßnahmen der Hochschulambulanz einer Augenklinik während der COVID-19-Pandemie
Schmid A.1, Kammerath Betancor P.1, Bonowa S.1, Wacker K.1, Bucher F.1, Reinhard T.1, Böhringer D.1
1Klinik für Augenheilkunde/Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Hintergrund: Während einer Pandemie müssen die Notfallversorgung und gleichzeitig der Schutz von Mitarbeitern sowie Patienten gewährleistet werden. In dieser Analyse stellen wir beispielhaft die Maßnahmen während der COVID-19-Pandemie vor.

Methodik: Der Maßnahmenkatalog umfasst die Etablierung von: (1) leitendem Krisenstab, (2) Kommunikationsstrategien, (3) Zugangsbeschränkungen mit (4) Identifikation und Separation COVID-19-verdächtiger Patienten, (5) Telemedizinstrukturen, (6) Terminabsage-Prozessen, (7) verstärkten Hygienevorschriften und speziellen Schutzvorrichtungen, (8) Schicht-Modellen für Fachspezialisten.

Ergebnis: Die zentrale Lenkung durch den Krisenstab mit Entscheidungs trägern und Stellvertretern erlaubte Prozesse zu bündeln und stetig situati onsrelevant anzupassen. Bei der Umsetzung stellte die Kommunikation an Mitarbeiter, Patienten und zuweisende niedergelassene Augenärzte eine wesentliche Säule dar. Es wurden Zugangsbeschränkungen zum Klinikgebäude etabliert, wobei COVID-19-verdächtige Patienten anhand eines Faktenkatalogs identifiziert und räumlich separiert wurden. Arztkontakte sowie Vorortkontrollen, primär nach intravitrealer Injektion, wurden mittels telediagnostischen Strukturen und Kriterienkatalogen auf Notwendigkeit geprüft. Zur Umplanung der Patientenströme wurde ein Terminabsage-Prozess etabliert, gelenkt vom Krisenstab und dessen kurzfristige Entscheidung zur Vertagung aufschobbarer Termine. Abhängig davon fand eine Triage der Ambulanzzentren durch die jeweiligen Schwerpunkt leiter statt. Nicht-dringliche Termine wurden postalisch und fernmündlich abgesagt. Hygienevorschriften wurden Situationabhängig schrittweise verschärft und an Stützpunkten eigens entwickelte Plexiglas-Trennscheiben angebracht. Um Kontakte innerhalb des Personals und damit das Ausfall risiko von Fachspezialisten zu reduzieren, wurde ein Zwei-Schicht-Modell geschaffen mit teilweiser Verlagerung der Arbeit an wissenschaftlichen und prozessorientierten Projekten ins häusliche Umfeld.

Schlussfolgerung: Die Versorgung ophthalmologischer Notfälle konnte (bisher) während der COVID-19-Pandemie durch einen umfangreichen Maßnahmenkatalog sichergestellt werden. Aufbauend auf der Evaluation der Maßnahmen wird aktuell ein Ablaufplan des Krisenmanagements erstellt, der hoffentlich nicht angewendet werden muss.
Einleitung: Für die translationale Forschung und Evaluation sowie den Zulassungsprozess neuer Therapien spielen funktionelle Messungen eine immer größer werdende Rolle. Die EAU im Mausmodell lässt sich in ihrem natürlichen Verlauf gut klinisch mittels Funduskopie, Fluoreszenzangiografie (FLA) und Optischer Kohärenztomografie (OCT) darstellen und in ein Uveitis-Scoring einstufen. Diese etablierten Untersuchungen geben keine Auskunft über die visuelle Funktion. In unserer Studie untersuchten wir die Sehschärfe und die Kontrastsempfindlichkeit der Mäuse als Parameter der visuellen Funktion in Korrelation zum klinischen Uveitis Score.

Methoden: Mit Interphotoreceptor-Retinoïd-Binding-Protein (IRBP) in komplettem Freund-Adjuvanz verstärkt durch Pertussistoxin wurde die EAU in 16 weiblichen B10.RIII Mäusen induziert. An Tag 0, 7, 10, 13 und 18 wurden Sehschärfe und Kontrastsempfindlichkeit mittels OptoDrum (Tübinger, Deutschland) nicht-invasiv untersucht und mit dem klinischen Uveitis Score (Funduskopie, FLA und OCT; 6 EAU Grade) korreliert. Zur Überprüfung der Korrelation wurde der Wilcoxon-Gruppenvergleichstest verwendet. Die Kontrollgruppe (= 4) wurde auf gleiche Weise untersucht.

Ergebnisse: Alle Mäuse entwickelten eine milde (Grad 0,5–1) bis schwere (Grad 3–4) EAU an mindestens einem Auge. Sehschärfe und Kontrastsempfindlichkeit sanken im Verlauf der EAU signifikant, verglichen zur Kontrollgruppe. Bei maximalem Uveitis Score konnte nahezu keine visuelle Funktion mehr gemessen werden. Bei absinkendem Uveitis Score besserten sich Sehschärfe und Kontrastsempfindlichkeit wieder, erreichten aber nicht das Ausgangsniveau. Während Uveitis Grad 0,5 bis 1 kaum Auswirkung auf die visuelle Funktion zeigte, korrelierten Uveitis Grad 2 bis 4 mit Abfall von Visus und Kontrastsempfindlichkeit.

Diskussion: Wir konnten zeigen, dass die visuelle Funktion gut mit dem klinischen EAU Score im Verlauf der Uveitis korreliert. Die Messung von Sehschärfe und Kontrastsempfindlichkeit in der Uveitis im Mausmodell ist zuverlässig und kann sich in das Uveitis-Scoring einstufen. Diese etablierten Untersuchungen geben keine Auskunft über die visuelle Funktion. In unserer Studie untersuchten wir die Sehschärfe und die Kontrastsempfindlichkeit der Mäuse als Parameter der visuellen Funktion in Korrelation zum klinischen Uveitis Score. Wir konnten zeigen, dass die visuelle Funktion in Abhängigkeit vom Uveitis Score korreliert. Die Kontrollgruppe (= 4) wurde auf gleiche Weise untersucht.

Abschließend: Die Messung von Sehschärfe und Kontrastsempfindlichkeit in einem Uveitis-Scoring ist zuverlässig und kann sich in das Uveitis-Scoring einstufen. Diese etablierten Untersuchungen geben keine Auskunft über die visuelle Funktion. In unserer Studie untersuchten wir die Sehschärfe und die Kontrastsempfindlichkeit der Mäuse als Parameter der visuellen Funktion in Korrelation zum klinischen Uveitis Score.

Die Augenheilkunde ist ein visuelles Fach. Nicht umsonst gehört die Spaltlampe zu den wichtigsten Untersuchungsinstrumenten der Augenärzt*innen. Daher liegt die Überlegung nahe, die heutzutage häufigsten verwendeten Kamera, die Smartphonekamera, in diesem Fach zu nutzen. Ziel ist es, unter Berücksichtigung des Datenschutzes die Verlaufsbeurteilung in der Praxis zu vereinfachen, z.B. der Krankenhaus der Kommunikation zwischen Vorder- und Hintergrunddienst um Bildinformationen zu ergänzen und eine niederschwellige Möglichkeit zur Einholung einer Einschätzung von einem Spezialisten bei unklaren Fällen.

Purpose: Drug delivery to treat ocular diseases still is a challenge in ophthalmology. One way to achieve drug delivery currently investigated topical administration of drug-loaded polymeric nanoparticles (NPs) that are able to penetrate ocular barriers. The purpose of this study is to investigate optimal preparation of NPs made from pseudo-proteins and evaluation of their ability to penetrate ocular tissues.

Methods: Biodegradable NPs of various types were prepared by nanocapsulation of a pseudo-protein composed of l-leucine, 1,6-hexanediol and sebacic acid (8L6). Arginine-based cationic polyester amides R6 and comb-like polyester amides containing lateral PEG-2000 chains along with 8L6 anchoring fragments in the backbones were used to construct positively charged and PEGylated NPs. The NPs were loaded with fluorescein diacetate (FDA) or rhodamine 6G (Rh6G) as fluorescent probes. Suspensions of the NPs were given to be cultivated microglial cells and retinal pigment epithelial (RPE) cells as wells as topically on eyes of C57BL/6 mice. Penetration of NPs into the eyes was checked by fluorescence analysis.

Results: NPs were prepared and their physicochemical properties were characterised. Cultured microglial cells and RPE cells took up the NPs. After topical administration of drug-loaded polymeric nanoparticles (NPs) that are able to penetrate ocular barriers. The purpose of this study is optimal preparation of NPs made from pseudo-proteins and evaluation of their ability to penetrate ocular tissues.

Purpose: Drug delivery to treat ocular diseases still is a challenge in ophthalmology. One way to achieve drug delivery currently investigated topical administration of drug-loaded polymeric nanoparticles (NPs) that are able to penetrate ocular barriers. The purpose of this study is optimal preparation of NPs made from pseudo-proteins and evaluation of their ability to penetrate ocular tissues.

Methods: Biodegradable NPs of various types were prepared by nanocapsulation of a pseudo-protein composed of l-leucine, 1,6-hexanediol and sebacic acid (8L6). Arginine-based cationic polyester amides R6 and comb-like polyester amides containing lateral PEG-2000 chains along with 8L6 anchoring fragments in the backbones were used to construct positively charged and PEGylated NPs. The NPs were loaded with fluorescein diacetate (FDA) or rhodamine 6G (Rh6G) as fluorescent probes. Suspensions of the NPs were given to be cultivated microglial cells and retinal pigment epithelial (RPE) cells as wells as topically on eyes of C57BL/6 mice. Penetration of NPs into the eyes was checked by fluorescence analysis.
Autorenindex

A
Abdin A.D. 134, 212, 216
Abou Moulig W. 248
Ach T. 264
 Adams M. 201
Aghayeva F.A. 5, 61
Aghayeva F. 394
Agostini H. 103, 293, 307, 374, 405, 407, 421
Akk S. 248
Al Rawashdeh F. 213
Al Saraiji H. 214, 333
Al Yousef Y. 6, 51
Al-Aliw S. 375, 384
Albrecht J. 210
Al J. 215, 255, 415
Alfaar A. 357, 364
Aljundi W. 216
Alnawaiseh M. 104, 192, 235, 285, 291, 399, 416
Al-Nawaiseh S. 318
Al-Nosairly K. 8, 28
Alsaedi A. 287
Altay L. 305, 317
Alten F. 410
Anastasi S. 26
Anderson R. 197
Anghia S. 309
Anton A. 13, 16, 34
Apoiu-Sbilea G. 197
Apitz S. 234
Arad T. 142
Arjdjomand N. 195, 196
Ashkova P. 62
Ashurov A. 217
Aslam T. 295
Aspelund T. 308
Atikova Y. 1
Atkova E. 191
Atzrod L. 370
Au A. 246
Auffarth G. 63, 64, 120, 151, 158, 169, 170, 171, 198, 203, 207, 208, 209, 211, 229, 260, 378
Augustin M. 115
Auw-Hadjidc C. 103, 119, 173, 369, 370, 374
Avetisov S. 108
Awiwszluz L. 142
Aydin S. 247

B
Bachmann B. 90, 121, 141
Bachuk N. 219, 332
Bachuk O. 219
Backhaus F. 21, 131, 132
Baer H.S. 376
Balasliu A. 389
Balaskas K. 287
Ballhausen W. 4
Barber H. 244
Barteselli G. 259
Bartram M. 3, 126
Bartsch S. 253
Bartsch U. 1, 253, 273
Bartz-Schmidt K.U. 101, 320, 327
Basal M. 273
Basu K. 261
Batal T. 117
Bauer D. 9, 382
Baulig C. 56, 150, 409
Baur I. 169, 170
Baydoun L. 65, 66, 67, 104
Bayer I. 155
Bechrakis N.E. 38, 129, 181, 221, 358, 362
Becker E. 253
Bedar S. 143
Beeke E. 249
Belyaev M. 19
Berg K. 116
Berger E. 231
Berger M. 295
Berger T. 68
Bergold A. 305
Bergua A. 10
Berlin A. 264
Berlin M. 220
Bertelmann E. 15, 40, 71, 144
Besoglu K. 389
Berger V. 354
Betancor P.K. 140
Bethmann D. 178, 179, 185
Beule A. 184
Beutel M. 80, 89, 133, 394
Bezdikto P. 138, 219, 332, 338
Bezega A. 138
Biewald E. 221, 358, 362
Birbal R.S. 66
Birngruber R. 118, 197
Birtel J. 222, 298
Birtel T.H. 222
Biscas K. 211
Blecha C. 218
Bledowski N. 280
Bleul T. 140
Blumenstock G. 101
Bock F. 86
Bogdanova O.V. 387
Bograd N. 381
Bohl B. 400
Böhm M. 38
Böhmert M. 361
Böhm S. 69
Böhringer D. 13, 16, 32, 34, 91, 95, 135, 140, 173, 370, 392, 397, 405, 407, 421, 423, 426
Böker A. 330
Böker T. 399
Bolz H.J. 222
Boneva S. 103, 307, 374, 423
Book M. 223
Borgardt K. 70, 128
Bormann C. 11
Bornfeld N. 221, 358, 362
Borov A. 19
Bossert J.B. 144
Bourgonje V. 67
Bramkamp M. 101
Brandhuber U. 45, 393
Brandt K. 136, 197
Bräsen J.H. 275
Brauer V. 354
Brinkmann R. 323
Brockmann C. 144, 224
Brockmann D. 347
Brockmann T. 71, 144
Brubaker J. 35
Brücher V.C. 236, 271, 410, 427
Brünner M.C. 400
Bu J. 98
Bucher F. 407, 421, 423
Buhl L. 377
Bühler V. 118
Burr R. 399
Busch C. 11, 225, 230, 299
Busch M. 382, 400
Busse C. 178, 185
Büllmann N.-H. 72
Büttner M. 301

C
Caliman J.M. 73
Callanan D. 259
Carstens J. 244
Casagrande M. 12, 53, 55, 226, 310, 327
Castro de Sousa J.P. 260
Cazana J.M. 13
Cebeci Z. 225
Celik N. 378
Chaikmitpong V. 225
Chakravarthly U. 260
Charbel Issa P. 250
Chen M. 35
Chhablani J. 225
Chodosh J. 63
Choritz L. 8, 14
Chronopoulos A. 217, 227
Chronopoulos P. 5, 59
Claire B. 260
Clemens C.R. 272, 410
Colosi H.A. 199
Corbicaglu S. 218
Coupland S. 365
Cribb D.P. 295
Curcio C.A. 319
Cursiefen C. 63, 86, 90, 91, 121, 125, 141, 309
Czapski P. 399
Czichos C. 145
Autorenverzeichnis

Haase M. 25
Hadian K. 86
Hagen T. 366
Halberstadt M. 26
Halfwassen C. 38
Hallak J. A. 294
Ham L. 65, 66, 67
Hammer M. 27, 313
Hammer T. 179
Hamon L. 79, 88, 111, 112, 194, 195
Hampel U. 89, 133
Händel A. 90
Haritoglou C. 249
Harrison A. P. 175
Hartmann M. 88, 134, 196
Hassan W. 364
Hassenstein A. 199
Hattenbach L.-O. 7
Hattenbach L.-O. 217, 227
Hedergott A. 346
Heeren T. C. 250
Heichel J. 178, 179, 180, 185, 188
Heiduschka P. 236, 410, 427
Heiligenthal A. 9, 375, 376, 379, 380, 381, 382, 384, 388
Heindl L. M. 115, 183
Heine F. 306
Heinemann F. 210
Heinz C. 9, 375, 379, 380, 381, 384
Heinzmann J. 365
Heinzlmann J. 85, 91
Hellwinkel O. 81, 120
Henandez V. 200
Hengerer F. 170
Hennemann J. B. 336, 337
Herber R. 25, 92, 105, 339
Hermel M. 399
Herold T. R. 315
Herrmann K. 181
Herrmann M. E. 184
Herrmann P. 222, 298
Heß K. 222
Hess K. 250, 298
Heßler M. 291
Heufelder J. 361
Heuser M. 126
Hierling D. 413
Hikal M. 378
Hildebrandt J. 251
Hiley A. 246
Hille K. 125
Hillenkamp J. 6, 51, 52, 102, 122, 264, 266
Himmelbach L. 392
Hinschich A. 186
Hinzen K. 274
Hirse C. W. 36
Hitl W. 37
Hoerauf H. 270
Hoerst A. 252
Hoffmann E. M. 5, 17, 43, 59, 394
Hoffmann M. 8, 28, 213, 341
Hofmann C. 350
Hohberger B. 10, 33, 44, 46, 60
Hohenfellner K. 97
Hohensinn M. 37
Holland D. 166
Holschbach A. 211
Holtmann C. 389
Holtrup L. 399
Holz F. G. 222, 238, 250, 269, 294, 295, 298, 303
Hölzl T. 411
Honchar O. 42, 385
Hopf S. 29, 336, 337
Hos D. 86, 90
Hosari S. 44, 46
Hösler K. 83, 174, 277, 425
Hu Y. 253
Hufendiek K. 3, 126, 248, 278, 278, 347
Hurst J. 239
Huseva Y. 175
Hüsing J. 311
Huth A. 30
Huynh E. 227
Ibrahimova S. N. 61
Igliči M. 225
Ilyina E. 332
Ilyina Y. 138
Ingenziep C. 31
Issa A. C. 298
Ittermann T. 184
Ivanšić M. 414
Ivanšić P. 414
Ivanova O. 94, 100
Ivanovska O. 82
Ivanovskaja E. 100
Iversen M. 249
J

Jabur A. 214
Jacobens C. 3, 301, 347
Jager M. J. 66
Jägle H. 218
Jakob F. 274
Jakobi J. 32
Jansen L. 364
Jensing I. 366
Jiang J. 254
Jiang X. 302
Jingbo L. 200
Joachim S. C. 22, 54
Joachimsen L. 293
Jochmann C. 299
Johnsen S. 31, 274, 282, 304
Jonsdottir S. 308
Jotzo M. 4
Joussen A. M. 107, 220, 224, 330, 353, 361
Jung R. 320
Junker B. 278, 301
Jürgens C. 184
Jürgens L. 215, 255, 415

K

Käckemeister T. 256
Kaiser U. 129
Kalantarci C. 349
Kammrath Betancor P. 95, 423
Kampik D. 102, 120, 122, 266
Kantaria T. 427, 427
Karakolova Y. 154
Karlychuk M. 338
Kasimov E. M. 61
Kasim-Paul S. 399
Käsmann-Keller B. 96
Kasper M. 9, 382
Kassumeh S. 106, 118, 197
Kattyar P. 96
Katsarava R. 427
Katz T. 72, 193
Kaya S. 215, 255, 415
Kaymak H. 237, 243, 252, 395
Keane P. A. 295
Keidel L. F. 97, 257, 315
Keil V. C. 269
Kelbsch C. 320
Kellner C. 258
Kellner U. 143, 258
Kemenes S. 33
Kempf M. 320
Kern C. 377, 396
Kern T. 248
Kerner W. 400
Kersten-Gomez I. 399
Kesper C. 185
Keye P. 34, 397
Keyler G. 188
Khaniati A. M. 261
Khondjian A. 62
Khatami-Kalki N. 318
Khormaie R. 151, 169, 170, 171, 198, 203, 207, 208, 209, 211, 229, 259, 260, 261, 378
Khramenko N. I. 387
Kiefert T. 221, 358, 362
Kiel M. 98
Kilic A. 262
Kim J.-H. 246
Kindler C. 269
Kipper A. 99
Kischkel S. 47
Kisser U. 178
Kitsche M. 339
Klaas E. 263
Klaas J. 280
Klabé K. 35
Kleefeldt N. 264
Klein F. 115
Klein J. 263, 280
Klemm M. 12, 24, 53, 55
Klettner A. 234, 251, 256, 322, 323, 425
Klieme B. 265
Klingenstein A. 186
Klotzsche J. 388
Klühspies U. 114
Knebel M. 392
Knecht V. 199
Knippich S. 56, 150, 409
Knoll K. 347
Knorz J. 266
Kobaur S. 427
Koch F. 260
Koch M. 64, 211
Kochevar I. E. 136
Kogan B. M. 100
Autorenverzeichnis

N
Nagler M. 80, 394
Narbut M. 108
Naujokaitis T. 151, 158, 171, 203
Navarrete Orozco R. 45, 393
Navrocka Z. 289, 290
Navrocki J. 289, 290
Nedvetsky P. 236
Neidhardt J. 293
Nelis P. 291, 416
Neller K. 252
Nentwich M. 349
Neß T. 13, 392
Neuber F. 292, 295
Neugebauer A. 346
Neuhann L. 125
Neuhann T. 125
Neumann C. 188
Nicksel S. 80, 89
Nienhaus S. 243, 395
Niermann T. 166
Niewerth M. 388
Nobel M. 20
Nölle B. 83
Nowak C. 337
Nüßle S. 369, 370
Nzaú T. 114

O
Oberheide U. 160
Oberhuber A. 416
Oehslschläger J. 384
Oellerich S. 65, 66, 67
Oeverhaus M. 129, 181
Oganesyan C. 62
Oganesyan O. 62
Okada M. 225
Oldiges K. 399
Ometto G. 295
Oschlies I. 174
Ostashevski V. 82, 94, 100

P
Pahlitzsch M. 15, 39, 40
Pahlitzsch M.-L. 39
Pahlitzsch S. 39
Pahlitzsch T. 39
Pahor D. 41
Páik A. 14
Panchenko M. 42, 385
Panga A.-A. 127
Parlak M. 109
Pasyenchikova N. 356
Patel S. 261
Paul S. 400
Pauleikhoff D. 223, 240, 245, 247, 286, 302, 329, 402
Pauleikhoff L. 293
Pauly-Evers M. 261
Pavlovsky M. 74
Pawłowicz K. 201
Fei Q. 136
Pennisin V. 8

Pereiaslova H. 42, 385
Peters T. 320
Pfuß M. 287, 294, 298, 303
Pfeiffer N. 5, 29, 43, 80, 89, 91, 98, 99, 133, 189, 336, 337, 345, 394, 418, 419
Pfeiffer S. 270
Pfeifer T. 147, 157
Pfister I. 26
Pielem A. 248, 275, 278, 301, 404
Pilger D. 107
Pillunat K. R. 25
Pillunat L. E. 25, 50, 92, 105, 190, 339
Pincukh S. 338
Pitz S. 336, 337
Plagemann T. 236
Pleyer U. 40, 71, 73, 220, 292, 295, 321
Pohl T. 350
Pohlmann D. 40, 220, 292, 295, 321
Poli S. 310, 311
Ponce L. 43
Ponto K. A. 189
Poompokawat P. 158, 169, 170
Prabhakaran G. 28
Pravosilova G. 58, 324
Priester L. D. 189
Priglinger C. 97
Priglinger S. G. 20, 97, 106, 154, 155, 156, 162, 165, 166, 186, 197, 202, 257, 267, 315, 316, 325, 328, 373, 396
Prochaska J. 133
Prokosch-Willing V. 29, 418, 419
Prütz F. 345
Prykojido K. 42, 385
Purtzkhvanidze K. 241
Q
Qozat I. 110, 386, 420
Quintin A. 75, 111, 112, 113

R
Raber F. 109, 297, 306
Radun V. 264
Rafits M. 44
Raiskup F. 92, 105
Rakitin M. 45, 393
Raming K. 298
Ramirez Paez L. 318
Ramsauer M. 156, 162
Rapp J. 421
Rath T. 382
Rayamajhi A. 211
Razafimono S. 113
Rechl P. 263
Reckels J. 206
Rehak M. 11, 225, 230, 299, 357, 364
Reichel C. 264
Reiff C. M. 293
Reinert S. 22
Reinhard T. 13, 16, 23, 34, 85, 91, 95, 103, 119, 130, 135, 137, 140

S
Saad A. 357, 364
Sadikov S. 261
Saeger M. 83, 174
Safi T. 116
Safonova D. 108
Sagurski N. 404
Sahni J. 261
Saksens N. T. 305
Sala-Puigdollers A. 225
Sarrar D. 246
Saßmannshausen M. 303
Satgunarajah Y. 54
Schefer C. 238
Scharfschwerdt C. 188
Scharfschwerdt G. 392
Scharffath K. 31, 304
Schaah N. 286
Scharenberg C. 11
Schar D. 170
Schar J. 246
Schätzele J. 117
Schaub F. 125, 279, 283, 309
Schayan F. 77
Schedler F. 346
Scheffler M. 249
Schenk M. S. 118, 197
Schick J. F. 306
Schick T. 305
Schickhardt S. 151, 171

Reinhardt D. 362
Reitsamer H. 37
Renieri G. 366
Richert E. 323, 425
Richter K. 114
Rickmann A. 314
Riechert A. L. 330, 353, 361
Riechers E. 189
Riemer T. 27, 330
Ries L. 89, 133
Risimic D. 335
Rivas M. 35
Röck D. 101, 398
Röck T. 101
Roden M. 215, 415
Rodríguez-Valdés P. J. 225
Roider J. 83, 174, 234, 241, 251, 256, 262, 277, 322, 323, 326, 425
Rokohl A. C. 115
Röhrig M. 380
Rose-John S. 425
Rosenbaum K. 120
Rosenberger F. 285
Rosenstein C. 301
Rosenreiter A. 6
Rößler B. 249
Roth M. 70, 389
Rothaus K. 223, 245, 247, 286, 302, 329, 376, 379, 384, 388
Röther M. 210
Rubin D. L. 294
Rüger A. 179
## Autorenverzeichnis

| Autor | Seitenzahlen |
|-------|--------------|
| Van Oterendorp C. | 270 |
| Varga M. | 57 |
| Varna-Tigka K. | 202 |
| Vasileva T. | 202 |
| Vasiliauskaité I. | 65 |
| Vasovic D.D. | 57 |
| Vastadis I. | 399 |
| Vasyl D. | 72 |
| Velychko L.M. | 387 |
| Vidinova C.N. | 58, 324 |
| Viestenz A. | 30, 91, 178, 180, 185, 187, 265, 365 |
| Vietmeier | 104 |
| Vilser W. | 27 |
| Vogt D. | 325 |
| Volkman | 301, 404 |
| Völzke H. | 184 |
| Vom Brocke G.A. | 292, 312 |
| Von Briesen H. | 314 |
| Von der Burchard C. | 323, 326 |
| Von Jagow B. | 145 |
| Vossing C. | 293 |
| Voßmerbäumer U. | 98 |
| Vounotrypidis E. | 20, 162, 267, 328 |
| Vounotrypidis S. | 156 |
| Voykov B. | 12 |
| Vuković A. | 414 |
| Wiecha C. | 328 |
| Wiedemann P. | 84, 299, 357 |
| Wiedemann C.J. | 23, 426 |
| Wienrich R. | 265 |
| Wild P. | 80, 89, 133, 394 |
| Wildner J. | 1 |
| Wilhelm B. | 320 |
| Wilhelm H. | 344 |
| Wilke T. | 331 |
| Wilming P. | 329 |
| Wintergerst M.W.M. | 238, 269, 295 |
| Winterhalter S. | 15, 40, 107, 220, 224, 321 |
| Witte T. | 189 |
| Wolf A. | 267, 325, 328, 393, 396 |
| Wolf J. | 103, 307, 374 |
| Wolfram L. | 32 |
| Wolfe P. | 200 |
| Wolff D. | 218 |
| Wolfs S. | 160 |
| Wollborn A. | 44 |
| Wolski L. | 392 |
| Wons J. | 26 |
| Worn M. | 60 |
| Wožar F. | 320 |
| Xanthopoulou K. | 88, 110 |
| Xia A. | 211 |
| Yaici R. | 389 |
| Yartsev V. | 108, 191 |
| Yassa A. | 359, 360, 368 |
| Yildirim T.M. | 151, 169, 198, 207, 208, 209 |
| Zadorozhnyy O. | 356 |
| Zander D. | 85, 137 |
| Zavoloka O. | 138, 219, 332 |
| Zechner U. | 222 |
| Zeitz O. | 224, 330, 361 |
| Zhang W. | 427 |
| Zhang Y. | 427 |
| Zhao J. | 118 |
| Zhao L. | 203 |
| Zhmud T. | 139 |
| Zhou J. | 303 |
| Zhuang X. | 140 |
| Ziegler M. | 223, 247, 329 |
| Ziemssen F. | 237, 249, 331, 398 |
| Zinina V. | 108 |
| Zink A. | 95 |
| Zorn M. | 210 |
| Zrenner E. | 320 |
| Zubkova D. | 138, 219, 332 |
| Zur D. | 225 |
| Zwingelberg S. | 115, 141, 257 |
Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.
Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.
Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.
Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.
Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.
Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.
Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.
Abstracts

Diese Seite wurde mit Absicht leer gelassen.