



182. Versammlung des Vereins Rheinisch-Westfälischer Augenärzte e. V.

MÜNSTER



© Presseamt Münster / MünsterView

Freitag, 31. Januar 2020

14:00 - 17:50 Uhr

Samstag, 1. Februar 2020

09:30 - 18:00 Uhr

Homepage der RWA & Onlineanmeldung

www.rwa-auge.de

KURZFASSUNGEN

Wir dürfen uns hiermit bei folgenden Firmen für die großzügige Unterstützung in der Vorbereitung und Durchführung der 182. Versammlung des Vereins Rheinisch-Westfälischer Augenärzte in Münster bedanken:



Novartis Pharma GmbH
Roonstraße 25, 90429 Nürnberg
www.novartis.de



Bayer Vital GmbH
Geb. K56, 51366 Leverkusen
www.gesundheit.bayer.de



Heidelberg Engineering GmbH
Max-Jarecki-Straße 8, 69115 Heidelberg
www.HeidelbergEngineering.de



SCHWIND eye-tech-solutions GmbH
Mainparkstraße 6-10, 63801 Kleinostheim
www.eye-tech-solutions.com/de



OmniVision GmbH
Lindberghstraße 9, 82178 Puchheim
www.omnivision.de



Biogen GmbH
Riederburger Straße 7, 81677 München
www.biogen.com



Seeing beyond

ZEISS
Rudolf-Eber-Straße 11, 73447 Oberkochen
www.zeiss.com



D.O.R.C. Deutschland GmbH
Schießstraße 55, 40549 Düsseldorf
www.dorc.eu



Bausch + Lomb
Brunsbütteler Damm 165-173, 13581 Berlin
www.bausch-lomb.de



Oertli Instrumente Deutschland GmbH
Otto-Wagner-Straße 1, 82110 Germering
www.oertli-instruments.com



Johnson & Johnson Vision – AMO Germany GmbH
Rudolf-Plank-Straße 31, 76275 Ettlingen
<https://surgical-de.jnjvision.com/>



Allergan GmbH
Stichlingstraße 1, 60327 Frankfurt
www.allergan.de



Geuder AG
Hertzstraße 4, 69126 Heidelberg
www.geuder.de

Freitag, 31. Januar 2020

Congress Saal

- 14:00 Uhr** **Eröffnung**
- 14:10 Uhr** **I. Wissenschaftliche Sitzung**
Cornea I
 Vorträge 001 – 013
- 15:50 Uhr** **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 16:20 Uhr** **II. Wissenschaftliche Sitzung**
Katarakt / Refraktive Chirurgie
 Vorträge 014 – 024
- 17:45 Uhr** **Ende des wissenschaftlichen Tagesprogramms in diesem Saal**
- 19:30 Uhr** **Abendessen**
 im Zwei Löwen Klub zu Münster

Weißer Saal

- 14:30 Uhr** **III. Wissenschaftliche Sitzung**
Makula
 Vorträge 025 – 037
- 16:20 Uhr** **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 16:50 Uhr** **IV. Wissenschaftliche Sitzung**
Tumore/Varia
 Vorträge 038 – 043
- 17:50 Uhr** **Ende des wissenschaftlichen Tagesprogramms in diesem Saal**
- 19:30 Uhr** **Abendessen**
 im Zwei Löwen Klub zu Münster

Samstag, 1. Februar 2020

Congress Saal

- 09:30 Uhr** **V. Wissenschaftliche Sitzung**
Imaging
 Vorträge 044 – 049
- 10:30 Uhr** **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 11:00 Uhr** **VI. Wissenschaftliche Sitzung**
Evidenzbasierte und individualisierte Augenheilkunde
 Vorträge 050 – 056
- 12:35 Uhr** **Verleihung des Wissenschaftspreises 2020**
Vortrag der Preisträgerin des Wissenschaftspreises 2019
- 12:55 Uhr** **Mitgliederversammlung**
- 13:25 Uhr** **Mittagessen**
- 14:25 Uhr** **VII. Wissenschaftliche Sitzung**
Uveitis
 Vorträge 057 – 066
- 15:45 Uhr** **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 16:15 Uhr** **VIII. Wissenschaftliche Sitzung**
Glaukom
 Vorträge 067 – 078
- 18:00 Uhr** **Ende der RWA-Tagung in diesem Saal**

Weißer Saal

- 09:30 Uhr** **IX. Wissenschaftliche Sitzung**
Varia
 Vorträge 079 – 085
- 10:30 Uhr** **Pause in diesem Hörsaal**
- 13:25 Uhr** **Mittagessen**
- 14:30 Uhr** **X. Wissenschaftliche Sitzung**
Cornea II
 Vorträge 086 – 097
- 16:00 Uhr** **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 16:30 Uhr** **XI. Wissenschaftliche Sitzung**
Netzhaut
 Vorträge 098 – 104
- 17:30 Uhr** **Ende der RWA-Tagung in diesem Saal**

I. Wissenschaftliche Sitzung Cornea I

- 001 V **Raphael Diener**, M. Alnawaiseh, N. Eter (Münster)
Evaluation verschiedener präoperativer Parameter in Patienten mit Fuchs'scher Endotheldystrophie zur Identifizierung von Augen mit einem hyperopen Shift nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

Hintergrund: Nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) ist eine Abnahme der Gesamtbrechkraft der Hornhaut beschrieben. Ziel der Studie war es verschiedene präoperative Hornhautparameter anhand ihrer Fähigkeit zu untersuchen, Patienten mit einem hyperopen Shift nach DMEK zu identifizieren.

Methoden: In einer retrospektiven Studie wurden 92 Augen von 86 Patienten mit Fuchs'scher Endotheldystrophie und unkomplizierter DMEK eingeschlossen. Es wurden verschiedene topographische Parameter, die Pachymetrie und die Densitometrie mittels Scheimpflugkamera prä- und postoperativ erhoben und analysiert. Um das Verhältnis zwischen hinterem und vorderem Hornhautradius zu bestimmen, wurde die RPA (Posterior to Anterior corneal curvature radii ratio) berechnet. Die präoperativen Parameter wurden mit der postoperativen Veränderung der Brechkraft der Hornhaurückfläche (KmB), sowie der Gesamtbrechkraft (Total Corneal Refractive Power = TCRP) korreliert. Mit einer Receiver-Operating Characteristics (ROC) Kurve, wurde für jeden präoperativen Parameter der kritische Schwellenwert und korrespondierende Youden Index (J) berechnet, um Patienten mit einem Risiko einer Abnahme der Gesamtbrechkraft $>1.0D$, sowie einer Zunahme der Brechkraft der Hornhaurückfläche $>0.5D$ nach DMEK zu identifizieren.

Ergebnisse: Es zeigt sich eine signifikante Zunahme der Hornhaurückfläche, sowie eine signifikante Abnahme der Gesamtbrechkraft nach DMEK ($P < .001$). RPA, sowie die Asphärizität der Hornhaurückfläche (Asph. QB) veränderten sich signifikant nach der Operation ($P < .001$). Die höchste Korrelation zeigte sich zwischen der postoperativen KmB und dem präoperativen RPA (Spearman's Korrelationskoeffizient = 0.869, $P < .001$). Unter den getesteten Parametern wurden die höchste AUROC (Area under the ROC) zur Identifizierung von Augen mit einem Risiko einer Zunahme der Brechkraft der Hornhaurückfläche $>0.5D$ mit Werten von 0.95 und 0.89, sowie von Augen mit einer Abnahme der Gesamtbrechkraft $>1.0D$ mit Werten von 0.70 und 0.68 durch RPA und Asph. QB erzielt.

Schlussfolgerungen: Die präoperativen Parameter RPA und Asph.QB können helfen Patienten mit einem erhöhten Risiko eines postoperativen hyperopen Shifts nach DMEK zu identifizieren.



- 002 V **Johannes Menzel-Severing**¹, S. Salla², G. Geerling¹ (¹Düsseldorf, ²Hornhautbank Aachen)
Individualisierte Transplantatzuordnung bei Descemet Membran Endothel-Keratoplastik (DMEK)

Hintergrund: Seit jeher wählen Hornhautbanken geeignete Transplantate nach strikten Qualitätskriterien aus. Mit dem Wandel der Transplantatchirurgie hin zu stets dünneren posterioren lamellären Transplantaten können jedoch neue Anforderungen bezüglich der Spenderauswahl entstehen.

Methoden: Eine Gesamtzahl von 60 humanen Spenderhornhäuten wurde für die Präparation von DMEK-Transplantaten verwendet. Hiervon wurden 30 Hornhäute zuvor durch Zugabe von 5% Dextran in das Kulturmedium entquollen (Standardvorgehen der Hornhautbanken). Bei weiteren 30 Hornhäuten war diese Entquellung nicht erfolgt. Die Organkultivierung wurde nach der Präparation für jeweils 10 Hornhäute jeder Gruppe für 1, 3 bzw. 5 Tage fortgesetzt. Anschließend wurden Morphologie und Dichte der Hornhautendothelzellen bestimmt. Zusätzlich präsentieren wir einen klinischen Fall von DMEK bei Keratoglobus sowie einen klinischen Fall von DMEK nach pKP bei Keratokonus. Beide Patienten wiesen aufgrund ihrer Hornhautektasie eine sehr tiefe Vorderkammer auf. Um eine Entfaltung des Transplantat intracamerale zu ermöglichen wurde ein Spenderalter >80 Jahre angestrebt.

Ergebnisse: Die Endothelzelldichte (in Zellen/mm²) der nicht entquollenen Hornhäute war in vitro einen bzw. drei Tage nach Präparation signifikant höher als die der mit Dextran entquollenen Hornhäute (2391 vs. 3305 mit $p=0,003$ bzw. 2289 vs. 1946 mit $p=0,004$). Fünf Tage nach Präparation wiesen nur 4 von 10 entquollenen Hornhäuten die zur Transplantation erforderliche Mindest-Endothelzelldichte von 2000 Zellen/mm² auf, während 8 von 9 nicht entquollenen Hornhäuten dieses Kriterium erfüllten ($p=0,003$). Die Ausbreitung und Anlage der Transplantate beider Patienten erfolgte komplikationslos und klinische Bilder sowie Vorderabschnitts-OCT-Aufnahmen dokumentieren ein anliegendes Transplantat trotz tiefer Vorderkammer.

Schlussfolgerungen: Neuerungen in der klinischen Verwendung von Hornhauttransplantaten ziehen Änderungen in der Vorbereitung der Transplantate durch die Hornhautbank nach sich. Eine Entquellung des Stromas durch Zugabe von Dextran kann nicht länger als zwingend erforderlich bewertet werden. Bei der Zuordnung der Transplantate zum jeweiligen Patienten ist der individuelle Vorderabschnittsbefund zu berücksichtigen. Hierfür ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Operateur und Hornhautbank erforderlich.

NOTIZEN

- 003 V **Lamis Baydoun**^{1,2}, I. Vasiliauskaitė², S. Oellerich², I. Dapena^{2,3}, K. van Dijk^{2,3}, G. Melles^{2,3,4,5} (1Münster, 2Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NIIOS), Rotterdam/NL, 3Melles Cornea Clinic Rotterdam/NL, 4,3Amnitrans Eye Bank Rotterdam/NL, 5NIIOS-USA, San Diego/USA)

Erste konsekutive Fallserie nach DMEK: 10-Jahres Transplantatüberlebensrate und klinische Ergebnisse

Hintergrund: Untersuchung der Transplantatüberlebensrate und der klinischen Ergebnisse der ersten Fallserie 10 Jahre nach Descemet Membran Endothelkeratoplastik (DMEK).

Methoden: Retrospektive Fallserie basierend auf prospektiv gesammelten Daten. Nach Exklusion der ersten 25 DMEK-Augen der Lernkurve, wurden die folgenden 100 konsekutiven Augen von 88 Patienten nach primärer DMEK in die Analyse eingeschlossen. Transplantatüberleben, bestkorrigierter Visus, zentrale Endothelzellichte, zentrale Hornhautdicke und postoperative Komplikationen wurden bis 10 Jahre postoperativ untersucht und dokumentiert.

Ergebnisse: Bei der 5 und 10 Jahreskontrolle nach DMEK waren insgesamt noch 63 beziehungsweise 41 der 100 Augen für die Analyse verfügbar. Von diesen Augen hatten 82% und 90% noch eine bestkorrigierte Sehschärfe von 0.8 bei der 5 beziehungsweise 10 Jahreskontrolle postoperativ. Im Vergleich zur präoperativen Endothelzellichte, sank die durchschnittliche Endothelzellichte um 59% bei 5 Jahren und um 68% bei 10 Jahren postoperativ. Die durchschnittliche zentrale Hornhautdicke betrug präoperativ 688 (± 74) μm und 5 und 10 Jahre nach dem Eingriff 540 (± 33) μm beziehungsweise 553 (± 43) μm . Innerhalb der 10 Jahre hatten 4% der Augen eine Transplantatabstoßungsreaktion und 6% entwickelten ein sekundäres Transplantatversagen. Ein primäres Transplantatversagen wurde nicht beobachtet. Insgesamt 11 % der Fälle hatte eine größere Transplantatdehsenz ($>1/3$ der Transplantatoberfläche) 6 Monate nach DMEK. Die Transplantatüberlebenswahrscheinlichkeit betrug 0.83 [95% Konfidenzintervall (CI), 0.75-0.92] und 0.77 [95% CI, 0.68-0.88] bei 5 beziehungsweise 10 Jahren postoperativ.

Schlussfolgerung: Der Großteil der Augen, die in der Pionierphase der DMEK-Entwicklung operiert wurden, zeigen exzellente und stabile klinische Ergebnisse sowie eine geringe Komplikationsrate und ein vielversprechendes Transplantatüberleben innerhalb der ersten 10 Jahre seit Einführung der DMEK. Die DMEK scheint somit eine sichere Therapieoption für die Behandlung kornealer Endothelerkrankungen zu sein.

Interessenkonflikt:

Lamis Baydoun: Beraterin für DORC International

Gerrit R.J. Melles: Berater für DORC International and SurgiCube International.



- 004 KV **Klara Borgardt**¹, K. Spaniol¹, B. Bachmann², M. Hellmich², C. Cursiefen², S. Schrittenlocher², A.-K. Maier-Wenzel³, A. Jousseaux³, P. Maier⁴, T. Reinhard⁴, L. Daas⁵, B. Seitz⁵, P. Wiedemann⁶, E. Yörük⁷, K.U. Bartz-Schmidt⁷, G. Geerling¹ (1Düsseldorf, 2Köln, 3Berlin, 4Freiburg i.Br., 5Homburg, 6Leipzig, 7Tübingen)

Unterschiedliche Visusprognosen nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) in einer deutschen Multicenter Studie

Hintergrund: Die Descemetmembran-Endothel Keratoplastik (DMEK) ist ein Therapieverfahren beim Ersatz von dysfunktionalem kornealen Endothel. Hier untersuchten wir das Outcome nach DMEK in einer Multicenter Studie. Patienten mit und ohne extrakorneale Visuslimitationen sowie Fuchs-Endotheldystrophie-Patienten (Fuchs-ED) und pseudophakiebedingte bullöse Keratopathie-Patienten (PBK) wurden getrennt untersucht.

Methoden: In dieser retrospektiven, verblindeten Analyse wurden Daten aus 7 deutschen DMEK-Zentren ausgewertet. 3200 Augen haben eine DMEK erhalten. Der bestkorrigierte Visus (BCVA, logMar) wurde präoperativ, 6 und 12 Monate postoperativ bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mit SPSS Statistics 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Ergebnisse: 799 Augen zeigten aus dem gesamten Kollektiv vor der DMEK extrakorneale Pathologien. Präoperativ lag der Visus der Patienten mit Limitationen bei $1,0 \pm 0,7$ und stieg nach 6 Monaten auf $0,5 \pm 0,5$ an ($n=668$, $p<0,001$) und nach 12 Monaten auf $0,5 \pm 0,5$ ($n=613$, $p<0,001$) an. Zwischen 6 und 12 Monaten postoperativ bestand kein signifikanter Unterschied ($p=0,121$). Der Visus der Patienten ohne Limitationen verbesserte sich von $0,6 \pm 0,4$ präoperativ auf $0,2 \pm 0,2$ nach 6 Monaten ($n=1441$, $p<0,001$) und $0,1 \pm 0,2$ nach 12 Monaten ($n=1402$, $p<0,001$). Zwischen 6 und 12 Monaten postoperativ zeigte sich eine signifikante Visuszunahme ($p=0,005$). Die Patienten mit Limitationen zeigten präoperativ, 6 und 12 Monate postoperativ einen hochsignifikant schlechteren Visus gegenüber den Patienten ohne Limitationen ($p<0,001$).

Schlussfolgerung: Es profitierten mehr Patienten ohne Visuslimitationen von der DMEK und zeigten nach 6 Monaten eine weiter zunehmende Visusverbesserung. Auch Patienten mit Visuslimitationen hatten einen postoperativen Visusgewinn. Hier war jedoch nach 6 Monaten keine weitere Verbesserung zu beobachten. Die DMEK ist eine effektive Operation auch für Patienten mit extrakornealen Visuslimitationen, die jedoch über eine reduzierte Visusprognose aufgeklärt werden sollten.

NOTIZEN

005 V **Sofia Fili, G. Perdikakis, M. Kohlhaas (Dortmund)**
DMEK bei komplizierten Fällen einer Hornhaut-Dekompensation mit bullöser Keratopathie

Hintergrund: Die DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty) hat sich in den letzten Jahren als operatives Verfahren auch zur Behandlung von komplizierten Fällen einer Hornhaut-Dekompensation mit bullöser Keratopathie etabliert.

Methoden: In dieser Fallserie wurden 8 Patienten mit fortgeschrittener Hornhautdekomensation bei Zustand nach multiplen intraokularen Eingriffen mit einer DMEK behandelt. Bei einem Patienten wurde die DMEK mit einem IOL-Austausch und bei einem anderen Patienten mit einer transkleralen Micro Pulse Zylophotokoagulation kombiniert. Bei zwei Patienten erfolgte gleichzeitig die Kürzung des Ahmed-Valve-Schlauches.

Ergebnisse: Bei 75% der Patienten wurde durch die DMEK sowohl ein Visusanstieg als auch eine Schmerzfreiheit postoperativ erreicht. Bei 25% der Patienten erfolgte bei abgehobener Lamelle und persistierender Hornhaut-Dekompensation auch nach wiederholtem Re-Bubbling eine perforierende Keratoplastik mit guten postoperativen Ergebnissen. 15 Tage nach der DMEK beobachteten wir einen durchschnittlichen prozentualen Visusanstieg um 200%, der für die weitere Beobachtungszeit weiterhin besteht.

Schlussfolgerungen: Die DMEK ist eine technisch anspruchsvolle operative Option für die Behandlung von komplizierten Fällen einer Hornhaut-Dekompensation mit bullöser Keratopathie, die jedoch -sowohl zufriedenstellende Visusergebnisse als auch eine Schmerzfreiheit in einer reduzierten Heilungsphase ermöglicht.



006 V **Kalliopi Kontopoulou, S.A. Papadonta, M. Kohlhaas (Dortmund)**
Dortmunder Ergebnisse der posterioren lamellären Keratoplastiken

Hintergrund: Bei der Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK) werden endotheliale Erkrankungen behandelt. Ziel unserer Studie ist die Operationsergebnisse nach durchgeführter DSAEK am St.-Johannes-Hospital in Dortmund im Zeitraum 2010 bis 2014 zu evaluieren.

Methoden: Von den 133 operierten Augen erhielten 110 eine DSAEK aufgrund einer Fuchs'schen Endotheldystrophie, 20 aufgrund einer bullösen Keratopathie nach durchgemachtem intraokularem Eingriff, 2 aufgrund einer Hornhautdekomensation bei z.n. durchgemachter perforierender Keratoplastik und 1 aufgrund einer hinteren, polymorphen Hornhautdystrophie. Bei 53 Fällen wurde gleichzeitig eine Katarakt-Operation als sogenannte Triple-Operation vorgenommen. Unser Follow-up lag bei 5 Jahren. Als wichtigste Parameter wurden der Visus, der Astigmatismus, die Endothelzellzahl, die verwendete Transplantatdicke, die Komplikationen und die notwendige Re-Keratoplastiken untersucht.

Ergebnisse: Eine Sehverbesserung konnte bei 50,9 % der Fälle 3-6 Monate postoperativ, bei 65,3% der Fälle nach 8-12 Monaten und bei 70% der Fälle 2-5 Jahre postoperativ beobachtet werden. Die Sehkraft postoperativ zeigte ähnliche Werte unabhängig von der Lamellendicke. Die Mehrheit der Fälle wies sowohl präoperativ als auch postoperativ einen Astigmatismus von ≤ 3 dpt auf. Die Endothelzellzahlen der Transplantate präoperativ wurden mit den Endothelzellzahlen postoperativ verglichen. Es zeigt sich ein durchschnittlicher Endothelzellverlust von $40,23 \pm 28,78\%$ 3-6 Monate postoperativ und von $51,14 \pm 5,19\%$ 8-12 Monate postoperativ. Anhand der postoperativen Komplikationen entwickelten 31 Fälle eine Tensiodekompensation auf > 21 mm Hg, in 54 Fällen wurden Lamellenabhebungen dokumentiert sowie in 10 Fällen davon wurden zusätzlich insgesamt 10 Transplantatdislokationen beobachtet. In 30 Fällen kam es zu einem Transplantatversagen. Daher erhielten 13 Patienten davon eine perforierende Keratoplastik und 15 Patienten davon eine hintere, lamelläre Re-Keratoplastik.

Schlussfolgerungen: DSAEK ist ein sicheres und wirksames Verfahren wobei die Mehrheit der Fälle nach dem Eingriff eine Visusverbesserung zeigten, ohne Nachweis einer statistisch signifikanten Änderung des Astigmatismus. Sie ist komplikationsarm mit einem Risiko einer Transplantatabstoßung von circa 3%.



007 V **Sebastian Siebelmann, M. Matthaei, B. Bachmann, C. Cursiefen (Köln)**
Die Kölner Reububbling Studie - Was lernen wir aus 624 Reububblings?

Hintergrund: Ziel dieser Studie ist die Analyse von Transplantatablösungen nach Descemet Membran Endothelialer Keratoplastik (DMEK) vor dem Reububbling, des Einflusses von Reububblings auf das postoperative Ergebnis nach DMEK und der Notwendigkeit eines Reububblings am kontralateralen Auge.

Methoden: Retrospektive Analyse von 1541 DMEKs, 624 Reububblings und 499 OCT Scans und klinischer prä- und postoperativer Daten vor dem Reububbling nach DMEK. Die Auswertung erfolgte hinsichtlich der Größe und Lokalisation der Transplantatdehiszenzen, des Einflusses der Anzahl der insgesamt durchgeführten Reububblings auf das postoperative Ergebnis und die Inzidenz eines Reububblings beim Partnerauge nach bereits erfolgtem Reububbling.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Anzahl der Dehiszenzen betrug $2,02 \pm 0,9$ pro Transplantat. Der mittlere laterale Durchmesser aller Dehiszenzen betrug $4534,76 \pm 1920,83$ μ m. Der mittlere axiale Durchmesser betrug $382,53 \pm 282,02$ μ m. Die Ablösungen waren gleichmäßig über alle Bereiche der Hornhaut verteilt. Der Visus nach 12 Monaten war $0,197 \pm 0,23$ LogMAR, die Endothelzelldichte war $1575,21 \pm 397,71$ Zellen/mm², und die mittlere zentrale Hornhautdicke war $566,37 \pm 68,11$ μ m. Der Verlust von Endothelzellen sowie der postoperative Visus die Hornhautdicke wurden nicht durch die gesamte Anzahl der Reububblings oder die Zeit zwischen DMEK und Reububbling beeinflusst. Von den reububbelten Patienten, die später am anderen Auge eine DMEK erhielten, erhielten auch 193 (58,8%) ein Reububbling, was im Vergleich zur gesamten Reububblingrate von 32,3% ($p = 0,000$) deutlich höher war.

Schlussfolgerungen: Die Gesamtzahl der Reububblings hat keinen Einfluss auf das postoperative Ergebnis nach DMEK, sofern ein Reububbling generell notwendig wird. Patienten, die ein Reububbling auf einem Auge erhalten haben, haben ein erhöhtes Risiko für ein Reububbling am dem Partnerauge, sofern eine DMEK durchgeführt wird.

- 008 KV **Georgios Perdikakis, M. Kohlhaas (Dortmund)**
Korrekte oder Upside-Down Lage der Spenderlamelle bei der DMEK? Wie kann man auch bei komplexen Augen die richtige Orientierung beurteilen?

Hintergrund: Die Descemetmembran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) ist heutzutage der Goldstandard, um eine Dysfunktion des kornealen Endothels operativ zu therapieren.

Methoden: Die Operationstechnik sowie die postoperative Behandlung spielen eine wichtige Rolle, um ein gutes visuelles Ergebnis zu erzeugen. Insbesondere bei komplexen Augen mit getrübter Hornhaut ist es für den Operateur eine Herausforderung die richtige Orientierung der Spenderlamelle zu beurteilen, um eine postoperative Transplantatversagen zu vermeiden. Im vorliegenden Beitrag werden die verschiedenen Orientierungstechniken der Descemet-Endothel-Lamelle präsentiert, um eine korrekte intraoperative Positionierung zu schaffen. Dazu wird unsere Orientierungstechnik erläutert, die insbesondere bei sehr getrübten Hornhäuten und dadurch bedingten reduzierten Einblick sehr hilfreich sein kann. Wir benutzen intraoperativ weder eine Markierung noch eine Optische Kohärenztomographie (OCT).

Ergebnisse: Bei den bisher insgesamt 500 durchgeführten DMEKS in unserer Klinik wurde mit dieser vorgestellten Operationstechnik in keinem Fall eine Upside-Down Lamelle festgestellt.



- 009 V **Friedrich Steindor, J. Menzel-Severing, S. Schrader, M. Borrelli, G. Geerling (Düsseldorf)**
Descemet Membrane Endothelial Keratoplastik (DMEK) bei Patienten mit endotheliale Transplantatversagen nach perforierender Keratoplastik

Einleitung: Neben der perforierenden Keratoplastik werden seit mehreren Jahren lamelläre Hornhauttransplantationstechniken wie die DMEK durchgeführt, die mittlerweile die große Mehrheit der Transplantationen ausmachen. Diese minimal-invasive Technik zeichnet sich neben geringeren Komplikationsraten wie Infektionen, Blutungen und immunologischen Transplantatreaktionen durch eine schnellere postoperative Visusrehabilitation aus. Auch bei Patienten mit endotheliale Transplantatversagen nach perforierender Keratoplastik erscheint die DMEK eine sinnvolle Therapieoption.

Methodik: Monozentrische, retrospektive Auswertung aller Patienten die zwischen Januar 2015 und Juli 2019 nach perforierender Keratoplastik mittels DMEK versorgt wurden. Dabei war das primäre Ziel eine Verbesserung des Visus und ein möglichst langes Transplantatüberleben.

Ergebnisse: Es wurden 16 Augen von 15 Patienten identifiziert. Die Mehrzahl der Patienten wurden primär auf Grund einer Fuchs-Endothel-Dystrophie (50%), eines Keratokonus (25%) oder rezidivierenden Herpeskeratitiden (12,5%) perforierend transplantiert. Durchschnittlich wurden bei dieser Kohorte 1,62 perforierende Keratoplastiken pro Patient durchgeführt. Bei 75% der Patienten lag eine späte endotheliale Transplantatdekompensation vor. In 25% war die Endotheldekompensation primär immunologisch bedingt. Die durchschnittliche Zeit zwischen letzter perforierender Keratoplastik und DMEK betrug 8,46 Jahre (0,67-17). Bei 15,4% der Patienten war ein Re-Bubbling erforderlich (n=2). Der mittlere bestkorrigierte Visus bei der letzten Nachuntersuchung (3-35 Monate postoperativ) im Vergleich zum präoperativen Visus zeigte einen signifikanten Anstieg um 3 Zeilen (Mean BCVApräop. (Dezimal)= 0,11; Mean BCVAletzte Nachuntersuchung (Dezimal)= 0,37; p<0,001). Innerhalb der mittleren Nachbeobachtungszeit von 12,3 Monaten wurde bei einer Patientin eine immunologische Transplantatreaktion beobachtet.

Schlussfolgerung: Die DMEK ist bei Patienten mit Transplantatdekompensation eine mögliche und sinnvolle Therapieoption, die gute Ergebnisse aufweist und Vorteile wie schnellere Visusrehabilitation und geringere Abstoßungsraten gegenüber einer erneuten perforierenden Keratoplastik bietet. Der direkte Nachweis einer Überlegenheit gegenüber der perforierenden Re-Keratoplastik im Hinblick auf peri- und postoperative Komplikationen, erneutes Transplantatversagen oder Visusgewinn steht noch aus.



- 010 R **Claus Cursiefen (Köln)**
Die Zukunft der Keratoplastik



- 011 V **Claudia Liehr, M. Kohlhaas, G. Perdikakis, S. Fili, I. Vastardis (Dortmund)**
Exzentrische kurative tektonische perforierende Keratoplastiken à chaud

Hintergrund: Einschmelzende Hornhautprozesse oder ausgeprägte perforierte Ulzerationen am Limbus müssen chirurgisch versorgt werden. Um den Verlust des Auges zu verhüten, sind hier häufig auch unkonventionell geformte Cornea/Sklera-Transplantate einzusetzen.

Methoden: In den vergangenen 12 Jahren wurden insgesamt 14 periphere tektonische perforierende Keratoplastiken à chaud durchgeführt. Indikationen hierzu waren einschmelzende rheumatoide Prozesse bis hin zur Perforation, Rosacea, Ulzerationen, Avitaminosen mit Randulzerationen sowie auch Verletzungen – großflächige periphere traumatische Hornhautperforationen.

Ergebnisse: Der präoperative Visus unserer Patienten lag bei Handbewegungen bis Finterzählen, in Einzelfällen konnte ein bestkorrigierter Visus von bis zu 0,4 postoperativ erreicht werden.

Schlussfolgerungen: Ziel einer tektonischen exzentrischen perforierenden Keratoplastik ist nicht nur die Abdichtung des Bulbus, sondern auch die Kammerwasserabflusswege durch Erhalt des Skleralsporns und des Trabekelmaschenwerkes, zu erhalten. Dies kann durch eine lamelläre corneosklerale, lamelläre Operationstechnik erreicht werden. Indikation, Technik, Vorgehen und Prognose von tektonisch durchgeführten exzentrischen Keratoplastiken werden vorgestellt.

012 KV **Sonja Koim, G.Perdikakis, M. Kohlhaas (Dortmund)**
Expulsive Blutung bei Z.n. DMEK

Hintergrund: Die expulsive Blutung stellt eine der folgenreichsten Komplikationen einer bulbuseröffnenden Operation dar. Ihre Häufigkeit liegt bei ca. 0,1-0,3 %. Die DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty) ist ein operatives Verfahren, um eine endotheliale Pathologie zu therapieren.

Methoden: Wir stellen eine 85-jährige, multimorbide Patientin mit einem PEX-Glaukom und einer Hornhautdekomensation mit einem Visus von Fingerzählen am linken Auge vor. Es erfolgten bereits multiple Vor-Operationen u.a. ein IOL -Austausch mit Implantation einer Retropupillarlinse mit Vorderer Vitrektomie, bei Z.n. Hornhautdekomensation bei Z.n. Phako/HKL. Wir indizierten eine DMEK links. Präoperativ wurde die orale Antikoagulation mit Apixaban abgesetzt.

Ergebnisse: Der intraoperative Verlauf war erschwert. Das Transplantat (Endothelzellzahl von 2409, Alter 60 Jahre), war stark eingerollt, die Entfaltung mühsam. Zur Entfaltung der Lamelle musste das Auge in einen sehr hypotonen Zustand versetzt werden. Das postoperative Ergebnis war regelrecht. Die Lamelle lag unter einer 20%igen SF6 Gasmischung an. Postoperativ wurde prophylaktisch Diamox 500 mg i.v. gegeben. Am 1. postoperativen Tag, kam es infolge eines Valsalva Manövers der Patientin zu einer expulsiven Aderhaut- und Glaskörper- Blutung. Der Visus links fiel auf nulla lux, die Vorderkammer war aufgehoben mit Iristouch, die Lamelle war unter Gas anliegend. Nach der Komplikation räumte die Patientin ein, am Vorabend der Operation, Apixaban eingenommen zu haben. Bei den folgenden Verlaufskontrollen zeigte sich keinerlei Regression. Aufgrund des reduzierten Allgemeinzustandes der Patientin und aufgrund der Tatsache, dass keine geeignete Stelle zur Skleratpunktion gefunden werden konnte, wurde von einem operativen Eingriff, Abstand genommen.

Schlussfolgerungen: Bei multiplen voroperierten Augen, nach vordere Vitrektomie und oraler Antikoagulationstherapie, stellt ein hypotoner Zustand, ein erhöhtes Risiko, für eine intra- oder postoperativen Blutung dar. Zudem trägt das prä- und postoperative Verhalten des Patienten eine entscheidende Rolle zum Erfolg einer DMEK bei.



013 V **Sandrine Jänichen, J. Korbmacher, J. Menzel-Severing, G. Geerling (Düsseldorf)**
Vergrößernde Sehhilfen und andere Hilfsmittel vor und nach Versorgung von Patienten im Düsseldorfer – Keratoprothesen-Programm

Einleitung: Die Verwendung von Keratoprothesen (Kpro) als Alternative zur Hornhauttransplantation, gilt als letzter Ausweg zur Behandlung schwerster Hornhautrekrankungen. Auch bei morphologisch gutem Ergebnis kann das funktionelle Ergebnis, z. B. auf Grund von Co-Morbiditäten wie z. B. Glaukom- oder Netzhauterkrankung, eingeschränkt bleiben. Wir evaluierten die Notwendigkeit und Möglichkeiten der Versorgung mit Hilfsmitteln, wie vergrößernde Sehhilfen, elektronische Lesehilfen oder Langstockversorgung bei Patienten vor und nach Kpro.

Methoden: Seit 2013 werden an unserer Klinik Patienten mittels Osteodonto (OO) und Tibia-Kpro, seit 2015 auch mittels Boston-Keratoprothese (Boston-Kpro) versorgt. Die Indikationstellung erfolgt streng nach folgenden Kriterien: 1. Beidseitige Erblindung (Visus < 0,05), 2. Hochrisiko-Keratoplastik-Situation (a. Multiple intrastromale Neovaskularisationen, b. Vollständige Limbusinsuffizienz, c. Vorangegangene, erfolglose Keratoplastik, 3. Visuspotential. Anschließend erfolgt die Auswahl der geeigneten Keratoprothese in Abhängigkeit der Augenoberflächensituation und dem Zahnstatus des Patienten. Im Rahmen der regelmäßigen Keratoprothesensprechstunde erfolgte eine retrospektive Erhebung der Versorgungssituation mit Hilfsmitteln vor der Implantation und – falls bislang noch nicht erfolgt – in Abhängigkeit vom funktionellen Operationsergebnis eine Beratung bezüglich der Möglichkeiten der Versorgung mit Hilfsmitteln.

Ergebnisse: Von 2013-2019 wurden insgesamt 16 Patienten mittels Keratoprothese morphologisch erfolgreich versorgt (Boston-Kpro n=9, Alter 63±23 J, 4♀, 5♂; OO-Kpro/Tibia-Kpro n=7, Alter 67 ± 7 J, 6♂ 1♀). Der präoperative Visus betrug maximal Fingerzählen (Lichtschein n=7, Handbewegung n=7, Fingerzählen n=2). Im mittleren Verlaufsbeobachtungszeitraum von 26±12 Monaten (Boston-Kpro) und 42±23 Monaten (OO-Kpro/Tibia-Kpro) zeigte sich in der letzten Kontrolle ein mittlerer Visus von 1,6±1,1 logMAR (Boston-Kpro) und 0,83±1,1 logMAR (OO-Kpro/Tibia-Kpro). 6, bzw. 3 Patienten gaben postoperativ an zur besseren Orientierung von einem Langstock bzw. zur Unterstützung beim Lesen von vergrößernden Sehhilfe zu profitieren.

Schlussfolgerung: Auch nach morphologisch erfolgreicher Versorgung mittels Keratoprothese besteht bei einem substantiellen Anteil der Patienten der Bedarf für zusätzliche Hilfsmittel. Orientierungs- und Lesehilfen stellen eine sinnvolle Ergänzung zur (Visus-)Rehabilitation und Verbesserung der Lebensqualität dar. Eine entsprechende Beratung sollte daher Teil eines umfangreichen Keratoprothesenprogramms sein.

NOTIZEN

II. Wissenschaftliche Sitzung Katarakt / Refraktive Chirurgie

014 R **Wolf A. Lagrèze** (Freiburg i. Br.) **Kataraktchirurgie im Säuglings- und Kindesalter**

Die angeborene und frühkindliche Katarakt gehören zu den häufigsten organischen Ursachen kindlicher Sehstörungen. Ca. eines von 3000 Kindern hat eine optisch signifikante Linsentrübung und bedarf einer Operation. Bis zum ca. 2. Lebensjahr wird eine Lentektomie mit anschließender Kontaktlinsenversorgung und Bifokalbrille durchgeführt. Ab dem ca. 2. Lebensjahr kann eine IOL implantiert werden. Dabei sind prophylaktische Maßnahmen gegen Nachstar notwendig durch z.B. eine hintere Kasulotomie mit vorderer Vitrektomie oder durch Verwendung der sog. bag in the lens-IOL. Die Operation sollte so früh erfolgen, dass keine Amblyopie resultiert. Eine zu früh terminierte Lentektomie geht jedoch im Säuglingsalter mit dem erhöhten Risiko eines Sekundärglaukoms einher. Daher wird bei angeborener Katarakt heute empfohlen, eine einseitige Katarakt bis zur 6. Lebenswoche, eine beidseitige bis zur 10. Lebenswoche zu operieren. Eine gut abgestimmte Zusammenarbeit von Ophthalmologen, Orthoptistinnen und Eltern ist Voraussetzung für gute funktionelle Ergebnisse. Das Referat befasst sich mit den wichtigsten Fragen zum Operationszeitpunkt, OP-Techniken, funktionellen Ergebnissen, Komplikationen sowie zur visuellen Rehabilitation.



015 V **Dorothee Sieber**, O. Carlsburg, S. Schmickler (Ahaus) **Berechnung der optimalen Achse torischer Linsen und Nachrotation mithilfe des webbasierten Toric Analyzer von Berdahl und Hardten**

Ca. 7% der implantierten torischen Linsen rotieren in den ersten postoperativen Tagen. Dies kann zu einer Reduktion des unkorrigierten Visus führen und bedarf dann einer Nachrotation. Dabei stellt sich die Frage, auf welche Achse nachrotiert werden soll und ob dadurch der sc Visus verbessert werden kann. Mithilfe des webbasierten Toric Analyzer von Berdahl und Hardten errechneten wir anhand der postoperativen Refraktion, der intendierten und aktuellen Zylinderachsen sowie der implantierten torischen IOL in wie weit eine Nachrotation den postoperativen Zylinder abschwächen kann. Ergab die Analyse, den Zylinder auf mindestens 0.5 dpt. reduzieren zu können, entschieden wir nachzutrotieren. In allen Fällen erzielten wir einen Anstieg des postoperativ unkorrigierten Visus und somit eine erhöhte Patientenzufriedenheit. Für eine Nachrotation sollte die Achse mit dem webbasierten Toric Analyzer neu berechnet werden, da die ursprünglich bestimmte Achse auf präoperativen Daten beruht und beispielsweise aufgrund eines anderen als vorher angenommenen chirurgisch induzierten Astigmatismus von der optimalen postoperativen Achse abweichen kann.



016 KV **Lena Beckers**^{1,3}, D.R.H. Breyer^{1,3}, H. Kaymak^{1,3}, K. Klabe^{1,3}, M. Kirca^{1,3}, F.T.A. Kretz^{2,3}, G.U. Auffarth^{3,4} (¹Düsseldorf, ²Rheine, ³Ophthalmology, International Vision Correction Research Centre Network (IVCRC.net), ⁴Heidelberg) **Automatisierte FLACS-Markierung der Kapsulorhexis und individuell entwickelte torische IOL zur Behandlung von Astigmatismus**

Hintergrund: Durch neuartige Laserkapsulotomie-Muster können die Markierungen der Implantationsachsen nun als gegenüberliegende Laschen an der Kapsulotomiekannte integriert werden, welche eine genaue Anpassung zwischen IOL- und Implantationsachse ermöglicht. Ziel dieser retrospektiven Analyse war es, die intraoperative und die postoperative Ausrichtung der IOL-Achsen zu bewerten.

Methoden: Insgesamt wurden 77 Augen (konsekutive Fälle) mit Kataraktoperation oder refraktivem Linsenaustausch mittels FLACS durch LENSAR eingeschlossen. Dabei wurden die Kapsulorhexis-Markierungen mit dem IntelliAxis-L (LENSAR) System unter Verwendung von automatisierter Iriserkennung über Cassini LED Keratographie (i-Optics) vorgenommen. Anschließend wurden Phakoemulsifikation und Implantation der torischen IOL durchgeführt. 75% der IOLs waren torische Lentis LS-313 MF15, während der Rest der torischen IOLs auf mehrere andere IOL-Modelle verteilt war. Nach der Operation sowie 3 Monate postoperativ wurde das Auge so fotografiert, dass ein intraoperativer Ausrichtungsfehler und postoperative Rotation ermittelt werden konnten. Außerdem maßen wir den präoperativen kornealen Zylinder und die postoperative subjektive Refraktion.

Ergebnisse: Der intraoperative Ausrichtungsfehler betrug $0,83^{\circ} \pm 0,86^{\circ}$, was in etwa der Hälfte des kürzlich veröffentlichten Literaturwertes von $1,87^{\circ} \pm 2,11^{\circ}$ mittels manueller Achsenmarkierung entspricht (Inoue Y et al. Axis Misalignment of Toric Intraocular Lens: Placement Error and Postoperative Rotation. Ophthalmology. 2017 Sep;124(9):1424-25). Die postoperative IOL-Rotation lag bei $0,53^{\circ} \pm 5,01^{\circ}$. Der postoperative Hornhautzylinder war im Vergleich zum präoperativen Zylinder reduziert ($-1,42 \pm 1,29$ D vs. $-0,33 \pm 0,37$ D). Die subjektive Refraktion wurde nach 3 Monaten Operation reduziert ($-0,42 \pm 3,69$ D vs. $-0,24 \pm 0,85$ D).

Schlussfolgerung: Aus unserer Datenanalyse sehen wir durch den Einsatz von Femtosekundenlaser-basierten automatisierten Kapsulotomie-Markierungen eine weitere Reduktion des intraoperativen Ausrichtungsfehlers torischer IOLs. Datentransfer, Workflow und Vermeidung von Ablesefehlern sind mit IntelliAxis-L-System designbedingt besser. Daher ist IntelliAxis-L unsere neue Standardversorgung für die Implantation von torischer IOL.

017 R **H. Burkhard Dick** (Bochum)
Aperturstrategien zur Presbyopiekorrektur

Die Erwartungshaltung unserer Patienten an das Sehen nach der Kataraktoperation ist in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Die jüngsten presbyopie-korrigierenden Intraokularlinsen (IOL; u.a. trifokale, EDOF) bieten ein gutes funktionelles Sehen und gehen mit einer hohen Patientenzufriedenheit einher, allerdings auch nicht ohne bestimmte Nachteile wie ein reduziertes Kontrastsehen oder Sehstörungen. Postoperativ sollte die Abweichung von der Zielrefraktion sowie der residuale Astigmatismus möglichst gering sein, um eine gute Funktionalität zu gewährleisten.

Ein alternativer Ansatz ist das gut etablierte Blendenkonzept. Je kleiner der Durchmesser der Apertur ist, desto höher ist bekanntlich die Tiefenschärfe. Eine Scheibe mit zentraler Öffnung blockt periphere Lichtstrahlen, wohingegen die zentralen Lichtstrahlen durchtreten. Die Bildauflösung wird durch den Wegfall eintretenden Lichtes mit größerem Winkel erhöht.

Eine bereits praktizierte Möglichkeit dieses optische Prinzip zu nutzen ist das von der FDA-zugelassene intrakorneale KAMRA-Inlay sowie als intraokularer Ansatz die IC-8 IOL (AcuFocus, USA), welche nach Implantation in das nicht-dominante Auge die Tiefenschärfe erhöhen. Die IC-8 IOL lieferte in einer großen multizentrischen klinischen Studie einen guten unkorrigierten Fern-, Intermediär- und Nahvisus mit minimalen visuellen Symptomen. Auch wurde eine gewisse Toleranz gegenüber einem postoperativen Restastigmatismus (bis zu 1,25 Dioptrien) und einer Abweichung von der Zielrefraktion beobachtet.

Bei sehr irregulärer Hornhaut bietet sich auch die komplett schwarz eingefärbte XtraFocus IOL (Morcher) an.

In dem Referat werden die publizierten klinischen Ergebnisse und die reichhaltigen eigenen klinischen Erfahrungen auch nach Implantation in komplexe Augen (u.a. nach keratorefraktiver Chirurgie, kompromittierter Hornhaut/Iris) und nach binokularer Implantation vorgestellt.



018 KV **Ádám Dombi**¹, G.B. Scharioth^{1,2} (¹Recklinghausen, ²Szeged/H)
Ergebnisse bei Explantation von über 200 kalzifizierten hydrophilen IOL

Hintergrund: Evaluierung der Ergebnisse nach Tausch von kalzifizierten IOL und simultaner Sekundärimplantation einer neuen Kunstlinse.

Methode: Retrospektive Untersuchung von Refraktion, OP Verlauf, IOL Position, intra- und postoperativen Komplikationen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden bis 06/2019 241 getrübte IOL getauscht. Die sekundäre IOL konnte 74x intrakapsulär, 120x sulkusfixiert und 37x sulkusfixiert mit Optic Capture implantiert werden. Bei 10 Augen musste wegen fehlenden Kapselsupport eine intrasklerale Haptikfixation durchgeführt werden. Bei 145 Augen lag bereits präoperativ eine Kapsulotomie-lücke vor. Bei je einem Auge kam es postoperativ zu einer Ablatio, Endophthalmitis bzw. einem chronischen zystoiden Maculaödem. Bei 18 Augen wurde durch die OP eine Astigmatismuszunahme von über 1D induziert. Bei 6 Augen kam es zu einer Visusverschlechterung.

Fazit: Gemessen an den Implantationszahlen ist eine postoperative Trübung der IOL relativ selten. Unserer Erfahrung nach ist ein Linsentausch empfehlenswert bei Minderung des Visus, einer Photophobie bzw. anderen optisch störenden Phänomenen, Einschränkung der Fundusbeurteilbarkeit und kann in den Händen eines erfahrenen Chirurgen sicher durchgeführt werden.



019 V **Thomas Laube** (Düsseldorf)
**Prävention des postoperativen zystoiden Makulaödems nach Kataraktoperation:
Vergleich zweier perioperativer Behandlungsschemata**

Hintergrund: Vergleich der Wirksamkeit von zwei perioperativen Behandlungsstrategien zur Prävention des zystoiden Makulaödems (ZMÖ) nach Kataraktoperation. Die Inzidenz des pseudophaken ZMÖ wurde bei Patienten mit einer Medikation aus Dexamethason und Antibiotika im Vergleich zur Behandlung mit Prednisolonacetat und Diclofenac evaluiert.

Methoden: Retrospektive Datenanalyse von 2.390 Patienten mit Kataraktoperation am Zentrum für Augenheilkunde Düsseldorf aus den Jahren 2017 und 2018. Im Jahr 2017 erhielten 1.183 Patienten für einen postoperativen Zeitraum von vier Wochen ein Kombipräparat aus Dexamethason und Antibiotika (Dexa-Gentamicin Augentropfen). Bei 1.207 operierten Patienten aus 2018 wurden zwei Tage präoperativ und bis zu vier Wochen postoperativ Prednisolonacetat (Predni-POS 1%) und Diclofenac (Voltaren Ophtha) Augentropfen appliziert. Alle Patienten mit einem klinisch auffälligen ZMÖ innerhalb der ersten drei Monate postoperativ wurden identifiziert.

Ergebnisse: In der 2017 operierten Patientengruppe wurde bei 20 Patienten (24 von 1802 Augen) ein ZMÖ diagnostiziert (Inzidenz: 1,33%). Bei der 2018 operierten Patientengruppe zeigten neun Patienten (9 von 1796 Augen) ein ZMÖ (Inzidenz: 0,50%). Nach Umstellung der Behandlungsstrategie auf Prednisolonacetat und Diclofenac wurde das Auftreten des pseudophaken ZMÖ signifikant verringert ($P = 0,00896$).

Schlussfolgerungen: Der prä- und postoperative Einsatz von Prednisolonacetat und Diclofenac zeigte eine signifikant geringere ZMÖ-Rate nach Kataraktoperation als die postoperative Medikation mit Dexamethason und Gentamicin.

020 KV **Omid Kermani, E. Türkeli, P. Thiée, G. Gerten (Köln)**
Erste Erfahrungen mit einer Presbyopie korrigierenden phaken Hinterkammerlinse

Anerkannte Verfahren zur Korrektur der Presbyopie sind die Monovision im Rahmen eines refraktiven Lasereingriffes an der Hornhaut (PRK, LASIK, SMILE) oder der refraktive Linesaustausch (RLE). Als Alternative steht nun auch eine neue Presbyopie korrigierende phake Hinterkammerlinse zur Verfügung. Die Presbyopic-IPCL hat ein der klassischen ICL vergleichbares Anwendungsspektrum und Implantationsverhalten, ist aber zusätzlich mit einem diffraktiven multifokalen Element versehen. Wir berichten über unsere ersten Erfahrungen und die Ergebnisse.



021 V **Suphi Taneri^{1,2}, A. Rost¹, C. Hansson¹, S. Kiebler¹, H.B. Dick²** (¹Zentrum für Refraktive Chirurgie Münster, ²Bochum)
Wie reproduzierbar sind manifeste Refraktionen?

Hintergrund: Die manifeste Refraktionsbestimmung ist eine Säule augenärztlichen Handelns, insbesondere in der Refraktiven Chirurgie. Wir präsentieren:

1. die Reproduzierbarkeit der manifesten Refraktion von gesunden myopen Augen mit oder ohne Astigmatismus unter idealen Bedingungen,
2. Einen Vergleich von Refraktionsbestimmungen durch denselben oder 2 verschiedene Untersucher,
3. Den Einfluss der Augenoberfläche.

Methoden: Diese retrospektive Studie umfasst Augen, bei denen mindestens zwei Mal die manifeste Refraktion bestimmt wurde. Weiche Kontaktlinsen wurden für mindestens 2 Wochen, formstabile Kontaktlinsen für mindestens 4 Wochen vor der jeweiligen Refraktionsbestimmung pausiert. Jede Refraktion wurde durch 1 von 4 erfahrenen Optometristinnen mit Hilfe desselben automatisierten Phoropters nach einem einheitlichen Protokoll unter standardisierten Bedingungen durchgeführt. Die erste Refraktion (ohne Zykloplegie) erfolgte auf Grundlage der objektiven Refraktion eines automatisierten Refraktometers, einer Pentacam-Untersuchung und der getragenen Brille. Die erste Refraktion war Basis für die zweite Refraktionsbestimmung unter Berücksichtigung auch der vom Aberrometer vorhergesagten Phoropter-Refraktion. Bei einer Diskrepanz der Untersuchungsergebnisse wurde nach Pflege der Augenoberfläche mindestens eine weitere Refraktionsbestimmung durchgeführt.

Ergebnisse: Bei 1000 Augen lag der durchschnittliche absolute Unterschied im sphärischen Äquivalent zwischen den beiden letzten durchgeführten manifesten Refraktionen bei $0,16 \pm 0,19$ dpt (Spannweite: 0,00 bis 1,38 dpt). Bei ca. 5% der Augen gab es zwischen erster und zweiter Refraktion eine Abweichung der bestkorrigierten Sehschärfe. Die Reproduzierbarkeit der Refraktion und der Sehschärfe waren vergleichbar, egal ob dieselbe Optometristin oder zwei verschiedene Optometristinnen die Bestimmungen durchführten. Bei 175 Augen mit jeweils mindestens 3 Refraktionsbestimmungen betrug die maximale absolute Abweichung von 2 Refraktionen im Durchschnitt $0,29 \pm 0,24$ dpt

Schlussfolgerung: Die Reproduzierbarkeit der manifesten Refraktion lag unter idealen Bedingungen bei etwa 0,16 dpt, unabhängig davon, ob die Refraktionsbestimmungen durch dieselbe oder zwei Optometristinnen erfolgte. Dies scheint das „theoretische Limit“ zu sein und zeigt die Wichtigkeit, mehrere manifeste Refraktionen nach einem standardisierten Protokoll durchzuführen. Die Optimierung der Augenoberfläche zeigte eine statistisch und klinisch signifikante Verbesserung.



022 V **Mira Grigat¹, S. Taneri^{1,2}, A. Rost¹, C. Hansson¹, S. Kiebler¹, H.B. Dick²** (¹Zentrum für Refraktive Chirurgie Münster, ²Bochum)
SMILE für die Korrektur von hoher Myopie und myopem Astigmatismus

Hintergrund: Fehlsichtigkeitsbehandlungen mittels Excimer-Laser können eine geringere Vorhersagbarkeit der postoperativen refraktiven Ergebnisse aufweisen, wenn hohe Myopien anstelle von niedrigen oder moderaten Myopien korrigiert werden. Die Kommission für refraktive Chirurgie hat den Anwendungsbereich von LASIK und SMILE auf -8,0 dpt festgelegt.

Möglicherweise könnte SMILE aufgrund des geänderten Prinzips der Gewebeernte ohne vorherige Flapanlage eine geringere Variabilität bei hohen Myopien als LASIK aufweisen. Wir berichten über unsere Ergebnisse bei hoch myopen Korrekturen durch SMILE und vergleichen diese mit unseren moderat myopen Korrekturen.

Methoden: Retrospektive und prospektive Anwendungsbeobachtung. Einschlusskriterien: angestrebte Myopiekorrektur $\geq 8,00$ dpt oder $-3,00$ bis $-7,75$ dpt, Astigmatismus $\leq -3,00$ dpt und bestkorrigierte Sehschärfe (BKSS) von 1,0 oder mehr.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 102 hoch myope und 747 moderat myope Augen eingeschlossen. Nach 3 Monaten war das mittlere sphärische Äquivalent der hoch myopen Augen bei $-0,37 \pm 0,45$ dpt (Spannweite: $-1,50$ bis $+0,75$ dpt) mit einem mittleren Zylinder von $-0,35 \pm 0,27$ dpt (Spannweite: 0 bis $-1,50$ dpt). Die unkorrigierte Sehschärfe (UKSS) betrug im Durchschnitt 0,95. Der Effektivitätsindex betrug im Durchschnitt 0,82. Der Sicherheitsindex betrug durchschnittlich 1,01. Die UKSS war gleich oder besser als die BKSS in 57% der Augen. Der Astigmatismus war $\leq 0,50$ dpt in 90 % und $\leq 1,00$ dpt in 99%. Die Ergebnisse der moderat myopen Augen waren vergleichbar.

Schlussfolgerung: SMILE liefert gleichwertig gute Ergebnisse bei der Korrektur von moderater und hoher Myopie, jeweils mit einem Astigmatismus von bis zu 3 dpt.

III. Wissenschaftliche Sitzung

Makula

025 R **Daniel Pauleikhoff** (Münster)
Biomathematische Analysen einer CNV bei nAMD

Fragestellung: Die OCT-Angiographie (OCT-A) ist eine neue Methode, um nicht-invasiv Gefäßdarstellungen der verschiedenen Gefäßschichten der Makula zu erhalten. Es konnte gezeigt werden, dass die Unterteilung in Typ 1 (okkulte) und Typ 2 (klassische) choroidale Neovaskularisationen (CNV) auch mit dieser Methode erreicht werden kann. Allerdings lassen sich mit dieser Differenzierung viele biologische Effekte der Anti-VEGF-Therapie nicht erklären (Visusprognose, Länge der Therapie u.a.). Es besteht daher die Frage, ob mittels mathematischer Auswertungen von OCT-A-Aufnahmen spezifische Phänotypen der CNV beschrieben werden können, die die genannten biologischen Effekte eventuell besser abbilden.

Methodik: Bei Patienten mit einer CNV und einer Anti-VEGF-Therapie wurde prospektiv vor und während der Therapie neben der konventionellen Bildgebung eine OCT-A (RTVue XR Avanti, SSDA-Modus, Angiovue, Optovue, Fremont, CA, USA) durchgeführt. Es wurde die CNV abgegrenzt und mittels „skelletiert“, um dann die Größe und Gefäßlänge sowie die Anzahl der Gefäßsegmente, der Knotenpunkte und die fraktale Dimension zu bestimmen. Darüber hinaus wurde eine Korrelation zu assoziierten morphologischen Veränderungen im SD-OCT hergestellt.

Ergebnisse: Mittels dieser Methoden konnten initial die CNV dahingehend unterschieden werden, dass größere Membranen mit längeren Gefäßsegmenten mit einer Zunahme der CRT einhergingen, während differenziertere CNV eher geringere CRT aber mehr SRF aufwiesen. Auch die therapeutischen Effekte konnten analog der Schwankungen der CRT im OCT mit den mathematischen CNV-Parametern nachvollzogen werden.

Schlussfolgerung: Mittels einer Skelletierung der CNV können mathematische Parameter wie Gesamtgefäßlänge, Anzahl der Gefäßsegmente, Anzahl der Abzweigungen und der fraktalen Dimension zur differenzierten „mathematischen“ Charakterisierung einer CNV herangezogen werden. Hierdurch werden unterschiedliche Gruppen von CNV charakterisiert aber auch die „Aktivität“ einer CNV unter anti-VEGF-Therapie beschrieben.



026 V **Pia Wilming**¹, K. Rothaus¹, M.-L. Farecki¹, H. Faatz¹, P. Mussinghoff¹, D. Pauleikhoff^{1,2}, G. Spital¹, A. Lommatzsch^{1,2} (¹Münster, ²Essen)
Analyse des Versorgungsmodells „Portal“: Untersuchung der Ergebnisqualität der IVOM-Therapie bei nAMD

Hintergrund: Bei vielen Patienten mit Makulopathie stellt die intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM) eine logistische Herausforderung für den Arzt und den Patienten dar. Aufgrund dieser Gegebenheiten wurde die Plattform „Portal“ entwickelt, um einen einheitlichen Qualitätsstandard zu sichern und die Therapie zu erleichtern. Ziel dieser Studie war die Evaluation der kooperativen IVOM Therapie bei Patienten mit einer exsudativen AMD hinsichtlich folgender vier Qualitätsindikatoren: Latenzzeiten innerhalb des Behandlungs- und Kontrollzyklus, Behandlungsfrequenzen, Therapieverlauf und Analyse der Therapieabbrüche.

Methoden: Insgesamt wurden von 1850 Patienten 2283 wegen nAMD zu behandelnde Augen dokumentiert und hinsichtlich der oben genannten Qualitätsindikatoren retrospektiv ausgewertet.

Ergebnisse: Die Analyse ergab eine durchschnittliche Latenzzeit zwischen konservativer augenärztlicher Kontrolle und erneutem Start einer IVOM-Serie von 11,6 Wochentagen. Innerhalb der ersten beiden Behandlungsjahre wurden im Durchschnitt 10,5 Injektionen und 8,2 Kontrolltermine pro Fall erreicht. Dabei waren nach diesen ersten zwei Jahren noch 72,9 % der Fälle in Behandlung bzw. in Beobachtung und es konnte eine Stabilisierung des Visusgewinns von durchschnittlich 0,05 LogMAR erreicht werden.

Schlussfolgerung: Gerade im Hinblick auf die exsudative AMD ist eine konsequente Behandlung über Jahre von entscheidender Bedeutung. Die Analyse des Versorgungsmodells „Portal“ zeigt, dass eine heimatnahe Kooperation der IVOM-Therapie zu einer konsequenten Behandlung und Kontrolle der AMD-Patienten führen kann.

NOTIZEN

027 KV **Daniel Westhues**, M. Ziegler, K. Rothaus, A. Lommatzsch, D. Pauleikhoff, G. Spital (Münster)
Analyse des Versorgungsmodells „Portal“: Untersuchung der Ergebnisqualität der IVOM-Therapie bei diabetischem Makulaödem

Hintergrund: In einer Zeit wachsender Indikationsstellungen für intravitrealer Medikamentenapplikationen und ebenso steigender Anzahl von Diabetes Mellitus sowie entsprechender Folgen wie dem diabetischen Makulaödem steigt folglich auch der Anspruch einer adäquaten Versorgung der Patienten. Die hohe Diskrepanz zwischen Anspruch aus medizinischer Sicht und Ergebnissen von Zulassungsstudien entsprechender Medikamente auf der einen Seite und Ergebnissen von Real-Life-Studien andererseits lässt vermuten, dass eine deutlichere Verzahnung der Patienten und beteiligten Behandelnden sowie entsprechenden Institutionen eine zielführende Herausforderung darstellt.

Methoden: Betrachtet wurde das Versorgungssystem „Portal“, in dem Patienten mit (u.a.) Diabetischem Makulaödem von einem zuweisenden Augenarzt und einem Injektionszentrum digital vernetzt betreut werden. Als Ergebnisqualitäten wurden Latenzzeit (Diagnose bis IVOM), Behandlungsfrequenz, medizinischer Benefit (gemessen anhand OCT und Visus), Adhärenz/Compliance und Abbruchquote/-gründe definiert. Diese Parameter wurden retrospektiv bzgl. eines Zeitraumes von mindestens 2 Jahren von insgesamt 657 Fällen betrachtet und ausgewertet. Dabei wurden die Ergebnisse auch mit denen von Zulassungsstudie und Real-Life-Studie verglichen.

Ergebnisse: Im Durchschnitt vergingen zwischen der Indikationsstellung und der ersten Medikamentenapplikation zwei Wochen. Innerhalb von zwei Jahren fanden 8,7 OCT-Kontrollen statt und es wurden 7,6 Injektionen verabreicht. Der Visusgewinn lag nach zwei Jahren bei durchschnittlich 0,05 LogMAR und die zentrale foveale Netzhautdicke hatte um 335 Mikrometer abgenommen. Von den initial eingeschlossenen Patienten hatten 28 Prozent abgebrochen.

Schlussfolgerung: Insgesamt betrachtet konnten wir bei der retrospektiven Beobachtung des Portal-Systems verglichen mit der OCEAN-Studie i.S. einer Real-Life-Studie eine bessere Ergebnisqualität in Hinblick auf o.g. Parameter herausstellen. Die sehr guten Ergebnisse einer Zulassungsstudie wurden nicht erreicht, allerdings schlossen die Ausschlusskriterien der Analyse des Portals auch deutlich weniger Patienten aus. Die bessere Vernetzung allen Beteiligten bei der Behandlung des Diabetischen Makulaödems mit regelmäßigem standardisiertem Informationsfluss über ein digitales System scheint sich positiv auf die Ergebnisparameter auszuwirken.



028 V **Jana Stasch-Bouws**¹, D. Pauleikhoff^{1,2}, K. Rothaus² (1AMD-Netz e.V. Münster, 2Münster)
Versorgungssystem Q-VERA für AMD-Patienten: Vorteile durch elektronische Datenübermittlung und Case-Management-Module

Die Therapie der exsudativen AMD bedeutet für Patienten und Augenärzte große Herausforderungen. Wiederholte Injektionen und Kontrolltermine, meist jahrelang, erfordern eine entsprechende Adhärenz, individuelle Beratung sowie organisatorischen Aufwand. Ergebnisse aus Real-Life-Studien bleiben oft hinter denen klinischer Studien zurück. Im Rahmen des Pilotprojektes Q-VERA (Qualitäts-Versorgung bei AMD) werden daher Case-Management-Module und der Einsatz elektronischer Datenübermittlung getestet. In fünf Augenärztlzentren werden alle neu indizierten oder vorbehandelten Patienten mit Rezidiv bei neovaskulärer AMD in das Projekt eingeschlossen. Patienten und Angehörige erhalten kontinuierlich individualisierte, schriftliche Informationen und die Adhärenz wird kontrolliert, bei Bedarf mit Recall-Funktion. Die behandlungsrelevanten Befunde aller Patienten und bei neu indizierten Patienten zusätzlich die Indikationsstellung werden elektronisch bei einem Reading Center eingereicht. Hier werden Behandlungsentscheidungen überprüft, Anzahl der Injektionen und Kontrollen sowie Visus- und OCT-Verlauf dokumentiert. Geschulte Medizinische Fachangestellte übernehmen die gesondert vergüteten Aufgaben. Erste Ergebnisse dieser Pilotstudie zeigen: a) Bei 5 % der überprüften Augen lag kein oder ein fragliches Vorliegen einer Therapieindikation nach den Stellungnahmen der Fachgesellschaften vor b) Die Anzahl der Injektionen pro Jahr betrug im ersten Jahr 6,5, die Anzahl der Arztkontakte 11,6 (im Vergleich liegt der „Goldstandard“ bei ca. 7 Injektionen und die Anzahl der Arztkontakte bei ca. 11) c) Der Visusverlauf zeigte im Mittel einen initialen Anstieg, der über den Behandlungszeitraum von 12 Monaten gehalten werden konnte d) Die initiale Reduktion der Netzhautdicke, gemessen im Zentrum der Makula mittels OCT, erfolgte im Mittel. Auch diese morphologische Besserung konnte über den Behandlungszeitraum von 12 Monaten gehalten werden Im Behandlungsalltag der AMD kann digitale Qualitätssicherung Fehldiagnosen verhindern. Ein intensiviertes Case-Management sowie Adhärenz-Optimierung durch ein Recall-System ermöglichen eine konsequente und sinnvolle Therapie der neovaskulären AMD. Die hier vorgestellten Ergebnisse der Qualitäts-Endpunkte „Anzahl Injektionen“ und „Anzahl Arzt-Patienten-Kontakte“ sowie die Visus- und OCT-Verläufe belegen, dass durch das Versorgungssystem Q-VERA eine Steigerung der Qualität im Praxisalltag erreicht werden kann.

NOTIZEN

- 029 V **Anke Tripp**¹, J. Stasch-Bouws¹, P. Mussinghoff², D. Pauleikhoff² (¹AMD-Netz e.V. Münster, ²Münster)
Makula-App zur Verbesserung der Adhärenz bei AMD-Patienten

Die altersabhängige Makuladegeneration (AMD) ist die Hauptursache für irreversible Erblindung bei Erwachsenen ab 50 Jahren. Das Management der AMD bedeutet eine erhebliche Belastung für Patienten und Betreuungspersonen. Die intravitreale Injektion von Anti-VEGF Inhibitoren ist eine effektive Behandlung, die den Verlauf der Erkrankung verlangsamen und die Sehkraft bei nAMD erhalten oder verbessern kann. Real-life Ergebnisse von Patienten unter IVOM-Therapie bleiben oft hinter denen aus randomisierten klinischen Studien zurück. Das AMD-Netz hat als einen Lösungsbeitrag die Makula-App entwickelt. Die Makula-App bietet eine Hilfestellung zum Management der Erkrankung, einen Beitrag zur Arzt-Patientenkommunikation und setzt an den Adhärenzfaktoren in der IVOM-Therapie an. Mit dieser App soll es Patienten und auch Angehörigen erleichtert werden, den Behandlungsstatus zu dokumentieren, Ansprechpartner zu finden und Informationen zu sammeln – und damit selbst zu einer verbesserten Adhärenz beizutragen. Die App eignet sich auch für Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ), retinalem Venenverschluss (RVV) und myoper chorioidaler Neovaskularisation (mCNV). Aktuell wurde ein neuer qualitätsgesicherter Sehtest „Alleye“ integriert. Die App verzeichnet derzeit mehr als 1.700 Downloads. Eine integrierte Nutzerbefragung ergab, dass Nutzer (Stichprobe 71% Patienten, 21% Angehörige) die App zu 84% äußerst bis sehr wahrscheinlich weiter empfehlen würden. Weitere Untersuchungen sind geplant, um die Auswirkungen der Anwendung für die Therapiekontinuität zu untersuchen. Es ist davon auszugehen, dass der Einsatz spezifischer digitaler Werkzeuge zur Qualitätssicherung im Gesamtkonzept der AMD-Therapie beitragen kann. Projektperspektiven werden derzeit eruiert.



- 030 R **Sandra Liakopoulos** (Köln)
Aktuelle und neue Biomarker bei der AMD



- 031 R **Christoph R. Clemens** (Münster)
Das morphologische Spektrum der PED und therapeutische Optionen

Die retinale Pigmentepithelabhebung nimmt einen relevanten Stellenwert im klinischen Spektrum der altersabhängigen Makuladegeneration ein. Das Referat liefert eine Übersicht über die verschiedenen Phänotypen der Pigmentepithelabhebung sowie Einblicke in aktuelle Erkenntnisse zur Pathogenese und Behandlungsoptionen.



- 032 V **Henrik Faatz**¹, M.-L. Farecki¹, K. Rothaus¹, M. Book¹, M. Guffleisch¹, A. Lommatzsch^{1,2,3}, D. Pauleikhoff^{1,2,3} (¹Münster, ²Essen, ³A. Wessing Institut für Bildgebung in der Ophthalmologie am Universitätsklinikum Duisburg-Essen)
Einfluss der CNV Gefäßmorphologie bei exsudativer altersabhängiger Makuladegeneration auf die Visusentwicklung und den anti-VEGF Therapiebedarf nach einem Jahr

Hintergrund: Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob es zum Zeitpunkt der Erstdiagnose einer exsudativen altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD) bereits gefäßmorphologische Hinweise der CNV gibt, die eine Prognose für die Visusentwicklung und den Therapiebedarf im ersten Jahr ermöglichen.

Methoden: Bei 58 Patienten mit der Erstdiagnose einer nAMD wurde die CNV mittels OCT-A detektiert und eine mathematische Gefäßanalyse in Bezug auf Fläche, Gesamtgefäßlänge, Flow Wert und durchschnittlichem Gefäßkaliber der CNV durchgeführt. Die Patienten wurden nach 12 Monaten jeweils in zwei Gruppen bezogen auf ihre Visusentwicklung (Visusverlust vs. stabil/Visusgewinn) und ihren anti-VEGF Therapiebedarf (<7 IVI vs. ≥7 IVI) unterteilt.

Ergebnisse: Die Fläche der CNV betrug im Mittel $0.94 \text{ mm}^2 \pm 1.07 \text{ mm}^2$ (Visusverlust $1.46 \text{ mm}^2 \pm 1.52 \text{ mm}^2$; stabil/Visusgewinn $0.65 \text{ mm}^2 \pm 0.53 \text{ mm}^2$; $p < 0.008$ / <7 IVI $1.05 \text{ mm}^2 \pm 1.41 \text{ mm}^2$; ≥7 IVI $0.95 \text{ mm}^2 \pm 0.93 \text{ mm}^2$, $p = 0.72$). Die Gesamtgefäßlänge der CNV betrug im Mittel $9.48 \text{ mm} \pm 11.0 \text{ mm}$ (Visusverlust $14.79 \text{ mm} \pm 15.92 \text{ mm}$; stabil/Visusgewinn $6.53 \text{ mm} \pm 5.1 \text{ mm}$; $p < 0.008$ / <7 IVI $10.66 \text{ mm} \pm 14.77$; ≥7 IVI $9.53 \text{ mm} \pm 9.37 \text{ mm}$; $p = 0.68$). Der Flow Wert der CNV betrug im Mittel 0.40 ± 0.06 (Visusverlust 0.37 ± 0.05 ; stabil/Visusgewinn 0.42 ± 0.08 ; $p = .009$ / <7 IVI 0.43 ± 0.08 ; ≥7 IVI 0.38 ± 0.06 ; $p = 0.03$). Das durchschnittliche Gefäßkaliber betrug im Mittel $26.95 \mu\text{m} \pm 1.98 \mu\text{m}$ (Visusverlust $26.65 \mu\text{m} \pm 1.97 \text{ mm}$; stabil/Visusgewinn $27.22 \mu\text{m} \pm 2.06 \mu\text{m}$; $p = 0.29$ / <7 IVI $27.64 \mu\text{m} \pm 1.83 \mu\text{m}$; ≥7 IVI $26.61 \mu\text{m} \pm 2.1 \mu\text{m}$; $p = 0.05$).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass mittels OCT-A eine mathematische Quantifizierung der CNV bei nAMD möglich ist. Diese Analyse belegt erneut, dass die Größe der CNV (Fläche und Gesamtgefäßlänge) für die Visusprognose entscheidend ist, aber auch eine größerer Flow Wert als Zeichen einer differenzierten CNV mit einer besseren Visusprognose verbunden ist. Die Anzahl der notwendigen Injektionen hingegen ist primär von der Komposition der CNV (Flow Wert und Gefäßkaliber) abhängig. Genauere Bildgebung und größere Untersuchungskohorten könnten gegebenenfalls noch weitere relevante Parameter aufzeigen.

- 033 V **Marius Book**¹, M. Ziegler¹, K. Rothaus¹, M.-L. Farecki¹, G. Spital¹, A. Lommatzsch^{1,2}, D. Pauleikhoff^{1,2} (¹Münster, ²Essen)
Gefäßanalyse der fibrovaskulären Umwandlung der CNV bei neovaskulärer AMD mittels OCTA

Hintergrund: Die CNV bei nAMD entwickelt sich auch unter Anti-VEGF hin zu einer fibrosierten Läsion. Die vaskulären Variationen dieser Umwandlung und ihre Korrelation mit exsudativen Veränderungen sind unklar. Ziel dieser Studie war es, die Gefäßigenschaften der fibrovaskulären CNV mithilfe der OCTA zu beschreiben.

Methoden: Bei 35 Augen mit fibrovaskulärer CNV führten wir ein SD-OCT (Spectralis) und ein OCTA (Optovue) durch. Das Fibroseareal wurde in der en face-Darstellung des SD-OCT abgegrenzt. Zur Gefäßanalyse nutzten wir im OCTA einen Slab von 60µm unterhalb der Bruch-Membran bis zum oberen Rand des hyperreflektiven Materials. Die ermittelten OCTA-Daten von 18 Augen wurden mittels MATLAB (MathWorks) mit dem jeweiligen en face-OCT überlagert. Angrenzend zur Läsion wurden ein paraläsionaler und ein periläsionaler Saum mit der jeweiligen Breite von 500µm projiziert und neben der fibrovaskulären CNV zur weiteren Analyse verwendet. In einem Skelettierungsmodell wurden die OCTA-Daten auf Gefäßparameter analysiert.

Ergebnisse: Im Vergleich zum periläsionalen Saum ist die \varnothing Segmentlänge kleiner, das \varnothing Gefäßkaliber größer und die Anzahl vaskulärer Segmente/Fläche geringer innerhalb der fibrovaskulären Läsion. Mithilfe einer Clusteranalyse konnten die OCTA-Daten innerhalb der fibrovaskulären Läsion in zwei Cluster unterteilt werden. Phänotypische Merkmale von Cluster 1 sind die große \varnothing Segmentlänge, das große \varnothing Gefäßkaliber und die geringe Anzahl vaskulärer Segmente/Fläche. Cluster 2 ist gekennzeichnet durch die kleine \varnothing Segmentlänge, das kleine \varnothing Gefäßkaliber und die hohe Anzahl vaskulärer Segmente/Fläche.

Schlussfolgerung: In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass sich die Gefäße im Bereich der fibrovaskulären CNV mittels OCTA beschreiben lassen. Dabei konnten Unterschiede zwischen fibrovaskulärer Läsion und periläsionalem Saum aufgezeigt werden. Zudem ließen sich die Daten innerhalb der fibrovaskulären Läsion in zwei Cluster unterteilen. Cluster 1 zeichnete sich durch wenige, lange und großkalibrige Gefäße, Cluster 2 durch viele, kurze und kleinkalibrige Gefäße aus. Inwieweit diese Gefäßbeschreibungen unterschiedliche Muster der fibrovaskulären Umwandlung der CNV abbilden können, muss weiter untersucht werden.



- 034 V **Stefanie Müller**¹, F. Gunnemann¹, K. Rothaus¹, A. Lommatzsch^{1,2}, D. Pauleikhoff^{1,2} (¹Münster, ²Essen)
Neovaskularisationen in der äußeren Netzhaut bei MacTel Typ 2 – Häufigkeit und phänotypische Variation

Hintergrund: Bei MacTel Typ 2 kommt es zu progredienten Verlusten an Photorezeptoren. Diese können im SD-OCT als Verlust der Ellipsoiden Zone (EZ loss) quantifiziert werden. Parallel zeigen sich häufig auch hyperreflektive Areale (hA) in den äußeren Netzhautschichten, deren Präsenz in der Phase 2 Studie mit dem CNTF-Implant mit einem geringeren Therapieeffekt einherging. Ziel der vorliegenden Studie war es, die phänotypische Variation der hA im OCT und eine Korrelation mit der OCTA vorzunehmen.

Methoden: Es wurden 220 Augen von 110 Patienten untersucht. Im SD-OCT (Spectralis) wurden folgende Charakteristika der hA analysiert: Präsenz, Form, Lage, Kontakt zum RPE, Korrelation mit dem EZ loss sowie Gefäßen im OCT-A (Optovue). Der EZ loss wurde zudem im „disease severity scale“ (DSS) klassifiziert (Grad 1= kein EZ loss, Grad 2= EZ loss extrafoveal, Grad 3= EZ loss mit Einbeziehung der Fovea).

Ergebnisse: Von den 220 Augen zeigten 110 (50%) ein hA. Ihre Präsenz korrelierte mit zunehmender Größe des EZ-loss (DSS 1: 1 (0,9%), DSS 2: 22 (20,0%), DSS 3: 87 (79,1%)). Überwiegend lagen die hA in der outer Retina (69= 63,9%) oder sowohl in der inner als auch outer Retina (33= 30,6%). Die Form der hA war überwiegend konisch (72= 65,5%), scheibenförmig (17= 15,5%), nadel- (10= 9,1%) oder punktförmig (11= 10,0%). Bei 100 Augen (90,9%) zeigten die hA einen Kontakt zum RPE. Im OCTA konnte bei 83 Augen (49,4%) ein Flow gefunden werden. Der Flow zeigte im OCTA bei 71 (85,5%) Kontakt zur Choriocapillaris.

Schlussfolgerung: Die Hälfte der untersuchten MacTel-Augen zeigten hA im OCT. Ihre Präsenz nahm mit dem Ausmaß des EZ loss zu. Sie variierten in Lage, Ausdehnung und Form, zeigten aber fast immer einen Kontakt zum RPE. Zudem korrelierten ¾ der hA in der OCTA mit Gefäßen im Sinne von NV und retinochoroidalen Anastomosen. Demnach sind hA recht häufig und meist als NV in der äußeren Netzhaut lokalisiert. Bei der Planung therapeutischer Studien ist ihre Analyse daher von zentraler Bedeutung.

NOTIZEN

- 035 V **Martin Ziegler¹**, M. Book¹, K. Rothaus¹, G. Spital¹, A. Lommatzsch^{1,2}, D. Pauleikhoff^{1,2} (¹Münster, ²Essen)
Multimodale Analyse und phänotypische Charakterisierung der CNV-Transformation bei exsudativer AMD unter Anti-VEGF-Langzeittherapie

Hintergrund: Der natürliche Verlauf der exsudativen AMD führt zu einer fibrovaskulären Umwandlung der CNV. Auch Anti-VEGF kann diesen Prozess nicht ausreichend verhindern. In dieser Studie analysierten wir die klinischen Charakteristiken des fibrösen und des vaskulären Anteils der CNV-Umwandlung unter Anti-VEGF-Langzeittherapie mittels multimodaler Bildgebung.

Methoden: Wir untersuchten 57 Augen von 48 Patienten mit funduskopisch erkennbarer fibrovaskulärer Läsion bei exsudativer AMD nach Anti-VEGF-Langzeittherapie (mind. 12 Injektionen innerhalb der letzten 24 Monate). Wir führten eine MultiColor-Aufnahme (MC, HE), eine Fundus-Autofluoreszenz (FAF, HE), ein SD-OCT (97 B-Scans, HE) und eine OCT-A (Optovue) durch. Dabei berücksichtigten wir die RPE-Atrophie, ellipsoide Zone, ELM, intra/subretinale Flüssigkeit, Aderhautdicke, ORTs, Fläche/Dicke der fibrovaskulären Läsion sowie die unterschiedlichen vaskulären Charakteristiken. Anschließend erstellten wir ein Korrelations-Plot.

Ergebnisse: Wir fanden fibrovaskuläre Läsionen mit und ohne erhaltener äußerer Netzhaut. In 30 Augen beobachteten wir eine assoziierte RPE-Atrophie. Die RPE-Atrophie korrelierte mit dem Visus ($p=0,007$), mit dem Vorhandensein intraretinaler Flüssigkeit ($p=0,006$) und mit der Unterbrechung der ellipsoiden Zone ($p=0,01$). In 28 Augen fanden wir outer retinal tubulations (49,1%). Wenn Letztere vorhanden waren beobachteten wir auch eine assoziierte RPE-Atrophie und einen geringeren Visus ($p=0,007$). Das Vorhandensein von intraretinaler Flüssigkeit korrelierte mit den outer retinal tubulations ($p=0,006$). Im OCT-A fanden wir 5 verschiedene Phänotypen (loops 13x, immature Gefäße 2x, mature Gefäße 15x, hypermature Gefäße 7x und unauffällige Gefäße 8x). Die meisten Phänotypen korrelierten nicht mit anderen Parametern mit Ausnahme der matura Gefäße, die mit einer größeren Fläche der fibrovaskulären Läsion korrelierten ($p=0,02$).

Schlussfolgerung: Die multimodale Bildgebung ermöglicht eine differenzierte Betrachtung des fibrösen und vaskulären Anteils der CNV-Umwandlung. Diese Studie zeigt ein breites Spektrum des fibrösen Anteils der fibrovaskulären Läsion (große, flache sowie kleine, dicke Läsionen; Läsionen mit und ohne ass. RPE-Atrophie/ellipsoide Zone/ELM) sowie ein breites Spektrum des vaskulären Anteils (loops, immature/mature/hypermature und unauffällige Gefäße). Dies suggeriert, dass unterschiedliche Transformationen der CNV zu unterschiedlichen funktionellen Effekten führen, was für zukünftige individuelle Therapiestrategien interessant werden könnte.



- 036 V **Matthias Gutfleisch¹**, C. Ohlmeier¹, K. Rothaus¹, O. Ester³, M.-L. Farecki¹, M. Ziegler¹, G. Spital¹, A. Lommatzsch^{1,2}, R. Kurzhals³, D. Pauleikhoff^{1,2} (¹Münster, ²Essen, ³Westphalia DataLab GmbH Münster)
Machine-Learning-unterstützte Anti-VEGF-Therapie bei der exsudativen AMD

Hintergrund: Ziel dieses kooperativen Pilotprojektes war es, einen machine-learning basierten Bilderkennungsalgorithmus für die Differenzierung der exsudativen AMD zu entwickeln und die erhaltenden Daten in Bezug auf Ihre Qualität zu evaluieren.

Methoden: Mit einem Kooperationspartner (Westphalia DataLab, Münster) wurde eine neuronale Datenetzwerstruktur entwickelt, die für verschiedene relevante Fragestellungen modifiziert werden kann. Es wurde manuell ein Datensatz von SD-OCT-Aufnahmen (Spectralis OCT 2, Heidelberg Engineering, Heidelberg) mit insgesamt 600 Patienten mit exsudativer AMD vor und nach einem Anti-VEGF-Upload von 3 Injektionen exportiert („PortalDATENSATZ“) und die Integration von Formulardaten vorgenommen. Des weiteren wurde eine strukturierte Bildgebungsdatenbank (Fluoreszeinangiographie, VOL-OCT, DICOM-OCT) aufgebaut und integriert. Der DATENSATZ wurde in einen Trainings- und einen TestDATENSATZ (400 bzw. 200 Fälle) aufgeteilt.

Ergebnisse: Der Algorithmus zur Unterscheidung von früher/intermediärer AMD gegenüber der exsudativen AMD ergaben eine Accuracy von 85%. Des weiteren wurden mittels Heat-Maps die für den Algorithmus zur Unterscheidung relevanten Regionen darstellbar gemacht.

Schlussfolgerungen: Mit Hilfe eines plattformgestützten, machine-learning basierendem Algorithmus ist die Differenzierung der exsudativen AMD möglich. Dies ist die Basis, um große OCT-Mengen automatisiert zu analysieren. Eine Verbesserung der Accuracy kann durch eine Verbreiterung der Datenbasis (z.B. mittels Textmng) und Nutzung zusätzlicher Bilddaten (Fundusautofluoreszenz, Fluoreszeinangiographie) erreicht werden.



- 037 R **Albrecht Lommatzsch** (Münster)
Therapie exsudative AMD: Was kommt an neuen Substanzen?

NOTIZEN

III. Wissenschaftliche Sitzung Tumore/Varia

- 038 R **Henrike Westekemper** (Essen)
Neue Therapieoptionen beim Bindehautmelanom. Genetische Analyse mit klinischer Relevanz.

Das maligne Melanom der Bindehaut ist ein Tumor der Augenoberfläche mit einer Rezidiv- und Metastasierungsrate, die eine optimierte adjuvante Therapie erfordert. Die genetische Analyse auf aktivierende onkogene Mutationen (BRAF / NRAS) ist inzwischen Teil der klinischen Routine geworden. Die bisherigen Therapiekonzepte basieren auf der chirurgischen Exzision des Tumors und einer adjuvanten Therapie mittels Strahlentherapie, ggf. in Kombination mit lokaler Chemotherapie (z.B. Mitomycin C). Melanome mit einem gesicherten Rezidiv oder einer Metastasierung können darüber hinaus abhängig von ihrem Mutationsstatus systemisch mit BRAF / MEK-Inhibitoren oder Immuntherapie (PD1-Inhibitor) behandelt werden. Das Referat zeigt die veränderten Optionen in der interdisziplinären Therapieplanung beim Bindehautmelanom.



- 039 V **Miroslava Kirilova, M. Kohlhaas, E. Zey** (Dortmund)
MALT-Lymphom der Bindehaut - Eine diagnostische Herausforderung

Hintergrund: Das eher seltene MALT-Lymphom (mucosa associated lymphoid-like tissue lymphoma) zählt zu der niedrigmalignen Gruppe der Non-Hodgkin-Lymphome (NHL). Die Okulare-Adnex-Lymphome (OAL) stellen ca. 22% aller MALT-Lymphome dar. Für die Diagnose steht an erster Stelle die histologische Sicherung aus Biopsiematerial. Autoimmunerkrankungen (vor allem Hashimoto-Thyroiditis und Sjögren Syndrom) finden sich bei 20 bis 35% der Patienten. Typische Befunde für ein Bindehaut-MALT-Lymphom sind lachsfarbene gallertige Raumforderung, Erythem (Hyperämie) und Fremdkörpergefühl.

Fallbericht: Ein 43-jähriger Patient stellte sich in unserer Sprechstunde mit seit 1 Jahr andauernder BH-Entzündung beider Augen vor. Unter der bisherigen konservativen Therapie kam es zu keiner Besserung. Bei der Spaltlampeuntersuchung zeigte sich beidseits eine lachsfarbene BH-Schwellung im oberen Fornix. Bei der Bindehaut-Biopsie zeigte sich ein beidseitiges malignes NHL der B-Zell-Reihe von Typ eines MALT-Lymphoms.

Schlussfolgerungen: Bei einer persistierender, therapieresistenter Konjunktivitis muss immer nach ein MALT-Lymphom gedacht werden. OAL Stadium I-II werden konservativ (Doxycyclin oder Clarithromycin), operativ oder mit Bestrahlung behandelt. Die kurzfristige Einleitung einer Bestrahlung ist bei allen Patienten mit Gefährdung der Sehfähigkeit indiziert. OAL Stadium III-IV werden je nach Symptomatik behandelt- asymptomatische Patienten werden beobachtet; symptomatische Patienten werden mit Immun-Chemotherapie oder Monotherapie behandelt. Die Prognose von Patienten mit MALT-Lymphom der Augenadnexe ist gut, wobei ein Rezidiv sehr wahrscheinlich vorkommen kann.



- 040 V **Amelie Clemens, K.U. Loeffler, F.G. Holz, M.C. Herwig-Carl** (Bonn)
Klinisch-pathologische Korrelation von Karunkeltumoren: Aufarbeitung von 67 Fällen der letzten 21 Jahre

Hintergrund: Die Karunkel unterscheidet sich von der Bindehaut und Plica durch das Vorhandensein eines mehrschichtigen teils verhornenden Plattenepithels sowie zahlreichen Hautanhangsgebilde (Haarfollikel, Talgdrüsen, akzessorische Tränendrüsen). Daher ist auch das Spektrum an potenziellen benignen und malignen Veränderungen groß. Unter Berücksichtigung der klinisch-pathologischen Korrelation erfolgte eine Analyse der exziierten Karunkeltumore von 1998 bis 2019.

Methoden: Die in den letzten 21 Jahren chirurgisch exziierten Karunkeltumore an der Universitäts-Augenklinik Bonn wurden retrospektiv aufgearbeitet und analysiert. Die klinischen Daten der Patienten wurden hinsichtlich der präoperativen Verdachtsdiagnose evaluiert und mit den histopathologischen Befunden (Hämatoxylin-Eosin-Färbung und Perjodsäure-Schiff-Reaktion) korreliert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 67 unilaterale, solitäre Karunkeltumore exziiert. Die Altersspanne reichte von 11 bis 85 Jahren (Mittelwert: 45 Jahre, Median: 40 Jahre). Es waren deutlich mehr Frauen betroffen (Verhältnis männlich:weiblich 1:2). Die häufigsten Tumoren waren benigne melanozytäre Läsionen (n=28), zystoide Läsionen (n=9), Onkozytome (n=8) und Papillome (n=8). Bei lediglich 3% des Kollektivs (n=2; Talgdrüsenkarzinom und pyogenes Granulom mit konjunktivaler intraepithelialer Neoplasie) wurden maligne Veränderungen festgestellt. Anhand des klinischen Bildes konnten 52,24% (n=35) der Tumore richtig diagnostiziert werden. Die größte Übereinstimmungen zeigten sich bei Papillomen (87,5%, n=7) und benignen melanozytären Läsionen (60,7%, n=17).

Schlussfolgerung: Karunkeltumore besitzen ein breites klinisches und histopathologisches Spektrum, obgleich sie seltener als Läsionen der Bindehaut sind. Meist handelt es sich um benigne Veränderungen. Da das klinische Bild nicht immer eindeutig ist, ist eine histopathologische Untersuchung jeder exziierten Läsion zur Diagnosesicherung notwendig, um seltene maligne Tumoren mit Letalitätspotenzial auszuschließen.

- 041 R **Philipp Rating** (Essen)
Multimodale Bildgebung beim Aderhautmelanom



- 042 KV **Stefan Kreis**¹, C.H.D. Le Guin¹, K.A. Metz², M. Zeschmick³, N. Bornfeld¹, N.E. Bechrakis¹ (¹Essen, ²Universitätsklinikum Essen Institut für Pathologie, ³Universitätsklinikum Essen Institut für Humangenetik)
Vergleich der Prognoseparameter bei neu behandelten Aderhautmelanomen im Jahre 2018 an der Universitätsaugenklinik Essen

Hintergrund: Das Aderhautmelanom ist der häufigste maligne, intraokulare Tumor der kaukasischen Bevölkerung. Etwa die Hälfte der Patienten entwickelt Metastasen. Anhand verschiedener klinischer, genetischer und histologischer Prognoseparameter kann das Risiko für das Entstehen von Metastasen sowie die Mortalität betrachtet werden. Der genetische Nachweis einer Monosomie 3 im Tumorgewebe hat derzeit für die Beurteilung der Prognose und des Metastasierungsrisikos eines Aderhautmelanoms die größte Bedeutung. BAP1 ist bei somatischen Mutationen eines metastasierenden Uveamelanoms häufig inaktiviert. Sowohl zur Bestimmung der Monosomie 3 als auch des BAP1-Status ist derzeit die Gewinnung einer Gewebeprobe, z.B. im Rahmen einer Biopsie oder Enukleation, notwendig.

Methoden: Es erfolgte eine retrospektive Auswertung der Patienten, die im Zeitraum von 01/2018 bis 12/2018 erstmals an der Universitätsaugenklinik Essen wegen eines Aderhautmelanoms behandelt wurden (n=360). Zur Prognosebeurteilung wurden die Monosomie 3, der BAP1-Status sowie eine klinische Prognosebetrachtung nach American Joint Committee on Cancer (AJCC) anhand Tumorprominenz, größtem basalem Durchmesser, Einbeziehung des Ziliarkörpers, Auftreten eines extraokularen Wachstums herangezogen und miteinander verglichen.

Ergebnisse: In dem betrachteten Patientenkollektiv erfolgte in ca. 46% der Fälle eine Testung auf Monosomie 3. Hiervon wiesen etwas über 50% der Patienten eine Monosomie 3 auf. Bei der überwiegenden Zahl der Patienten mit Monosomie 3 war BAP1 nicht anfärbbar. Klinisch betrachtet konnte ein Großteil der Patienten mit Monosomie 3 den Gruppen IIB bis IIIC zugeordnet werden. Ein Teil der Patienten mit Monosomie 3 wies dagegen klinisch jedoch nur Merkmale auf, die sie in eine vergleichsweise prognostisch bessere Gruppe I und IIA einstuft.

Schlussfolgerung: Die klinische Einschätzung des Risikoprofils der Patienten mittels TNM-Klassifikation und Gradeinteilung des AJCC zur Entwicklung von Metastasen korreliert überwiegend mit den molekulargenetischen Parametern. Bei einem Teil der Fälle kommt es jedoch auch zu deutlichen prognostischen Unterschieden zwischen diesen Betrachtungsweisen.



- 043 R **Julia Biermann** (Münster)
Riesenzellarteriitis - Ein Update

Die anteriore ischämische Optikusneuropathie (AION) und arterielle retinale Gefäßverschlüsse (ZAV, AAV) gehören zu den Krankheitsbildern in der Augenheilkunde, die mit einer gravierenden Reduktion der Sehfunktion und Lebensqualität unserer Patienten einhergehen. Das Erkennen einer arteriitischen Genese ist die wichtigste Maßnahme, wenn ein Patient mit AION oder ZAV in augenärztliche Behandlung kommt. Bei Verdacht auf arteriitische Genese ist umgehend eine hochdosierte Cortisontherapie einzuleiten, welche weiteren ischämischen Ereignissen vorbeugen kann.

Die sichere und zügige Diagnose einer Riesenzellarteriitis wurde durch die Empfehlungen der EULAR (European League Against Rheumatism) im Jahr 2018 erleichtert. So kann bei Patienten mit dem klinischen Verdacht einer Riesenzellarteriitis (passende Klinik, erhöhte Entzündungsparameter) eine frühzeitige bildgebende Diagnostik die Diagnose hinreichend sichern. Dabei ist die farbcodierte Duplexsonografie (FKDS) das Verfahren der ersten Wahl. Sollte die FKDS korrelierend zu den klinischen Befunden einen positiven Befund erbringen, kann von einer Biopsie der Temporalarterien abgesehen werden. Wichtig ist, dass die FKDS binnen 24h nach Initiierung der Cortisontherapie erfolgt, da sich die entzündlichen Gefäßveränderungen unter Steroidgabe zügig zurückbilden. Dagegen wird bei geringem klinischen Verdacht und negativer Bildgebung die Diagnose einer Riesenzellarteriitis als unwahrscheinlich angesehen. Der Anspruch auf eine möglichst therapie-naive Bildgebung darf jedoch nicht die Einleitung einer Steroidtherapie verzögern. Hier zeigen sich im klinischen Alltag organisatorische Herausforderungen.

Neben der Einbindung radiologischer und neurologischer Kollegen ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Rheumatologie hervorzuheben. Seit 2017 steht mit Tocilizumab erstmals ein zugelassenes Medikament für die Behandlung der Riesenzellarteriitis zur Verfügung. Rezidive, die Behandlungsdauer und Gesamtdosis an Steroiden sollen durch Tocilizumab reduziert werden.

Das Update gibt einen Überblick über die ophthalmologisch relevanten diagnostischen und therapeutischen Ergebnisse und Erfahrungen zum Thema Riesenzellarteriitis.

NOTIZEN

V. Wissenschaftliche Sitzung Imaging

044 V Claudia Thieme, R. Burk (Bielefeld) **Verlaufsbeobachtung der Filterkissenmorphologie in der VA-OCT nach Xen-Implantation**

Hintergrund: Die Filterkissenausbildung (FK) ist entscheidend für den Erfolg einer filtrierenden Operation. Wir stellten das FK nach Gel-Stent-Implantation (XEN) mittels Vorderabschnitts-OCT (VAOCT) im Verlauf dar.

Methoden: Die VAOCT (HRA OCT II Spectralis) wurde an 62 Augen von 62 Patienten (25 Frauen, 37 Männer, Alter 68 ± 12 Jahre) in einer Kurzzeitbeobachtung (5-70 Tage) und an 26 Augen im Verlauf (103-195 Tage) vorgenommen: pOWG (n=20), sOWG bei PEX (n=5) und sOWG bei Pigmentdispersion (n=1). Die VAOCT-FK wurde morphologisch klassifiziert in mikrozystisch (m), gemischt (g) und fehlend (a). Die Korrelation zwischen FK, mittlerer IOD-Differenz (intraokularer Druck) und mittlerer medikamentöser Therapiedifferenz (TX) wurde mit IBM SPSS Statistics Version 21 ausgewertet.

Ergebnisse: Bei der Verlaufsbeobachtung zeigte sich bei der FK-Klassifikation folgende Einteilung: n=23 (m), n=1 (g), n=2 (a). In der Gruppe „m“ sinkt der IOD von $19,1\text{mmHg} \pm 6,6\text{ mmHg}$ auf $13,5\text{mmHg} \pm 5,4\text{mmHg}$ und die TX Anzahl von $3,3 \pm 0,7$ auf $0,7 \pm 0,9$. In der Gruppe „g“ weist der IOD eine Reduktion von 27mmHg auf 11mmHg und die TX-Anzahl steigt von 1 auf 2 an. In der Gruppe „a“ sinkt der IOD von $25\text{mmHg} \pm 14,1\text{mmHg}$ auf $11\text{mmHg} \pm 1,4\text{mmHg}$ und die TX-Anzahl von $3,5 \pm 0,7$ auf 2. In der Verlaufsbeobachtung zeigt sich kein Unterschied zwischen Klassifikationen und der IOP-Differenz ($p=0.310$) und TX-Differenz ($p=0.202$). In Verlaufsbeobachtung hatten keine Revision (n=16), 2.Stentimplantation (n=5), 2.Stentimplantation und Synechienlösung (n=2) Needling+Avastin (n=2), Viskokanalostomie (n=1). Bei drei Patienten verändert sich die FK-Klassifikation jeweils von „m“ zu „a“, von „m“ zu „g“, und von „a“ zu „m“.

Schlussfolgerungen: In der Verlaufsbeobachtung zeigt sich die FK-Ausbildung überwiegend stabil. Es lässt sich kein Einfluss der FK-Klassifikation auf IOD- und TX-Anzahlreduktion darstellen. Ein längerer Beobachtungszeitraum und größere Patientenkohorten sind notwendig, um diese Ergebnisse zu verifizieren.



045 KV Mael Lever^{1,2}, C. Halfwassen^{1,2}, M. Glaser^{1,2}, Y. Chen^{1,2}, N.E. Bechrakis^{1,2}, M.R.R. Böhm^{1,2} (¹Essen, ²Achim Wessing Institute for Ophthalmological Diagnostik (AWIO), Universitätsklinikum Essen)

Korrelation zwischen Makulasegmentierung und Papilleneigenschaften bei Kindern und Erwachsenen.

Hintergrund: In der letzten Dekade hat sich die optische Kohärenztomographie (OCT) der Makula als wertvolles Verfahren zur Untersuchung von ophthalmologischen Erkrankungen etabliert. In gesunden Individuen unterliegt die Dicke der peripapillären retinalen Nervenfaserschichtdicke (pRNFL) hohen interindividuellen Schwankungen. Die Einflüsse von papillenmorphologischen Parametern auf einzelne Schichtdicken der Makula in Korrelation mit Alter, Achsenlänge oder Refraktion des Auges wurden bisher selten untersucht. Ziel dieser Studie war es, Zusammenhänge zwischen Papillenmorphologie, pRNFL und makulären Schichtdicken in einer kindlichen und erwachsenen Population zu untersuchen.

Methoden: Retrospektive Analyse von Patienten, die mittels Spectral-domain OCT (SPECTRALIS HRA+OCT, Heidelberg Engineering) eine Untersuchung der pRNFL und der Makula erhielten. Es erfolgte eine automatisierte Makulasegmentierung (z. B. RNFL) im ETDRS-Grid (1, 2.22, 3.45 mm). Der horizontale und vertikale Durchmesser sowie die Papillenfläche wurden anhand der OCT-Aufnahmen ermittelt. Ausschlusskriterien waren ophthalmologische, neurodegenerative Erkrankungen sowie Refraktionsanomalien (≤ -8 oder $\geq +5$ dpt). Statistische wurden Pearson-Koeffiziente und lineare Regressionsanalysen berechnet. Weiterhin wurden kindliche und erwachsene Daten komparativ betrachtet.

Ergebnisse: Daten von 93 Augen (Alter: $36,1 \pm 26,1$ Jahre; weiblich: 62,4%) analysiert. Im Allgemeinen zeigte sich eine Korrelation zwischen Papillenparameter und pRNFL im nasal-inferioren Bereich. Bezüglich der Makulasegmentierung ergaben die Analysen eine Korrelation der Papillenparameter mit der gesamten Netzhautdicke im äußeren Ring des ETDRS-Grids, während die innere Retina mit Papillendurchmesser und -Fläche im superioren, temporalen und inferioren Anteil korrelierte. Es zeigte sich weiterhin ein Zusammenhang der pRNFL mit den inneren Makulaschichten im Bereich des zentralen ETDRS-Rings. Während adulte Patienten ein vergleichbares Korrelationsmuster zeigten wie die Gesamtkohorte, wiesen Kinder keine Korrelation der Parameter auf.

Schlussfolgerungen: Unsere Ergebnisse zeigen, dass sowohl die Papillenmorphologie als auch die pRNFL mit der Dicke bestimmter Makulaschichten korreliert. Es kann vermutet werden, dass jene Parameter bei der Bewertung der Makulaarchitektur berücksichtigt werden sollten. Weitere Arbeiten sollten klären, wie diese Zusammenhänge sich in physiologischen und pathologischen Konditionen auswirken.

NOTIZEN

046 KV **Jan Alder**, K. Schröder, G. Geerling, R. Guthoff (Düsseldorf)
OCT-A bei der Bewertung retinaler Makroaneurysmen

Hintergrund: Retinale Makroaneurysmen (RMA) können durch Exsudation, Ödem und Blutung symptomatisch werden. Bleibt eine spontane Thrombosierung des RMA aus, kann bei Visusminderung die Indikation zur Therapie bestehen. Etablierte diagnostische Methoden bei RMA sind die Fluoreszenzangiographie (FAG) zur Darstellung von Perfusion und Leckage und die Optische Kohärenztomographie (OCT) zur Bestimmung der Netzhautdicke. Neuerdings bietet die optische Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) die Möglichkeit, die Perfusion von RMA nicht-invasiv darzustellen. Wir analysierten die Wertigkeit der OCT-A im Vergleich zur OCT und FAG bei der Therapieentscheidung bei Patienten mit symptomatischen RMA.

Methoden: Sechs Patienten, die sich mit RMA an der Universitätsaugenklinik Düsseldorf vorstellten, wurden retrospektiv hinsichtlich Visus, Netzhautödem (OCT; circle diameters 1; 2,22; 3,45 mm Grid (Spectralis®, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland), Leckage (FAG) und Perfusion (OCT-A 3x3 mm Scan [Spectralis®, Heidelberg Engineering]) ausgewertet. Die Diagnoseverfahren wurden hinsichtlich ihres Einflusses auf die Therapieentscheidung am jeweiligen Kontrolltermin bewertet.

Ergebnisse: Sechs Augen mit RMA von 6 Patienten (4 weiblich, Durchschnittsalter 72 Jahre [59 – 80]) mit insgesamt 21 Kontrollterminen wurden analysiert. Die thrombosierten RMA wurden (zT. mehrmals) laserkoaguliert und mit VEGF-Hemmern behandelt (ein Patient). Ausschlaggebend für das therapeutische Vorgehen war bei 5/21 (24%) Kontrollzeitpunkten das rückläufige Netzhautödem in der OCT, in 4/21 (19%) Fällen die in der FAG sichtbare Leckage und in 8/21 (38%) Fällen, ob das Flusssignal in der OCT-A nachweisbar war. In 3/21 (14%), zT. anbehandelten Fällen gaben Kombination der Diagnostikverfahren FAG und OCT-A den Ausschlag, ob (wieder) behandelt wurde.

Schlussfolgerungen: Beim Nachweis des Flusssignals im Sinne einer Perfusion in der OCT-A bei symptomatischem RMA ist die OCT-A ausreichend, um die Indikation zur gezielten Laserkoagulation zu stellen. Ohne Perfusion in der OCT-A und Ödemrückgang in der OCT wird die invasive FAG bei der Entscheidung, zuzuwarten, ebenfalls nicht benötigt. Die nichtinvasive OCT-A ist somit hilfreich bei der Entscheidung über die Behandlung symptomatischer RMA und kann die invasive Fluoreszenzangiographie häufig ersetzen.



047 V **Michael Böhm**^{1,2}, Y. Chen^{1,2}, M. Glaser^{1,2}, M. Lever^{1,2}, P. Rating^{1,2}, N.E. Bechrakis^{1,2} (¹Essen, ²Achim Wessing Institut für Ophthalmologische Diagnostik (AWIO), Universitätsklinikum Essen)

Analyse der retinalen Architektur der Makula im Kontext des physiologischen Alterungsprozesses mittels optischer Kohärenztomographie - Angiographie (OCT-A)

Hintergrund: Die Retina unterliegt während des Alterungsprozesses verschiedenen morphologischen Veränderungen. Aktuelle bildgebende Verfahren, wie z. B. die optische Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) ermöglichen longitudinale Darstellungen des Augenhintergrundes. Ziel dieser Arbeit war es, physiologische Veränderungen der retinalen Architektur und Gefäßdarstellung bei Patienten unterschiedlichen Lebensalters mittels OCT-A im Bereich der Makula komparativ zu untersuchen.

Methoden: Retrospektive Datenerhebung von gesunden Patienten, die mittels OCT-A (Heidelberg Engineering SPECTRALIS® HRA+OCT) untersucht wurden. Ausschlusskriterium waren das Vorliegen von insbesondere retinalen, neurodegenerativen oder systemischen Erkrankungen. Es wurden vier Altersstufen eingeteilt: (A) <20, (B) 21-40, (C) 41-60 und (D) >60 Lebensjahre. Sämtliche retinale Schichten im Bereich der Makula (Grid 1, 2,22, 3,45), der oberflächliche und tiefe Gefäßplexus und die foveale avaskuläre Zone (FAZ) wurden komparativ in Bezug auf das Alter ausgewertet. Hierzu wurden ANOVA und lineare Regressionsanalysen mit Statistica (Version 13.0) durchgeführt.

Ergebnisse: Bei insgesamt 159 Patienten zeigten sich eine Verringerung der Netzhautdicke und Gefäßplexi mit zunehmenden Alter. Im Detail zeigten sich keine Unterschiede der Netzhautdicke und Gefäßplexi beim Vergleich von benachbarten Altersstadien, während sich Veränderungen zwischen Gruppe A vs. C und Gruppe B vs. D darstellten. Eine Ausnahme war die Dichte des oberflächlichen Gefäßplexus in Gruppe B vs. Gruppe C. Unter selektiver Analyse von Gruppe B gegenüber Gruppe D konnten signifikante Unterschiede der selektierten Retinaschichten in verschiedenen Makulagrids gefunden werden. Insbesondere zeigte sich bereits in jüngeren Altersstadien eine Ausdünnung der peripheren Anteile der inneren Makulaschichten.

Schlussfolgerungen: Zusammenfassend zeigt sich eine altersabhängige Abnahme der retinalen Netzhautdicke und Gefäßdichte im Bereich der Makula. Der Nachweis von differentiellen Veränderungen der inneren Retina im Vergleich zu äußeren Retina deuten dabei auf unterschiedlichen Alterungsprozesse der retinalen Architektur der Makula hin. Weitere Studien sind notwendig, um das Verständnis von bildgebenden Verfahren in Bezug auf altersabhängige Veränderungen der retinalen Architektur zu verbessern.

NOTIZEN

048 V **Martin Dominik Leclaire**, V. Brücher, N. Mihailovic, N. Eter (Münster)

Flussdichte bei Patienten mit systemischem Lupus Erythematodes gemessen mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie

Hintergrund/Ziel: Kollagenosen wie der systemische Lupus Erythematodes (SLE) können einen Einfluss auf die retinale Durchblutung haben. Ziel der Studie war die quantitative Analyse der retinalen Flussdichte (FD) gemessen mittels optischer Kohärenztomographie Angiographie (OCT-A) bei Patienten mit SLE unter Hydroxychloroquin-(HCQ-)Therapie im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe. Ferner sollte untersucht werden, inwiefern die Grunderkrankung auch unabhängig von einer HCQ-Therapie die retinale FD beeinflusst.

Methoden: Es erfolgte eine Messung der FD im makulären 3x3mm² OCT-A Angiogramm (RT Vue XRAvanti, Optovue Inc., Fremont, Kalifornien, USA) bei Patienten mit SLE (n=17) und bei gesunden alters- und geschlechtskorrelierten Probanden (n=17). Es wurden bei den SLE-Patienten außerdem Subgruppenanalysen für Patienten mit kurzer (<5 Jahre, n=10) und langer (>5 Jahre, n=7) HCQ-Therapiedauer durchgeführt und Korrelationskoeffizienten zwischen kumulativer HCQ-Dosis und retinaler FD berechnet. Als weitere Kontrolle wurde die retinale FD von SLE-Patienten mit der von Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) verglichen, die ähnliche kumulative Dosen HCQ erhalten hatten.

Ergebnisse: Patienten mit SLE zeigten eine hochsignifikant verringerte FD im Whole-en-face-Angiogramm der oberflächlichen retinalen Gefäße verglichen mit den Kontrollen ($p<0,001$). Dies zeigte sich sowohl bei SLE-Patienten mit kurzer Quensyleinnahmedauer (Therapiedauer < 5 Jahren, $p<0,05$) als auch bei Patienten mit langer HCQ-Einnahmedauer (Therapiedauer > 5 Jahren, $p<0,05$). Bei kurzer HCQ-Einnahmedauer zeigte sich eine signifikant positive Korrelation zwischen kumulativer Dosis HCQ und retinaler FD ($p<0,05$). Patienten mit SLE zeigten bei ähnlichen kumulativen Dosen HCQ eine signifikant verringerte FD im Vergleich zu Patienten mit RA ($p<0,05$).

Schlussfolgerung: Die Studienergebnisse zeigen, dass SLE Patienten eine reduzierte Flussdichte im Vergleich zum gesunden Normalkollektiv aufweisen, und das unabhängig von der HCQ-Einnahme. Die OCT-A ist ein nichtinvasives Verfahren, das Durchblutungsveränderungen bei SLE Patienten aufzeigen kann und ist daher möglicherweise ein ergänzender diagnostischer Parameter in der SLE-Diagnostik.



049 V **Sebastian Siebelmann**, M. Matthaet, B. Bachmann, C. Cursiefen (Köln)

Die intraoperative OCT am vorderen Augenabschnitt - Wann macht das Sinn?

Hintergrund: Ziel dieser Studie ist es einen Überblick über sinnvolle Anwendungsbeispiele der Mikroskop-integrierten OCT (MI-OCT) am vorderen Augenabschnitt zu erstellen.

Methoden: Literaturrecherche bei PUBMED und Google.Scholar, sowie eigene klinische Daten.

Ergebnisse: Die intraoperative, MI-OCT ist ein neuartiges Bildgebungsverfahren zur kontaktlosen und simultanen intraoperativen Bildgebung in Echtzeit. Dabei können insbesondere am vorderen Augenabschnitt bei sämtlichen Arten der Keratoplastik (lamellär, penetrierend), bei der Glaukomchirurgie und bei der Refraktiv- und Kataraktchirurgie wichtige Strukturen dargestellt werden. Teilweise kann die MI-OCT Informationen liefern, die über den reinen Informationsgewinn des Operationsmikroskops hinausgehen. Besonders hervorzuheben sind neue operative Verfahren oder Untersuchungsmöglichkeiten, die zuvor ohne MI-OCT nicht möglich waren, wie die Untersuchung von Neugeborenen und Kindern mit Anomalien des vorderen Augenabschnittes.

Schlussfolgerungen: Die Evidenz für einen Mehrwert der MI-OCT für die Chirurgie des vorderen Augenabschnittes wächst beständig und es können bestimmte Einsatzbereiche dieser Technologie als besonders sinnvoll dargestellt werden. Dennoch mangelt es an prospektiven und insbesondere vergleichenden Studien.

NOTIZEN

VI. Wissenschaftliche Sitzung Evidenzbasierte und individualisierte Augenheilkunde

050 R **Wolf M. Harmening** (Bonn)
Adaptive Optiken - Ein Update

Können Menschen mit kleineren fovealen Zapfen besser sehen? In der zentralen Netzhaut des Menschen, in der Fovea, liegen die Zapfenphotorezeptoren dicht gepackt und vermitteln höchste Sehschärfe. Mit dem adaptive optics scanning laser ophthalmoscope (AOSLO) können einzelne Photorezeptoren der Netzhaut im lebenden Auge nicht-invasiv aufgelöst werden. Kombiniert mit einer Echtzeit-Augenbewegungskorrektur und schnellen optischen Schaltern kann dieser Zugang zu intaktem neuronalem Gewebe als optische Mikrostimulationsplattform genutzt werden. Dadurch kann der direkte Zusammenhang zwischen neuronaler Struktur und der Funktion der Netzhaut zum ersten Mal auf Einzelzellebene psychophysikalisch untersucht werden. Im vorgestellten Experiment zeigte sich ein linearer Zusammenhang zwischen fovealer Rezeptordichte und maximaler Sehschärfe in einer Gruppe von 12 normalsichtigen Versuchspersonen. Obwohl offenbar intuitiv, steht dieses Ergebnis teilweise im Widerspruch zu Befunden bei Kurzsichtigkeit.



051 R **Horst Helbig** (Regensburg)
Evidenzbasierte Medizin: Früher, heute, zukünftig



052 R **Robert P. Finger** (Bonn)
Der Blick über den Versorgungsforschungs-Tellerrand: Was lernen wir aus anderen Ländern?

Versorgungsforschung steckt in Deutschland noch in den Kinderschuhen, auch wenn politisch gewollt ist, dies mehr in sowohl die Wissenschaft als auch die klinische Routine in Deutschland zu integrieren. In anderen Ländern ist die Versorgungsforschung ein etablierter Forschungszweig, der regelhaft z.B. von Entscheidungsträgern im Gesundheitssystem befragt wird. Diese Entscheidungen betreffen oft sowohl Umsetzung von Therapien bzw. Management von Patienten als auch die Kosteneffektivität im Alltag. Wie diese Prozesse funktionieren, wie Entscheidungsträger Ergebnisse aus der Versorgungsforschung nutzen und ob diese Beispiele auf Deutschland übertragbar sind, wird an einigen Beispielen aus dem Ausland diskutiert.



053 R **Catrin Misselhorn** (Göttingen)
Braucht künstliche Intelligenz Moral und Ethik?

Durch die Fortschritte der KI und Robotik werden Maschinen in Zukunft mehr und mehr moralische Entscheidungen fällen, die unser Leben betreffen. Deshalb soll analog zur „Artificial Intelligence“ eine „Artificial Morality“ entwickelt werden. Doch können Maschinen überhaupt moralisch handeln – und dürfen sie es? Mit diesen Fragen beschäftigt sich die Maschinenethik, deren Grundlagen in diesem Vortrag anhand von Beispielen wie autonomen Waffensystemen, Pflegerobotern und selbstfahrenden Autos diskutiert werden.



054 R **Daniel Wichelhaus** (Hannover)
Lässt sich betriebswirtschaftliche und medizinische Ethik auf einen Nenner bringen?

Definition Ethik wird definiert als die „Gesamtheit sittlicher Normen und Maximen, die einer [verantwortungsbewussten] Einstellung zugrunde liegen“. (Duden)

Ethik der BWL

Für die BWL gilt die Prämisse, dass der Mensch glücklich sein will, und dass er versucht, die ihm zur Verfügung stehenden, begrenzten Mittel optimal einzusetzen, um mit dem Wenigen was er hat, das größtmögliche Maß an Glück zu erzielen. Hieraus leiten sich zwei Prinzipien ab. Das Leistungsprinzip, das besagt, man muss erstmal etwas hineinstecken (Input) um etwas herauszubekommen (Output), sowie das MiniMax Prinzip, welches besagt, versuche mit möglichst wenig Input möglichst viel Output zu erzielen.

Ethik der Medizin: Zu einem/r Arzt*in kommen Menschen, die etwas verloren haben: Verlust der Gesundheit, bevorstehender Verlust des eigenen Lebens, Verlust einer/s Angehörigen. Das adäquate Gefühl auf Verlust ist Trauer. Trauer ist nötig, um loslassen, und sich danach Neuem zuwenden zu können. Die Haltung mit der die Medizin dem Menschen begegnet ist dreigestaltig: Zunächst einmal nicht weiteren Schaden zufügen, dann vorsichtiger, behutsamer Umgang mit der/m Patientin/en und drittens heilen/ lindern/ begleiten. In der Medizin hat das Bedürfnisprinzip den Vorrang, nicht das Leistungsprinzip, das in der BWL handlungsleitend ist.

Ethik in den monotheistischen Religionen

In allen drei großen monotheistischen Religionen besteht der Glaube an einen Schöpfergott, der Himmel und Erde erschaffen, der den Menschen nach seinem eigenen Bilde geformt hat, und der seine Schöpfung liebt. „Gott ist Liebe, und wer in der Liebe ist, der ist in Gott und Gott in ihm.“ Daraus leitet sich in allen drei Religionen das Prinzip der Nächstenliebe ab. Es handelt sich um ein doppeltes Gebot: Liebe Deinen Nächsten wie Dich selbst. Dieses Gebot stellt eine Regel auf, damit in der Gesellschaft ein friedliches und gütliches Miteinander möglich ist. Diese Regel ist auch in den anderen großen Weltreligionen als Goldene Regel bekannt „Tue niemandem etwas an, was Du nicht willst, dass man es Dir antut.“

055 R **Ulrich Kellner** (Siegburg)
Künstliche Intelligenz – Was vom Augenarzt übrigbleibt

Die Entwicklung der künstlichen Intelligenz führt durch das unkontrollierbare Unbekannte zu einer gefühlten Bedrohung für die tägliche Arbeit des Augenarztes. Ärztliche Individualität kann Patienten bedrohen, aber auch ihnen helfen. Perspektiven für den Augenarzt der Zukunft werden diskutiert.



056 R **Marius Ueffing** (Tübingen)
Biomarker – Relevanz für die moderne Augenheilkunde

Biomarker sind messbare biologische Merkmale (Wikipedia), die einen biologischen oder erkrankungstypischen Prozess im Körper charakterisieren helfen. Biomarker in der Augenheilkunde können molekularer, bildgestützter oder funktioneller Natur sein. Erkrankungs-assoziierte Biomarker liefern als sogenannte Risikoindikatoren oder prädiktive Biomarker Informationen darüber, ob eine Erkrankung droht, ob die Krankheit bereits besteht (diagnostischer Biomarker) oder wie sich eine Erkrankung im Einzelfall wahrscheinlich entwickeln wird (prognostischer Biomarker). Arzneimittelbezogenen Biomarker zeigen an, ob und wie ein Medikament bei einem ganz bestimmten Patienten wirken und wie dessen Organismus es umsetzen wird (Wikipedia). Neben der Genetik gewinnt die molekulare Analyse von Träne, Vorderkammer- und Glaskörperflüssigkeit zunehmende Bedeutung in der Augenheilkunde. Da die Menge der entnommenen Proben in der Regel klein ist, müssen molekulare Nachweisverfahren sensitiv, spezifisch und gleichzeitig robust sein. Hierfür ist eine hochstandardisierte Probengewinnung (Präanalytik) essentiell, um sicherzustellen, dass Analytik und Datenerhebung unabhängig vom Entnahmeort und vom Untersucher reproduzierbare Ergebnisse liefern. Dies soll an zwei Beispielen (trockenes Auge und Uveitis) diskutiert werden. Die Fundusbild-basierte Analyse des Augenhintergrunds kann molekulare und genetische Biomarker-signaturen komplementieren. Hier kommen zunehmend automatisierte, Algorithmen-gestützte Analyseverfahren zum Tragen, die helfen, hochstandardisierte und quantifizierbare Aussagen zu Erkrankungen des Auges zu treffen. Dies wird an einem Beispiel der standardisierten Befundung großer Kohortendaten (NAKO) erläutert.



056a R **Kristina Spaniol**, N. Steinhorst, G. Geerling, J. Witt (Düsseldorf)
Dezellularisierter Limbus als Matrix für die Hornhautrekonstruktion

Eine Limbusstammzellinsuffizienz stellt eine visusbedrohende Erkrankung dar, bei der die Regeneration des kornealen Epithels durch somatische Stammzellen des Limbusgewebes nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Durch den Verlust der Regenerationsfähigkeit kommt es zu Neovaskularisation und Konjunktivalisierung der Kornea sowie zu Oberflächendefekten bis hin zu kornealen Ulcera. Die Ursachen einer Limbusstammzellinsuffizienz sind vielfältig.

Therapeutisch kann eine Limbusstammzelltransplantation sowohl autolog, als auch bei ausgedehnten Defekten allogenen erfolgen. Zudem stehen Verfahren zur ex vivo Expansion von Limbusstammzellen vor der Transplantation zur Verfügung. Entscheidend für eine erfolgreiche Rekonstruktion des Limbusgewebes ist jedoch der Erhalt der spezifischen Stammzeleigenschaften der transplantierten Zellen. Für die limbalen Vorläuferzellen ist die ursprüngliche Nischenumgebung für den Erhalt der Stammzellpopulation in einem undifferenzierten Stadium entscheidend um die Proliferation und Differenzierung zu ermöglichen. Dabei spielen die umgebenden Zellen und die stromale extrazelluläre Matrix in den Vogt-Palisaden des Limbus eine wichtige Rolle. Mit Hilfe dezellularisierter Gewebe können solche Nischen bereitgestellt werden.

Ziel dieses Projektes ist es dezellularisiertes humanes Limbusgewebe als Matrix für die Expansion und Transplantation von humanen limbalen epithelialen Stammzellen und somit Rekonstruktion eines dreidimensionalen zellreichen Limbusersatzgewebes zu untersuchen. Im in vitro Teil des Projektes werden zunächst zwei Expansionsmethoden verglichen; einerseits die konventionelle Kultur mit Hilfe eines Maus-Fibroblasten Feederlayers und andererseits die direkte Expansion kleiner Limbus-Explantate auf dem dezellularisierten Limbus. Untersucht wird dabei sowohl die Expansion der Zellen, als auch die Kontrolle der Progenitorzellmarker und damit der Erhalt der Vorläufereigenschaften der Zellen. Im zweiten Schritt soll die Transplantation dieses re-epithelialisierten Limbus im Kaninchenmodell nach Induktion einer Limbusstammzellinsuffizienz erfolgen.

NOTIZEN

VII. Wissenschaftliche Sitzung Uveitis

057 KV **Viktoriya Gogosheva** (Dortmund) *Eine unklare Schleimhautrekrankung*

Hintergrund: Das bullöse Pemphigoid ist eine seltene Autoimmunerkrankung, die mit Haut- und vorwiegend Schleimhautbeteiligung einhergeht. Eine Augenbeteiligung liegt bei 70% der Patienten vor. Zu den typischen Merkmalen der Erkrankung gehört die chronische Konjunktivitis mit fortschreitender Narbenbildung der Bindehaut. Im weiteren Verlauf kann der Prozess, falls nicht behandelt, bis zur Erblindung oder zu einer vollkommenen Einschränkung des Bulbusmotilitäts durch ein Ankyloblepharon führen.

Methoden: Es wird ein 83-jähriger Patient mit chronischer Konjunktivitis unklarer Genese an beiden Augen vorgestellt, die mit lokaler antibiotischer Therapie ohne Erfolg behandelt wurde. Bei der ersten Vorstellung zeigte sich ein fortgeschrittener Befund am linken Auge mit Fornix Verkürzung, Symblepharon, Hornhauterosionen und Ankyloblepharon.

Ergebnisse: Bei Verdacht auf Schleimhautpemphigoid erfolgte eine dermatologische Abklärung, die die Diagnose durch immunohistopathologische Untersuchung bestätigt hatte. Es wurde eine intensive lokale benetzende, antiinflammatorische und systemische immunosuppressive Therapie mit Azathioprin und Cortison initiiert. Als erste Therapieoption wurde eine Fornixrekonstruktion mit Mundschleimhautplastik und Amniondeckung geplant. Trotz der systemischen Behandlung entwickelte sich vier Wochen später eine rasche Progression mit Hornhautperforation, so dass die ursprünglich geplante operative Behandlung durch eine notfallmäßige perforierende Keratoplastik *à chaud* mit Synechiolyse ersetzt wurde. Im Verlauf bei weiterer Verschlechterung kam es zu erneuter Hornhautperforation, so dass eine zweite Keratoplastik mit Amnionaufnähtung und permanente Tarsorrhaphie erfolgte.

Schlussfolgerung: Ziel dieser Vortrag ist es ein sehr seltener, fortgeschrittener Krankheitsbild dazustellen, der aufgrund des späteren Zeitpunkt der Diagnose zu erheblichen und schwer behandelbaren Komplikationen führte. Die frühere Diagnosestellung ist wichtig, um den Patienten eine rechtzeitige und adäquate Behandlung mit günstigerer Sehprognose zu geben.



058 V **Styliani Alexia Papadonta**, K. Kontopoulou, M. Kohlhaas (Dortmund) *Unklare Lidschwellung als Primärmanifestation einer okulären Tuberkulose*

Hintergrund: Die okuläre Tuberkulose (oTB) ist eine seltene extrapulmonale mykobakterielle Infektion und tritt meist (über 60%) ohne Lungenerkrankung auf. Sie erscheint in verschiedenen Varianten und kann viele andere Krankheitsbilder imitieren. Die Tuberkulose kann prinzipiell jedes Gewebe, u.a. auch die Orbita betreffen. Die Inzidenz variiert erheblich in Abhängigkeit der untersuchten Bevölkerung.

Methoden: Ein 67-jähriger Patient, deutscher Herkunft, stellte sich in den letzten 10 Jahren mit rezidivierenden Lidschwellungen unklarer Genese am linken Auge, sowie rezidivierenden konjunktivalen Injektionen beidseitig und Symblepharonbildung am rechten Auge in unserer Klinik vor. In der Anamnese bestehen bereits externe Vorbehandlungen an der Tränenwegen am rechten Auge bei Tränenwegstenose. Am linken Oberlid bestand - vom klinischen Aspekt - der Verdacht auf ein Chalazion. Funduskopisch zeigte sich ein altersentsprechender Befund, ohne Entzündungszeichen. Die Histologie - nach mehrfachen Tumorexzisionen und Probeentnahmen - zeigten Läsionen mit epitheloidzellig-granulomatöser Entzündungsreaktion, welche einem Chalazion entsprechen. Trotz lokaler und systemischer antibiotischer und steroidhaltiger Therapie zeigte sich keine deutliche Besserung. Es erfolgten im Verlauf Vorstellungen bei verschiedenen Dermatologen und Kliniken, ohne relevante Befunde. Eine Amyloidose war histopathologisch nicht nachweisbar und eine Sarkoidose wurde laborchemisch ausgeschlossen. Der Röntgen-Thorax, sowie der MRT des Schädels und der Orbita blieben ebenso unauffällig. Bei Verdacht auf Melkersson-Rosenthal-Syndrom erfolgte ambulant eine medikamentöse Infiltrationsbehandlung mit Steroiden und nur mit temporärer Befundbesserung.

Ergebnisse: Letztlich war in einer erneuten Probebiopsie - bei massiver Oberlidschwellung - eine Läsion mit granulomatöser Entzündungsreaktion und Nekrose-Areale zu sehen. Eine daraufhin durchgeführte Untersuchung mit molekularpathologischer Analytik wies das Mykobakterium tuberculosis nach. Hinsichtlich therapeutischer Maßnahmen wurde der Patient in eine Infektionsabteilung überwiesen.

Schlussfolgerung: Die Tuberkulose spielt auch in der Augenheilkunde eine nicht zu unterschätzende Rolle. Die Symptome einer oTB sind häufig sehr unspezifisch. Rezidivierende Lidschwellungen sowie therapieresistente okuläre Erkrankungen könnten auf eine oTB zurückzuführen. Ein negativer radiologischer Befund kann eine oTB nicht ausschließen. Hierzu ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Augenärzten - Internisten - Pathologen von Bedeutung.

NOTIZEN

- 059 KV **Rémi Yaïci¹**, M. Roth¹, A. Balasiu², C.R. MacKenzie², K. Beseoglu³, G. Geerling¹, R. Guthoff¹ (¹Düsseldorf, ²Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Düsseldorf, ³Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf)
Renaissance eines alten Feindes: Epidemiologie, Klinik und Behandlungsergebnisse der okulären Syphilis über 10 Jahre in der Universitätsaugenklinik Düsseldorf

Hintergrund: Während die Zahl der gemeldeten Syphilisfälle in Deutschland besonders seit Ende der 1970er Jahre stark rückläufig war, wird seit 2010 ein starker Anstieg der gemeldeten Syphilis-Fälle durch das Robert-Koch Institut (RKI) deutschlandweit erfasst. Bisher gibt es keine Daten zu einem parallel möglichen Anstieg der okulären Syphilis. Im Rahmen einer retrospektiven Datenerhebung über 10 Jahre sollten deshalb Daten von Patienten mit einer okulären Syphilis in einer Augenklinik mit Maximalversorgungskapazität ausgewertet werden.

Methoden: Über die Datenbank des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene wurden alle Patienten ermittelt, bei denen in der Universitätsaugenklinik Düsseldorf (UKD) im Zeitraum 2008 – 2018 ein Syphilis Suchtest (Treponema pallidum-Partikelagglutinations (TPPA)-Test) durchgeführt wurde. Bei allen Patienten mit positivem Ergebnis und okulärem Befall wurden hinsichtlich ophthalmologischer Parameter deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse: Zur Auswertung kamen 34 Patienten (29 männlich, Durchschnittsalter 53 Jahre (± 16)), 13 mit beidäugiger Infektion) mit okulärer Syphilis. Dies entspricht 3,1 % der in jenem Zeitraum 1101 gemeldeten Syphilis-Fälle in Düsseldorf beim RKI. Ein signifikanter Anstieg der okulären Fälle über die Jahre war nicht festzustellen (Pearson correlation, $p = 0,473$). 25,6 % waren HIV-positiv. Der bestkorrigierte initiale mittlere Visus betrug 0,25 ($\pm 0,25$). Die häufigste klinische Form war die Uveitis (67,7%), deren häufigste Manifestation die panuveitis und die uveitis posteriore war, gefolgt von der Papillitis (29,4%) und der Keratitis interstitialis (2,9%). 76,5% mussten behandelt werden, und wurden über 14 Tage mit Penicillin G (53,8%) oder Ceftriaxon (38,5%) behandelt. Eine Therapie war bei 8 Patienten wegen Lues sana curata nicht erforderlich. Der bestkorrigierte Visus bei der letzten Kontrolle lag bei 0,4 ($\pm 0,2$), der durchschnittliche Beobachtungszeitraum bei 80 (± 113) Tagen.

Schlussfolgerung: In der Augenklinik des UKD spiegelt sich der Anstieg der Syphilis-Fälle im Zeitraum 2008 – 2018 nicht wider. Das klinische Bild einer okulären Syphilis war in unserer Kohorte sehr variabel, deshalb sollte bei unklarer Ursache der okulären Entzündung eine Syphilis immer serologisch ausgeschlossen werden. Die Therapie führt zu einem Visusanstieg, dennoch verbleibt eine Visusminderung.



- 060 R **Carsten Heinz** (Münster)
Medikamenteninduzierte Uveitis – Neue Differentialdiagnosen

Eine Vielzahl von Medikamenten unabhängig vom Applikationsweg können eine intraokulare Entzündung auslösen. Insbesondere auch antiglaukomatöse Therapeutika können eine anteriore Uveitis induzieren. Durch die zunehmende Verbreitung und größere Anzahl zur Verfügung stehender Checkpoint-Inhibitoren, die unter anderem zur Therapie von metastasierten kutanen Melanomen genutzt werden, zeigen sich unterschiedlichste, an spezifische bekannte Uveitisunterformen erinnernde, intraokulare Entzündungen. In der Vielzahl der Fälle lässt sich die okuläre Entzündung durch eine topische oder systemische passagere Kortikosteroidtherapie kontrollieren.



- 061 V **Julia Oehlschläger¹**, K. Rothaus¹, K. Walscheid¹, A. Heiligenhaus^{1,2}, C. Heinz^{1,2} (¹Münster, ²Essen)
Stellenwert der OCT-Angiographie bei uveitischem Makulaödem

Hintergrund: Patienten mit uveitischem Makulaödem (MÖ) weisen in OCT-Angiographie-Untersuchungen (OCT-A) Unterschiede in der Gefäßdichte der oberflächlichen und tiefen Gefäßplexus der Netzhaut auf. Die diagnostische Bedeutung dieser Unterschiede ist noch unklar. Wir haben in dieser Studie bei Patienten mit und ohne MÖ vergleichend weitere OCT-A-basierte Gefäßparameter untersucht.

Methoden: Eingeschlossen wurden je 13 Augen alters- und geschlechtsgematchter Patienten mit nicht-infektiöser Uveitis mit und ohne Makulaödem in der Fluoreszenzangiographie (FA). Über ein auf die Fovea zentriertes ETDRS-Grid wurden in vergleichbaren Netzhautbereichen aus den OCT-A-En-face-Bildern (RTVue XR Avanti, Angiovue, Optovue, Fremont, CA, USA) die fraktale Dimension (FD), die durchschnittliche Gefäßsegmentlänge (DGL) und weitere Gefäßparameter der oberflächlichen und tiefen Netzhautschichten berechnet.

Ergebnisse: Das Patientenkollektiv bestand zu 53,8% aus Frauen, das Durchschnittsalter lag bei 44,4+11,7 Jahren. 15,4% mit anteriorer, 42,3% mit intermediärer, 26,9% mit posteriorer und 15,4% mit Panuveitis. In den oberflächlichen Netzhautschichten gab es signifikante Unterschiede der durchschnittlichen Gefäßsegmentlänge im nasalen ($p=0,0023$) und superioren ($p=0,0023$) Feld des ETDRS-Grids mit einer größeren DGL bei Augen mit Ödem. In den tiefen Netzhautschichten sahen wir vergleichbare Unterschiede im temporalen und inferioren Bereich ($p=0,0376$ bzw. $p=0,0062$). Hier zeigten sich inferior auch Unterschiede bei der Anzahl der Gefäßsegmente, mit weniger Segmenten bei einem MÖ ($p=0,0316$) und der fraktalen Dimension ($p=0,0052$), mit geringeren Werten bei MÖ. Bei den übrigen Parametern lagen in den verschiedenen Rasterbereichen keine signifikanten Unterschiede vor.

Schlussfolgerungen: Von den untersuchten Parametern weisen nur wenige signifikante Unterschiede zwischen Augen mit und ohne MÖ auf. Einzige Ausnahme ist die durchschnittliche Gefäßsegmentlänge, die sowohl in der oberflächlichen als auch in der tiefen Schicht in mehreren Rasterbereichen Unterschiede zeigt. Weitere Untersuchungen müssen nachweisen, ob diese Veränderungen mit einem Makulaödem zu korrelieren sind und ob eine Veränderung nach Rückbildung eintritt.

062 KV **Han Sol Bae**¹, C. Tappeiner², K. Walscheid^{1,3}, A. Heiligenhaus^{1,3} (¹Münster, ²Bern/CH, ³Essen)

Risikofaktoren für ein zystoides Makulaödem bei Kindern und Jugendlichen mit juveniler idiopathischer Arthritis-assoziiierter Uveitis

Hintergrund: Die juvenile idiopathische Arthritis (JIA) ist die häufigste Systemerkrankung bei anteriorer Uveitis im Kindesalter. Das zystoide Makulaödem (CMÖ) ist eine schwerwiegende visuslimitierende Komplikation dieser anterioren Uveitis. Die vorliegende Arbeit analysiert Risikofaktoren für CMÖ bei Kindern und Jugendlichen mit JIA-assoziiierter anteriorer Uveitis (JIA-U).

Methoden: Retrospektive Datenanalyse am Uveitis Zentrum Münster bei Patienten mit JIA-U mit einem Krankheitsbeginn \leq 16. Lebensjahr. Bei allen Patienten wurden erste Visitendaten registriert und das nachfolgende Auftreten eines zystoiden Makulaödems analysiert. Es erfolgte eine epidemiologische Datenanalyse.

Ergebnisse: Von 245 eingeschlossenen Patienten entwickelten 40 Patienten im Krankheitsverlauf ein zystoides Makulaödem (16,3%). Die Mehrzahl der Patienten mit und ohne CMÖ war weiblich (85% vs. 66%), ANA positiv (90% vs. 93,1%) und HLA-B27 negativ (87,5% vs. 89,9%). Die meisten der Patienten mit anteriorer Uveitis hatte eine assoziierte Oligoarthritis (77,5 % vs. 75,5%) oder seronegative Polyarthritis (10% vs. 18,6%). Patienten mit und ohne CMÖ unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich des mittleren Alters bei JIA Erstdiagnose (Jahre; $4,70 \pm 4,13$ vs. $3,71 \pm 2,69$), der Erstdiagnose der Uveitis (Jahre; $5,65 \pm 3,93$ vs. $5,10 \pm 2,86$) und anderer wichtiger prognostischer Faktoren (ANA, HLA-B27, Vorderkammerzellen, Augeninnendruck, Rubeosis iridis, DMARDs Verwendung). Das mittlere Alter von Patienten mit CMÖ war signifikant höher als bei Patienten ohne CMÖ ($10,38 \pm 5,45$ vs. $7,01 \pm 3,74$). Der Visus von Patienten mit CMÖ war bei der Erstvorstellung im Uveitis Zentrum Münster signifikant schlechter als bei Patienten ohne CMÖ (logMAR; $0,8 \pm 0,7$ vs. $0,3 \pm 0,5$). Der LFM-Wert von Patienten mit CMÖ war bei der Erstvorstellung im Uveitis Zentrum Münster signifikant höher als bei Patienten ohne CMÖ ($109,8 \pm 155,3$ vs. $43,4 \pm 68,9$). Bei Patienten mit CMÖ fanden sich häufiger posteriore Synechien bzw. eine epiretinale Gliose als bei Patienten ohne CMÖ (55% vs. 27,7% und 25% vs. 4,8%).

Schlussfolgerungen: Zu den Risikofaktoren für ein CMÖ bei JIA-U zählen verschiedene entzündungsverbundene Biomarker sowie die Uveitisdauer. Ein intensives und langfristiges Monitoring in Hinsicht auf das Auftreten eines zystoiden Makulaödems ist sinnvoll.



063 V **Martin Röring**¹, A. Heiligenhaus^{1,2}, C. Heinz^{1,2} (¹Münster, ²Essen)

Einfluss einer epiretinalen Gliose bei der Behandlung eines Makulaödems bei Uveitis mit intravitrealem Dexamethason

Hintergrund: Eine epiretinale Membran (ERM) ist eine häufige Erkrankungsfolge bei Patienten mit chronischer Uveitis. Das Vorliegen einer ERM kann, insbesondere bei gleichzeitig vorliegendem Makulaödem, den Visus mindern und zu Metamorphopsien führen. Ziel dieser Arbeit ist den Einfluss einer ERM auf die Behandlung eines uveitischen Makulaödems mit intravitrealem Dexamethason zu untersuchen.

Methoden: Retrospektive Analyse von 71 Patientenaugen, die aufgrund eines uveitischen Makulaödems mit mindestens 3 Ozurdex-Injektionen im Abstand von mehreren Monaten behandelt wurden. Jeweils vor Injektion und 6 Wochen nach Dexamethasoninjektion erfolgte eine Visusbestimmung, klinische Untersuchung und Vermessung der zentralen Netzhautdicke (CFT) im SD-OCT. Anschließend erfolgte eine Analyse, inwieweit eine gleichzeitig bestehende ERM Einfluss auf Visus, CFT und Zeit bis zur nächsten Injektion hat.

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 mittlere Nachbeobachtungszeit von 42 Monaten nachgewiesen werden. Zu Beginn wiesen Augen mit einer epiretinalen Gliose einen signifikant schlechteren Visus auf (Visus = $0,57 \pm 0,24$ logMAR zu $0,44 \pm 0,24$ logMAR; $p < 0,05$) auf. Die zentrale Netzhautdicke im OCT war vergleichbar (466 ± 135 μ m zu 443 ± 172 μ m; $p = 0,177$). Durch die Dexamethasoninjektion kam es zu einem Anstieg des Visus und zu einer Abnahme der CFT (-170 μ m \pm 119 μ m zu -193 ± 166 μ m), 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 Makulaödems begünstigt und dass diese zu einem schlechteren Ansprechen bei der Behandlung eines Makulaödems führt. Unsere Daten zeigen zu Beginn einen schlechteren Visus bei Augen mit ERM. Das Ansprechen auf eine Behandlung mit Dexamethason unterscheidet sich jedoch nicht.



064 R **Rafael Grajewski** (Köln)

Mikrobiom und Uveitis - Klinische Aspekte

NOTIZEN

- 065 V **Maren Kasper**¹, K. Walscheid^{1,2}, B. Laffer^{1,2}, D. Bauer¹, M. Busch¹, K. Loser³, T. Vogl⁴, T. Langmann⁵, G. Ganser⁶, T. Rath⁷, A. Heiligenhaus^{1,2} (¹Münster, ²Essen, ³Hautklinik- Experimentelle Dermatologie und Immunologie der Haut, Universität Münster, ⁴Institut für Immunologie, Universität Münster, ⁵Lehrstuhl für Experimentelle Immunologie des Auges Universität zu Köln, ⁶Abteilung für pädiatrische Rheumatologie, St. Josef-Stift Sendenhorst, ⁷Abteilung für Nephrologie, Immunologie und Osteologie am St. Franziskus Hospital Münster)

Phänotypisierung von peripheren Zellen des angeborenen Immunsystems bei Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis-assoziiertes Uveitis

Hintergrund: In der vorliegenden Arbeit wurden periphere Immunzellen bei Patienten mit schleichend beginnender Uveitis assoziiert mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIAU) phänotypisch analysiert. Als Vergleichsgruppe fungierte die akute anteriore Uveitis assoziiert mit axialer Spondyloarthritis (SpA).

Methoden: Periphere venöse Blutproben wurden mittels Durchflusszytometrie hinsichtlich der Frequenz von Monozyten (CD14, CD16, CD56), dendritischen Zellen (LinM-:CD3, CD14, CD16, CD19, CD20, CD56; CD11c, CD123, HLA-DR, CCR7) und NK-Zellen (CD3, CD56, CD16) analysiert. S100A8/A9 Serum-Spiegel wurden mittels ELISA quantifiziert. Es wurden Blutproben von JIAU- (n=23) und SpA-Patienten (n=19) während Uveitisaktivität oder -inaktivität (>3 Monate) sowie von gesunden Kontrollpersonen (n=16) eingeschlossen.

Ergebnisse: JIAU-Patienten zeigten erhöhte Frequenzen von CD14+CD56+ Monozyten und aktivierten CCR7+ dendritischen Zellen, unabhängig von Uveitis- oder Arthritisaktivität. SpA-Uveitispatienten zeigten demgegenüber eine verminderte Häufigkeit von CD56+ dim-NK-Zellen während der aktiven Uveitis und einen konstitutiv aktivierten Phänotyp von Monozyten sowie erhöhte S100A8/A9-Serumspiegel unabhängig von Uveitis- oder Arthritisaktivität.

Schlussfolgerung: Die JIA-assoziierten Uveitispatienten zeichnen sich unabhängig von der Erkrankungsaktivität durch einen erhöhten Anteil zirkulierender CD14+CD56+ Monozyten und aktivierter dendritischer Zellen aus. Die SpA-Patienten weisen unabhängig von der Erkrankungsaktivität Merkmale eines aktivierten Immunstatus auf, was zu dem typischen akut-rezidivierenden Uveitisverlauf beitragen könnte.



- 066 V **Karoline Walscheid**^{1,2}, L. Wildschütz¹, D. Ackermann³, A. Witten⁴, M. Kasper¹, M. Busch¹, S. Glander⁴, H. Melkonyan⁵, C. Tappeiner⁶, S. Thanos⁵, A. Barysenko⁴, J. Koch¹, C. Heinz^{1,2}, B. Laffer¹, D. Bauer¹, M. Stoll⁴, S. König³, A. Heiligenhaus^{1,2} (¹Münster, ²Essen, ³Interdisziplinäres Zentrum für Klinische Forschung, Core Unit Proteomics, Universität Münster, ⁴Institut für Humangenetik, Genetische Epidemiologie, Universität Münster, ⁵Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Universität Münster, ⁶Bern/CH)

Analyse von Angiogenese bei Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis-assoziiertes Uveitis

Hintergrund: Die bedeutsame Rolle der Angiogenese ist sowohl für autoimmunologische als auch für entzündliche ophthalmologische Erkrankungen bekannt. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit Angiogenesemarkern bei der juvenilen idiopathischen Arthritis-assoziierten Uveitis (JIAU) sowie der bildgebenden Darstellung der Irisvaskularisation bei diesen Patienten.

Methoden: Im Rahmen von Trabekulektomien wurden Irisbiopsate und Kammerwasserproben von Patienten mit JIAU, HLA-B27-assoziiertes akuter anteriorer Uveitis (AAU) sowie primärem Offenwinkelglaukom (POWG) gewonnen. Die Expression Angiogenese-assoziiertes Gene und Proteine wurde mittels RNA-Sequenzierung (RNA-Seq), qRT-PCR, LC-IMS-Analyse, Western-Blot sowie LEGENDplex™-Analyse untersucht. Bei JIAU-Patienten mit klinisch auffälligem Gefäßbild der Iris wurde eine Gefäßdarstellung des Vordersegments mittels OCT-Angiographie sowie Fluoreszenz-/ICG-Angiographie durchgeführt und mit Gesunden verglichen.

Ergebnisse: Die RNA-Seq zeigte eine signifikante Hochregulation der Angiogenese-assoziiertes Gene KDR, TIE1, TEK sowie ANGPT1 in der Iris von Patienten mit JIAU verglichen mit POWG (jeweils n=4), die sich auch in der qRT-PCR (jeweils n=3) reproduzieren ließ. Auf Proteinebene ließ sich mittels massenspektrometrischer Analyse eine signifikante Hochregulation von Lumican, Asporin sowie Decorin bei JIAU- im Vergleich zu POWG-Patienten (jeweils n=4) darstellen und mittels Western-Blot reproduzieren (p>0,05). Die mittels LEGENDplex™ bestimmte Konzentration von ANGPT2 im Kammerwasser war bei JIAU-Patienten (n=28) signifikant erhöht im Vergleich zu sowohl POWG- (n=10) als auch AAU-Patienten (n=16); im Serum hingegen lag diese für POWG-Patienten signifikant höher als in den anderen Gruppen. VEGF-Spiegel waren im Kammerwasser von AAU-Patienten im Vergleich zu den beiden anderen Patientengruppen signifikant erhöht, die Serumspiegel unterschieden sich nicht signifikant. Ein Teil der JIAU-Patienten zeigt eine vom Normalbefund abweichende Gefäßausprägung der Iris, die sich mit Hilfe der konventionellen sowie der OCT-Angiographie darstellen ließ.

Schlussfolgerungen: Die gesteigerte Expression Angiogenese-assoziiertes Gene und Proteine in Iris und Kammerwasser von JIAU-Patienten deutet auf eine vermehrt stattfindende Angiogenese bzw. eine entzündungsassoziiertes Endothelaktivierung mit konsekutiv erhöhter Gefäßpermeabilität hin. Klinische Zeichen der Angiogenese können mit Hilfe neuer bildgebender Verfahren dargestellt werden.

NOTIZEN

VIII. Wissenschaftliche Sitzung

Glaukom

- 067 KV **Randolf Alexander Widder**^{1,2}, A. Lappas², P. Kühnrich¹, C. Rennings¹, G.F. Rössler^{1,3}, T.S. Dietlein² (¹Düsseldorf, ²Köln, ³Aachen)
Kann die kombinierte Operation mit Phakoemulsifikation und Implantation eines iStent injects unter oraler antithrombotischer Therapie ohne Nachteile durchgeführt werden?

Hintergrund: Während eine Operation der Katarakt unter antithrombotischer Therapie als unproblematisch gilt, fehlen verbindliche Richtlinien und Untersuchungen für die modernen Verfahren der minimal-invasiven Glaukomchirurgie. In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob eine kombinierte Operation mit Phakoemulsifikation und Einsetzen eines iStent injects (Glaukos) zu einem verminderten drucksenkenden Effekt oder zu einer erhöhten Rate von intraokularen Blutungen führt.

Methoden: Insgesamt 60 Augen wurden einer kombinierten Operation mittels Phakoemulsifikation und Einsetzen eines iStent injects (zwei Implantate) unterzogen. Bei 30 Augen wurde der Eingriff unter laufender oraler Therapie mit Phenprocoumon (n=17, Markumar), Apixaban (n=6, Eliquis), Rivaroxaban (n=3, Xarelto) und Acetylsalicylsäure (n=4, Aspirin) durchgeführt, während 30 weitere Augen als Kontrollgruppe ohne antithrombotische Therapie dienten. Die beiden Gruppen wurden gepaart in Bezug auf den Ausgangsvisus, den präoperativen Augendruck und die Anzahl der präoperativen drucksenkenden Medikamentenwirkstoffe.

Ergebnisse: Nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von einem Jahr wurde der Augendruck (IOD) von 19.5 mmHg (SA 3.6) auf 14.2 mmHg (SA 3.2) gesenkt, was einer Reduktion von 27% entsprach. Die Anzahl der drucksenkenden Medikamente wurde von 2.1 (SA 1.0) auf 1.3 (SA 1.3) reduziert. Die Gruppe unter antithrombotischer Therapie unterschied sich nicht signifikant von der Kontrollgruppe in Bezug auf die IOD-Senkung (19.5 auf 14.0 mmHg vs. 19.5 auf 14.4 mmHg) und die Reduktion der drucksenkenden Medikamente (2.0 auf 1.3 vs 2.1 auf 1.3). Bei einem Patient unter Phenprocoumon trat am ersten postoperativen Tag eine Vorderkammerblutung auf. Diese führte nicht zu einer IOD-Erhöhung und löste sich am nächsten Tag auf. Schwerwiegende Nebenwirkungen traten nicht auf.

Schlussfolgerungen: In der vorliegenden Untersuchung konnte gezeigt werden, daß die kombinierte Operation mit Phakoemulsifikation und Implantation eines iStent injects zu einer signifikanten Drucksenkung und Reduktion drucksenkender Medikamente führt und ohne Nachteile unter antithrombotischer Therapie durchgeführt werden kann.



- 068 R **Claudia Lommatzsch** (Münster)
Bildgebende Verfahren in der Glaukomdiagnostik



- 069 V **Lama Janoud**, S. Fili, P. Wölfelschneider, I. Vastardis, M. Kohlhaas (Dortmund)
Das STARflo-Glaukom-Implantat: 24-Monats-Ergebnisse

Hintergrund: Das STARflo Glaukom-Implantat ist ein freies Drainagesystem für die operative Behandlung von therapierefraktären Offenwinkelglaukomen. Das Ziel dieser Studie ist es, die Sicherheit und die Wirksamkeit des STARflo Implantats zu untersuchen. Die Ergebnisse der 24-Monate-Beobachtungszeit werden bei Patienten mit Offenwinkelglaukom, PEX-Glaukom und kongenitalem Glaukom vorgestellt.

Methoden: Diese prospektive Studie mit insgesamt 32 Patienten (40 Augen), bei denen die suprachoroidale Implantation des STARflo zur langfristigen Senkung des Augeninnendrucks indiziert wurde, ist noch in Bearbeitung und wird weiterhin evaluiert.

Ergebnisse: Die Implantation des STARflos erfolgte ohne intraoperative Komplikationen. Eine postoperative bulbäre Hypertension war die häufigste Komplikation nach den ersten 3 Monaten. Die Senkung des Augeninnendrucks war nach 24 Monaten mit einem durchschnittlichen Augeninnendruck von 13,4 (\pm 6,04) mmHg im Vergleich zu 21,78 (\pm 7,58) mmHg präoperativ zufriedenstellend. Es gab eine signifikante Reduktion der Antiglaukomatosa nach 24 Monaten postoperativ um 56,3% ($p < 0,001$). 45% der Augen sollten aufgrund eines dekompensierten postoperativen Augeninnendrucks erneut operiert werden.

Schlussfolgerungen: Das STARflo Implantat zeigt im Verlauf nur eine unzureichende Drucksenkung als alternative Behandlungsmethode für Patienten mit Offenwinkelglaukom im Vergleich zur konventionellen Glaukomchirurgie.

NOTIZEN

070 V **Sabine Seddig**, S. Fili, I. Vastardis, M. Kohlhaas (Dortmund)
Fallserie von Patienten mit Hornhautdekomensation 24 Monate nach der Implantation eines Cypass-Implantats

Hintergrund: Darstellung einer Patientenfallserie mit primärem Offenwinkelglaukom, die eine Hornhautdekomensation 24 Monate nach der Implantation eines Cypass-Microstent entwickelt haben.

Methoden: Mindestens 2 Jahre nach der Cypass Implantation wurde bei 6 Patienten (insgesamt 7 Augen) mit frühem bis mäßigem primärem Offenwinkelglaukom ein lokaler Verlust von Hornhautendothelzellen beobachtet. Bei einem Auge entwickelte sich eine bullöse Keratopathie. Bei allen Patienten wurde eine Implantat-Migration in der Vorderkammer im Vergleich zur ursprünglichen postoperativen Position festgestellt, wobei mehr als ein Ring des Cypass-Implantats sichtbar war.

Ergebnisse: Die lokale Therapie mit Kortison haltigen Augentropfen führte zu keiner Befundverbesserung. In allen fünf Fällen erfolgte die Entfernung des Cypass-Implantats. Die oben erwähnte Behandlung in Form von Tropfen in Kombination mit einer 5%igen Natriumchlorid-Lösung verbesserte das chronische Hornhautödem bei einem Patienten nicht. Daher erfolgte eine DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty) mit postoperativer Verbesserung des Visus.

Schlussfolgerungen: Bei Patienten mit mehr als einem sichtbaren Ring des Cypass-Implantats und einem lokalisierten Verlust der Hornhautendothelzellen wird die Cypass-Entfernung empfohlen, damit das Fortschreiten der generalisierten Reduktion der Hornhautendothelzellen und das Auftreten eines therapieresistenten, chronischen Hornhautödems vermieden wird.



071 V **Iraklis Vastardis**, S. Fili, G. Perdikakis, P. Wölfelschneider, M. Kohlhaas (Dortmund)
Frühzeitergebnisse und Effizienz nach Preserflo Microshunt Implantation im primären Offenwinkelglaukom beim PCOWG

Hintergrund: Der Preserflo Microshunt ist ein neues MIG Verfahren das auf die Senkung des Augeninnendrucks im primären Offenwinkelglaukom zielt. Wir möchten die kurzfristige drucksenkende Wirkung dieser neuer Ab externo Methode zeigen.

Methoden: In einer prospektiven klinischen Vergleichstudie wurden 50 Augen (davon 25 mit Ologen und MMC 0.02%) bei moderatem bis fortgeschrittenem Offenwinkelglaukom und Pseudophakie mit einer Presefo Ab externo Implantation und MMC 0.02% behandelt. Die Follow-up-Zeit der Studie zur Zeit beträgt 3 bis 6 Monaten.

Ergebnisse: Bei 93,33 % der Fälle wurde in der Beobachtungszeit ein Zieldruck von ≤ 15 mmHg, bei 73,33 % ein Zieldruck von ≤ 13 mmHg und bei 53,33% der Fälle ein Zieldruck von ≤ 11 mmHg ohne das erneute Ansetzen einer drucksenkenden Therapie erreicht. Es wurde nur transiente Hypotonien ohne klinisch relevant Aderhautamotio beobachtet. Bisher wurden nur zwei Fällen eine Revision bei unzureichendem Zieldruck durchgeführt.

Schlussfolgerung: Der Preserflo Microshunt mit oder ohne Ologen Einsetzung scheint einen guten postoperativen drucksenkenden Effekt beim PCOWG und Pseudophakie zu erreichen. Die postoperative Komplikationsrate ist ebenfalls sehr gering.



072 R **Marcus Knorr** (Krefeld)
Bulbushypotonie - Was tun?

Die Behandlung einer klinisch relevante Bulbushypotonie (Augeninnendruck unter 6,5 mit manifester bzw. drohender Komplikation) hängt wesentlich von der zugrundeliegenden Ursache, der Art und Schwere der Komplikation, den potentiellen Nebenwirkungen der geplanten Behandlung sowie der Dauer der Hypotonie ab. Differentialdiagnostisch können grob 3 klinisch relevante Ursachen unterschieden werden: eine reduzierte Kammerwasserproduktion (bedingt durch z.B. Ziliarkörperminderperfusion, Ziliarkörperabhebung, Uveitis oder als Komplikation medikamentöser oder chirurgischer Maßnahmen); einem erhöhtem Kammerwasserabfluß bei intakter oder kompromittierter Bulbuswand (z.B. bei stumpfem oder penetrierendem Traumatata, rhegmatogener Ablatio, kongenitalen Syndrome und - zahlenmäßig am bedeutsamsten - nach glaukomchirurgischen Eingriffen). Internmedizinisch bedingte Störungen der osmotischen Gradienten werden hier nicht berücksichtigt, da sie selten Ursache einer Bulbushypotonie sind und primär einer internistischen Therapie bedürfen.

Während offene Bulbusverletzungen, eine Bulbushypotonie bei Ablatio retinae eine sofortige chirurgische Versorgung verlangen, finden bei der Mehrzahl der Fälle (insbesondere nach glaukomchirurgischen Eingriffen zunächst (bis zu 2 Monate) konservative (Cycloplegika, Steroide, Kontaktlinsen) und minimalinvasive (intrakamerale Viskoelastikgabe) Maßnahmen Anwendung. Bei Persistenz der Hypotonie müssen in der Regel nach 2 Monaten ursachen-spezifische invasive Maßnahmen eingeleitet werden.

NOTIZEN

073 V **Simon Ondrejka**, N. Körber (Köln)
Viskokanaloplastik ab interno mit dem Visco 360/Omni Instrument – Bis zu Drei-Jahres-Ergebnisse

Hintergrund: Die Viskokanaloplastik ist ein nicht filtrierendes glaukomchirurgisches Verfahren. Ihre Wirkungsweise ist die Sondierung und Aufdehnung der Abflußeinheit Schlemmscher Kanal, Trabekelmaschenwerk und sklerale Kollektorgefäße. Bei der ab interno Methode werden diese Schritte von der Vorderkammer aus durchgeführt. Für diese minimal invasive Viskokanaloplastik wurde das Visco 360 Instrument entwickelt. Bis zu Drei-Jahres-Ergebnisse dieser Operationsmethode werden vorgestellt.

Methode: Bei 182 Augen von 101 Patienten wurde eine Viskokanaloplastik ab interno mit dem Visco 360 Gerät durchgeführt. Bei 22 Augen als stand alone Prozedur (2 phak, 20 pseudophak), bei den Übrigen als kombinierter Eingriff mit Katarakt-Operation. Eingeschlossen wurden Patienten mit vorliegendem moderatem chronischem Offenwinkelglaukom und Unverträglichkeit der antiglaukomatösen Therapie, oder deren unzureichende Wirksamkeit. Die Augeninnendruckwerte (IOD) wurden applanatorisch präoperativ ohne Medikamenten wash out ermittelt, und postoperativ zum Monat 1,3,6,9,12,15,18,21,24,30,36 gemessen.

Ergebnis: Präoperativ wurde ein IOD Mittelwert von 21,7 mmHg (Stab 6,43, n=182) gemessen, während im Durchschnitt 2,1 drucksenkende Medikamente pro Auge verabreicht wurden. Einen Monat nach der Operation wurde ein IOD von 14,5 mmHg (Stab 3,37, n=176), nach 3 Monaten 13,9 mmHg (Stab 3,0, n=159), nach 6 Monaten 13,8 mmHg (Stab 3,27, n=147), nach 9 Monaten 14,1 mmHg (Stab 3,15, n=122), nach 12 Monaten 14,4 mmHg (Stab 2,65, n=124), nach 15 Monaten 14,2 mmHg (Stab 2,95, n=88), nach 18 Monaten 15,1 mmHg (Stab 2,95, n=82), nach 21 Monaten 14,7 mmHg (Stab 2,81, n=62), nach 24 Monaten 14,9 mmHg (Stab 3,4, n=59), nach 30 Monaten 14,9 mmHg (Stab 3,68, n=35), und nach 36 Monaten 16,9 mmHg (Stab 6,51, n=17) ermittelt. Die antiglaukomatöse Medikation verringerte sich im Nachbeobachtungsraum auf 0,4 Medikamente pro Auge. Bei 81% der Patienten war keine Medikation mehr notwendig.

Schlussfolgerung: Die Kanaloplastik ab interno mit dem Visco 360 Gerät stellt aus unserer Sicht ein sicheres, gewebeschonendes, und vor allem hinsichtlich der IOD Senkung und Medikamentenreduktion ein sehr wirksames Verfahren der mikroinvasiven Glaukomchirurgie dar. Diese Fallserie zeigt unsere bis zu Drei-Jahres-Ergebnisse.



074 KV **Seleman Bedar**, U. Kellner (Siegburg)
Langzeitverlauf der Therapie eines Sekundärglaukoms nach intravitrealer Anti-VEGF Therapie mit dem XEN® Gel Stent und Mitomycin C

Hintergrund: Eine seltene Komplikation nach regelmäßiger intravitrealer Anti-VEGF Behandlung ist ein Sekundärglaukom, dessen Behandlung in diesen Fällen sehr schwierig sein kann. Wir untersuchten die Ergebnisse einer chirurgischen Drucksenkung mit dem XEN® Gel Stent und begleitender Mitomycin C Gabe bei Patienten mit medikamentös unzureichend eingestelltem Sekundärglaukom nach wiederholter intravitrealer Anti-VEGF Therapie.

Methode: In dieser Fallserie wurden retrospektiv 3 Augen von 3 Patienten eingeschlossen, bei denen ein Sekundärglaukom nach wiederholter Anti-VEGF Therapie diagnostiziert wurde. Augeninnendruck (IOD) sowie Anzahl antiglaukomatöser Medikationen prä- und postoperativ (18 Monate nach Operation) waren primäre Erfolgskriterien. Korrigierter Visus sowie intra- und postoperative Komplikationen waren sekundäre Erfolgskriterien.

Ergebnisse: Patient 1: 80J, weiblich, pseudophak. 21 IVOM Behandlungen (Bevacizumab) bei neovaskulärer AMD vor XEN Implantation. Präoperativ IOD 29 mmHg unter 4-fach Therapie; 12 Monate postoperativ IOD 13 mmHg ohne lokale Therapie. Postoperativ 10 weitere Bevacizumab Behandlungen ohne IOD-Entgleisungen. Keine signifikanten intra- und postoperativen Komplikationen Patient 2: 85J, männlich, pseudophak. 25 IVOM Behandlungen (Ranibizumab) bei diabetischem Makulaödem vor XEN Implantation. Präoperativ IOD 21 mmHg unter 3-fach Therapie; 18 Monate postoperativ IOD 8 mmHg ohne lokale Therapie. 6 weitere Ranibizumab Behandlungen ohne IOD-Entgleisung. Komplikationen: Aderhautamotio für 3 Wochen, Vorderkammer-Auffüllung mit Viskoelastikum am Tag 3 bei Hypotonie mit flacher Vorderkammer. Visus unverändert. Patient 3: 63J, männlich, phak. 3 IVOM Behandlungen (Bevacizumab) bei diabetischem Makulaödem vor XEN Implantation. Präoperativ IOD 31 mmHg unter 4-fach Therapie. 18 Monate postoperativ IOD 16 mmHg ohne lokale Therapie. Keine weiteren IVOM-Behandlungen. Keine signifikanten intra- und postoperativen Komplikationen. Visus unverändert.

Schlussfolgerung: Der XEN® Gel Stent kann eine signifikante IOD-Senkung und eine Reduktion der antiglaukomatösen Medikationen bei Patienten mit Sekundärglaukom nach wiederholter intravitrealer Anti-VEGF Therapie erreichen. Die Fortsetzung der IVOM Therapie führte nicht zu einer Tensioentgleisung.



075 R **Thomas Dietlein** (Köln)
Alternative Ansätze zur Medikamentenabgabe (Drug delivery) bei Glaukom

NOTIZEN

- 076 V **Teresa Tsai**, A.M. Mueller-Buehl, Y. Satgunarajah, S. Kuehn, H.B. Dick, S.C. Joachim (Bochum)
Schutzwirkung der Extremolyte Ectoin und Hydroxyectoin auf durch Hypoxie geschädigte Schweineretinae

Hintergrund: Die hypoxische Schädigung der Retina stellt einen relevanten Bestandteil der Endstrecke von Erkrankungen, wie Glaukom oder retinale Ischämie, dar. In Organkulturen der Schweineretina kann eine hypoxische Schädigung durch Kobaltchlorid (CoCl₂) herbeigeführt werden, wodurch neue Therapieansätze gefestigt werden können. Das Ziel unserer Studie war es in diesem Schweineretina Organkulturmodell mögliche neuroprotektive Effekte der Extremolyte Ectoin und Hydroxyectoin, die aufgrund ihrer membranstabilisierenden und zellschützenden Eigenschaften bereits in Medizinprodukten, wie antiallergischen Augentropfen, eingesetzt werden, zu untersuchen.

Methoden: Die Schweineretinae wurden über einen Zeitraum von insgesamt 8 Tagen kultiviert. Zur Simulation einer Hypoxie wurden die Schweineretinae ab Tag 1 für 48 Stunden mit 300 µM CoCl₂ behandelt (n=8/Gruppe). Um die mögliche neuroprotektive Wirkungen von Ectoin und Hydroxyectoin zu untersuchen, wurden jeweils 0,5 mM Ectoin oder Hydroxyectoin gleichzeitig zum Stressor für 48 Stunden zu den Retinae gegeben. An Tag 8 wurden die Retinakulturen für immunhistologische Untersuchungen entnommen. Retinale Ganglienzellen, Makroglia sowie apoptotische und hypoxische Zellen wurden mit entsprechenden Markern detektiert.

Ergebnisse: Die Behandlung mit Ectoin oder Hydroxyectoin hatte einen Schutz der retinalen Ganglienzellen ($p < 0,05$ bzw. $p < 0,01$) und jeweils eine reduzierte Apoptoserate (beide: $p < 0,001$) in der Retina zur Folge. Die Anzahl an Makroglia sowie an hypoxischen Zellen war durch die Ectoin-Behandlung nicht beeinflusst. Durch eine Behandlung mit Hydroxyectoin konnte jedoch auch die Anzahl hypoxischer Zellen signifikant reduziert werden ($p < 0,05$). Die Anzahl der Makroglia war auch nach einer Behandlung mit Hydroxyectoin unverändert.

Schlussfolgerung: Beide Extremolyte wiesen eine Schutzwirkung gegen die Kobaltchlorid-induzierte hypoxische Schädigung der retinalen Ganglienzellen in der Schweineretina auf. Bezüglich der direkten Reduktion des hypoxischen Stresses scheint Hydroxyectoin effektiver zu sein.

Förderung: bitop AG



- 077 V **Julien Wulf**¹, S. Reinehr¹, A.T. Hensel¹, R. Fuchshofer², H.B. Dick¹, S.C. Joachim¹ (¹Bochum, ²Institut für Anatomie, Lehrstuhl für Humananatomie und Embryologie, Universität Regensburg)

Kombination von zwei Pathomechanismen - Ein neuer Ansatz in der Glaukomforschung?

Hintergrund: Neben einem erhöhten Augeninnendruck scheinen auch immunologische Prozesse am Glaukomschaden beteiligt zu sein. Bisherige Glaukomtiermodelle untersuchten immer nur einen Pathomechanismus. Hier soll ein Modell etabliert werden, welches den Hauptrisikofaktor Augeninnendruckerhöhung und autoimmune Prozesse kombiniert, um den multifaktoriellen Charakter der Erkrankung besser untersuchen zu können. Grundlage hierfür bieten CTGF-Mäuse, bei denen es durch eine Überexpression des Proteins Connective Tissue Growth Factor zu einem Hochdruckglaukom kommt. Kombiniert werden diese mit dem sogenannten autoimmunen Glaukommodell, bei dem eine Immunisierung mit dem bovinen Sehnervenhomogenat (ONA) ohne Augeninnendruckerhöhung zu einem Verlust der retinalen Ganglienzellen (RGZ) führt.

Methoden: Es wurden drei Gruppen 6 Wochen alter Mäuse (n=10/Gruppe) verglichen: CTGF-Mäuse (CTGF-Gruppe), sowie gesunde Wildtypmäuse (WT-Gruppe) als Kontrolle. Und um immunologische Mechanismen zu untersuchen, wurde ein Teil der CTGF-Mäuse zusätzlich mit ONA immunisiert (Kombination-Gruppe). Sechs Wochen nach Immunisierung erfolgte eine immunhistologische Färbung mit dem RGZ-Marker RBPMS sowie eine Zellzählung. Des Weiteren wurden mit VGLUT1 glutamaterge Synapsen untersucht und mittels Flächenauswertung analysiert.

Ergebnisse: Kein signifikanter Unterschied in der Anzahl der RGZ ergab sich im Vergleich von CTGF- und WT-Gruppe. Ein deutlicher Untergang der RGZ war in der Kombination-Gruppe verglichen mit der WT-Gruppe ($p=0,0009$) zu verzeichnen. Zudem wies die Kombination-Gruppe auch im Vergleich mit den reinen CTGF-Tieren signifikant weniger RGZ auf ($p=0,02$). Die Färbung der Synapsen zeigte ein signifikant stärkeres Signal in der Kombination-Gruppe verglichen mit der WT-Gruppe ($p=0,02$).

Diskussion: Die Ergebnisse weisen auf eine kumulative Schädigung der RGZ durch die Kombination von Augeninnendruckerhöhung mit autoimmunen Prozessen hin. Die Verstärkung des VGLUT1-Signals in der Kombination-Gruppe kann als möglicher Kompensationsmechanismus auf den RGZ Verlust gewertet werden. Somit scheint eine authentische Darstellung der multifaktoriellen Pathogenese des Glaukoms gegeben. Folglich eignet sich das kombinierte Glaukommodell als Grundlage für weiterführende Studien in Bezug auf die Entstehung und Behandlung dieser Erkrankung.

NOTIZEN

078 V **Dirk Bauer**¹, B. Wang¹, B. Laffer¹, M. Kasper¹, G. Meyer zu Hörste⁴, A. Heiligenhaus^{1,2}, S. Thanos³, C. Heinz^{1,2} (¹Münster, ²Essen, ³Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, ⁴Institut für Neurologie mit Institut für Translationale Neurologie, Universitätsklinikum Münster)

Erhöhter hydrostatischer Druck fördert eine primäre M1- und eine sekundäre M2-Polarisierung bei Makrophagen

Hintergrund: Patienten mit chronischer anteriorer Uveitis haben ein hohes Risiko für die Entwicklung von Sekundärglaukomen. Bei der Entwicklung von Sekundärglaukomen wurde eine erhöhte Migration von Makrophagen in das Auge festgestellt. In dieser Studie wurde unter Verwendung eines Kammersystems der Einfluss eines erhöhten hydrostatischen Druckes auf den M1/M2 Phänotyp von Makrophagen unter pro-inflammatorischen Bedingungen und unter Immunsuppression untersucht.

Methoden: Knochenmark-Makrophagen (BMDM) wurden mit Medium, Lipopolysaccharid (LPS, 100 ng/ml), Dex, 200 ng/ml) oder LPS+Dex behandelt und mit verschiedenen hydrostatischen Drücken (0, 20 oder 60 mmHg) für 2- oder 7 Tage inkubiert. Der Anteil der F4/80+Makrophagenpopulationen CD86+/CD206- (M1-Phänotyp), CD86-/CD206+ (M2-Phänotyp) und CD86+/CD206+ (Zwischenphänotyp) wurde mittels Durchflusszytometrie bestimmt. In den Zellkulturüberständen wurden die Zytokine TNF- α , IL-6 und IL-10 mittels ELISA quantifiziert.

Ergebnisse: Nach 2 Tagen konnte unter erhöhtem hydrostatischen Druck (60 mmHg) und LPS Behandlung im Vergleich zu Normaldruck (0 mmHg) ein größerer Anteil an CD86+/CD206-(M1) -Makrophagen gefunden werden ($p \leq 0,01$). Im Überstand konnte an Tag 2 bei 60 mmHg verglichen mit 0 mmHg oder 20 mmHg mehr TNF- α , IL-6, aber weniger IL-10 nachgewiesen werden. Nach 7 Tagen zeigte die LPS-Gruppe einen geringeren Anteil an CD86+/CD206- (M1), aber mehr CD86-/CD206+ (M2)-Makrophagen und mehr TNF- α und IL-10 im Überstand, wenn BMDMs bei 60 mmHg im Vergleich zu 0 mmHg oder 20 mmHg ($p \leq 0,0001$) kultiviert wurden. Ein größerer Anteil an CD86-/CD206+ (M2)-Makrophagen wurde gefunden, wenn BMDMs mit Dex behandelt wurden, und der Anteil wurde weiter erhöht, wenn BMDMs am Tag 2 und am Tag 7 bei 60 mmHg kultiviert wurden ($p \leq 0,05$).

Schlussfolgerung: Ein höherer hydrostatischer Druck polarisiert Makrophagen primär zu einem M1-Phänotyp, sekundär zu einem M2-Phänotyp. Dex induziert einen M2-Phänotyp; ein höherer hydrostatischer Druck verstärkt den M2-Phänotyp. Diese Änderung der M1/M2-Polarisation durch eine Behandlung mit höherem Druck oder Dex kann bei der Entstehung und Progression eines sekundären Glaukoms oder der Entstehung eines Glukokortikoid-induzierten Glaukoms beteiligt sein.

NOTIZEN

IX. Wissenschaftliche Sitzung Varia

079 R **Frank G. Holz** (Bonn) **Choroidale Neovaskularisation bei AMD: Freund oder Feind?**

Choroidale Neovaskularisationen können unbehandelt im Rahmen der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) zu einem irreversiblen Sehverlust führen. Allerdings sind die Ausprägungsformen sehr heterogen und offensichtlich die Existenz einer CNV nicht immer mit Hyperpermeabilität und daraus resultierenden Komplikationen verbunden. Rezente Befunde u.a. mittels nicht-invasiver OCT-Angiographie weisen darauf hin, dass sog. Typ 1 CNV zwischen retinalem Pigmentepithel und Bruch'scher Membran auch „inaktiv“ sein können, d.h. nicht mit einer Leckage verbunden.

Zuletzt wurde auch gezeigt, dass solche „quieszenten“ CNV-Membranen sogar mit einer geringeren Progression einer geographischen Atrophie einhergehen können. Dabei zeigten sich auch lokalisierte Effekte mit einem Wachstum von atrophischen Läsionen schneller hin zu Arealen ohne CNV und verlangsamt in Richtung mit Arealen mit einer Typ 1 CNV.

Insofern kann von solchen Neovaskularisationen offensichtlich auch ein protektiver Effekt ausgehen. Teleologisch zielt das reaktive Einwachsen der Gefäßproliferationen ohnehin auf eine bessere Ernährung der äußeren Netzhautschichten in Gegenwart einer alterierten, verdickten Bruch'schen Membran und funktionseingeschränkter Choriokapillarissschicht der Aderhaut. Solange keine Hyperpermeabilität auftritt, können solche Gefäßmembranen zur Integrität und Funktionfähigkeit der äußeren Netzhautschichten inkl. der Photorezeptoren beitragen. Daher kann an Therapiekonzepte gedacht werden, solche Neovaskularisationsmembranen gezielt zu induzieren und anschließend so zu steuern, dass diese nicht „aktiv“ werden im Sinne von Dekompensation der Blut-Netzhautschanke.



080 V **Eugen Grabowski**, F. Alten, J. Termühlen, P. Heiduschka, V. Brücher, N. Eter, C.R. Clemens (Münster) **Evaluierung einer „eLearning-App“ und Analyse des Stellenwertes von „eLearning“ in der Augenheilkunde**

Hintergrund: Ziel der Studie war die Bewertung der Akzeptanz einer „e-Learning“ Anwendersoftware (App) und die Analyse aktueller Fortbildungsmöglichkeiten im Bereich der Augenheilkunde.

Material und Methoden: Ophthalmologische Weiterbildungsassistenten und Fachärzte wurden mit einem Fragebogen zum einen nach ihren aktuellen Fortbildungsaktivitäten und zum anderen nach einer Bewertung einer „e-Learning“ App im Hinblick auf Lernvermittlung und Benutzerfreundlichkeit befragt.

Ergebnisse: 149 Mediziner haben an der Befragung teilgenommen. Während etwa jeder zweite Teilnehmer lediglich einmal pro Jahr oder seltener eine „e-Learning“ Anwendung zur Fortbildung nutzt, werden Fachzeitschriften von 27,8%, Online Artikel von 24,6% und Fachbücher von 21,4% der Befragten mindestens wöchentlich genutzt, sie stellen also die Gruppe der am häufigsten angewendeten Fortbildungsmodalitäten dar. Die durchschnittliche Bewertung (Schulnote) der angebotenen App ergab einen Wert von 1,67. 91,7% der befragten Kollegen würden diese interaktive Lernvermittlung weiterempfehlen.

Diskussion: Aktuell nimmt „eLearning“ als Lernmedium in der ophthalmologischen Fort- und Weiterbildung einen geringen Stellenwert ein. Unabhängig von Alter oder Arbeitsbereich findet diese Lernform eine hohe Akzeptanz.



081 V **Michael Oeverhaus**¹, L. Winkler¹, A. Schlüter², D. Dekowski¹, U. Berchner-Pfannschmidt¹, J. Esser¹, A. Eckstein¹ (¹Essen, ²Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Universitätsklinikum Essen) **Evaluation des Einfluss des Geschlechts auf Ausprägung und Verlauf der endokrinen Orbitopathie**

Hintergrund: Die endokrine Orbitopathie (EO) zeigt einen interindividuell ausgeprägt unterschiedlichen Verlauf, welcher von Umweltfaktoren wie dem Rauchen und der Schilddrüsenfunktion moduliert wird. Für eine optimale Therapie ist es von enormer Bedeutung Risikopatienten zu identifizieren um eine Untertherapie und damit einhergehende Spätfolgen zu vermeiden. Daher führten wir eine retrospektive Evaluation unseres Patientenguts durch, um den Einfluss des Geschlechts auf die Ausprägung und den Verlauf der EO zu ergründen

Methoden: Wir führten eine retrospektive Analyse aller Patienten der Jahre 2008-2017 mit endokriner Orbitopathie an unserem tertiären Überweisungszentrum durch. Die Auswertung erfolgte mittels deskriptiver Statistik.

Ergebnisse: Insgesamt wurden im untersuchten Zeitraum 4641 Patienten mit der Diagnose EO an unser Zentrum überwiesen. Von diesen zeigten 92% (n=4260) tatsächlich eine EO. Der überwiegende Anteil der Patienten war weiblich (83%). Im Vergleich der Geschlechter zeigte sich kein Unterschied in Bezug auf die Anzahl der Raucher und die SD-Erkrankung. Männer waren aber bei Erstmanifestation der EO signifikant älter (51,8 vs. 49,9 Jahre, p<0.01), waren signifikant häufiger von schweren Formen der EO betroffen (62% vs. 54%, p<0.01) und mussten dementsprechend signifikant häufiger intensiv behandelt werden mit Steroiden, orbitaler Bestrahlung, Dekompression und Augenmuskuloperationen. In der Subgruppenanalyse der Nichtraucher zeigten sich keine signifikanten Unterschiede der Geschlechter.

Schlussfolgerung: In der Analyse unserer EO-Kohorte zeigten sich wesentlich mehr Frauen als Männer von EO betroffen. Männer waren dagegen signifikant schwerer betroffen und benötigten entsprechend häufiger Therapien. Allerdings zeigte sich dieser Unterschied nicht mehr in der Subgruppenanalyse der Nichtraucher. Bei Analyse der durchschnittlich gerauchten Zigaretten pro Tag zeigte sich, dass Männer signifikant mehr pro Tag rauchten, auch wenn der Anteil der Raucher bei beiden Geschlechtern gleich war. Diese Ergebnisse unterstreichen die Wichtigkeit des Rauchstopps bei EO, um komplizierte, rezidivierende Verläufe und damit einhergehende Komplikationen zu vermeiden. Das Geschlecht scheint primär keinen maßgeblichen Einfluss auf die Ausprägung, wohl aber auf die Inzidenz der EO zu haben.

082 KV **Maren Wille, M. Kohlhaas (Dortmund)**
Kompressionssyndrom bei endokriner Orbitopathie

Hintergrund: Eine 62-jährige Frau stellt sich notfallmäßig wegen einer Sehverschlechterung beidseits und bei Epiphora und brennenden Beschwerden der Augen vor. Die klinische Untersuchung zeigt einen Visus von 1,0 auf dem rechten Auge und 0,6 auf dem linken Auge. Der intraokulare Druck beträgt rechts 22, links 23 mmHG. Bei Aufblick ergibt sich ein Augeninnendruck von 40 mmHg bds. Es zeigt sich ein Exophthalmus mit injizierter Bindehaut. Die funduskopische Untersuchung ist unauffällig. Die Patientin nimmt keine Doppelbilder wahr. Es zeigt sich eine eingeschränkte Bulbusmotilität nach temporal. Im Gesichtsfeld gibt es bds. Gesichtsfelddefekte, sowie eine leichte Verdickung der neuroretinalen Randdicke im Papillen OCT beidseits. In der Vorgeschichte ist ein Morbus Basedow bekannt, welcher mit Thiamazol therapiert wird. Im MRT ergibt sich eine ausgeprägte Myositis der Augenmuskulatur bds, ein Tangieren des N. Opticus ist nicht sicher auszuschließen. Laborchemisch zeigt sich ein stark erhöhter TSH-Rezeptor Antikörperspiegel von 32,88, sowie ein erniedrigtes TSH basal und ein erhöhtes T3 und T4. Es erfolgte eine intravenöse Therapie mit Methylprednisolon 1 g über 3 Tage. Danach Reduktion der Kortison Therapie nach Kahaly Schema. Es erfolgte die Gabe von antiglaukomatösen Augentropfen zur Reduktion des intraokularen Druckes. Ambulant erfolgte eine Anpassung und Einstellung der Schilddrüsenparameter durch den Hausarzt und Endokrinologen. Durch die endokrine Orbitopathie ist es zu einer Kompression des Sehnerven gekommen, welche zu einer Visusreduktion und Gesichtsfelddefekten geführt hat. Durch die intensive intravenöse Kortisontherapie konnte schnell eine Besserung des Gesichtsfeldbefundes erreicht werden und somit eine Dekompression der Orbita.

Schlussfolgerung: Die dargestellte Kasuistik betont erneut den hohen Stellenwert der intravenösen Steroidgabe bei endokriner Orbitopathie.



083 R **Ludwig Heindl (Köln)**
Personalisierte Medizin bei periokulären Tumoren

Ziel dieses Vortrags ist es, eine Übersicht über den aktuellen Stand der personalisierten Medizin bei der Therapie ausgewählter periokulärer Tumoren wie Basalzellkarzinom, Merkel-Zell-Karzinom und Bindehautmelanom zu geben. Dieser Beitrag bietet daher eine ausführliche Literaturübersicht aus PubMed unter Einbeziehung der aktuellen Leitlinien und Standard Operating Procedures (SOP). Da 90 % der Basalzellkarzinome eine pathologische Aktivierung der Sonic-Hedgehog-Kaskade zeigen, ist Vismodegib für inoperable oder metastasierte Basalzellkarzinome und bei Gorlin-Goltz-Syndrom eine neue therapeutische Option. Ein neuer Ansatz der systemischen Medizin beim metastasierten Merkel-Zell-Karzinom ist die Immuntherapie mit dem Immun-Checkpoint-Inhibitor Avelumab. Weitere personalisierte Immuntherapien, wie z. B. die Checkpoint-Inhibitoren Pembrolizumab und Nivolumab, der Tyrosinkinase-Inhibitor Pazopanib oder die Rolle des Hedgehog-Pathways bei Merkel-Zell-Karzinomen, sind Gegenstand aktueller Forschung und werden zukünftig sicher noch eine größere Rolle in der Therapie spielen. Lediglich beim metastasierten Bindehautmelanom ist die personalisierte Medizin im eigentlichen Sinne Wirklichkeit: Nur im Fall einer vorliegenden BRAF-Mutation im Tumor- oder Metastasengewebe kommt eine systemische Therapie mit BRAF-, MEK- und/oder auch Checkpoint-Inhibitoren zum Einsatz. Als weitere Therapie der ersten Wahl bei metastasierten Bindehautmelanomen kann eine systemische Immuntherapie mit den Checkpoint-Inhibitoren Pembrolizumab oder Nivolumab durchgeführt werden. Zusammenfassend ist die personalisierte Medizin Gegenstand aktueller Forschung und bietet auch für periokuläre Malignome viele neue, zielgerichtete therapeutische Möglichkeiten, aber auch große Herausforderungen bei der Entwicklung und Implementierung neuer Techniken und Therapien.



084 KV **Omar Hasan, M. Kohlhaas, P. Wölfelschneider (Dortmund)**
Unklare Optikusatrophie

Hintergrund: Die autosomal-dominante Optikusatrophie (ADOA), bezeichnet eine Gruppe seltener angeborener Erkrankungen mit den Hauptmerkmalen einer Optikusatrophie.

Klinische Befunde: Ein 27-jähriger Patient stellte sich mit langsam progredienter Sehverschlechterung auf 0,5 beidseits vor. Ophthalmoskopisch zeigte sich eine temporale Papillenblässe an beiden Augen. Ein Verlust der Nervenfasern im papillomakulären Bündel beidseits konnte mittels optischer Kohärenztomographie nachgewiesen werden. In der Familienanamnese waren der Vater, 3 Onkeln und Großvater betroffen, was auf dominanten Verlauf hindeutet. Die Untersuchung des Vaters zeigte eine Papillenblässe mit hochgradiger Papillenexkavation. Im Gegenteil zu LOHN beginnt die ADOA kaum merkbar mit nur milder Dysfunktion ohne akute oder subakute Progression. Im Stammbaum konnte LOHN ausgeschlossen werden bei fehlender mütterlicher Übertragung.

Schlussfolgerung: Eine langsam progrediente beidseitige Sehverschlechterung kombiniert mit papillomakulären Bündeldefekten, Zentralskotom und Verlust des Farbsehens sind typische Befunde der autosomal-dominanten Optikusatrophie (Typ Kjer). Bei der Familienanamnese findet man ein autosomal-dominantes Vererbungsmuster. Da das papillomakulären Bündel betroffen ist, zeigt die Gesichtsfelduntersuchung ein Zentral- Zentrozökal- oder Parazentralskotom. Farbttests sind häufig auffällig zeigen aber allerdings keinen eindeutigen Defekt. Oft werden Blau-Gelb-Schwäche beschrieben jedoch zeigen einige Familien auch eine nicht spezifische Störung oder Rot-Grün-Schwäche. Im VEP zeigen sich reduzierte Amplituden, im Muster-ERG ist die N95-Komponente reduziert, was für Ganglienzellschaden spricht. In 60–70 % der Patienten mit ADOA weisen einen genetischen Defekt im OPA 1-Gen und selten in Gene OPA3,4 und 5.

X. Wissenschaftliche Sitzung Cornea II

086 KV **Nina Steinhorst**, L. Jürgens, J. Menzel-Severing, G. Geerling (Düsseldorf)
Perforierende Excimer-Laser-Keratoplastik bei Akanthamöbenkeratitis bei Ortho-K Linsen

Einleitung: Orthokeratologie ist ein Verfahren, bei dem das nächtliche Tragen von speziell geformten Kontaktlinsen eine Veränderung der Hornhautkrümmung erzielt und dadurch eine vorübergehende Reduktion der Myopie und korrekturfrees Sehen am Tage ermöglicht. Zudem gewinnt das Verfahren auch bei der Prophylaxe der Myopieprogression bei Kindern zunehmend an klinischem Interesse.

Fallbericht: Eine 27-jährige Trägerin von Ortho-K-Linsen wurde bei Verdacht auf herpetische Genese am rechten Auge zunächst systemisch und lokal antiviral mit Aciclovir sowie antibiotischen Augentropfen behandelt. Bei Erstvorstellung bei uns lag die bestkorrigierte Sehschärfe bei Fingerzählen, der Augeninnendruck war normoton. Klinisch zeigte sich ein zentrales Ringinfiltrat der Hornhaut von 5,5x7 mm Durchmesser. Klinisch sowie in der konfokalen in-vivo Mikroskopie und PCR ergab sich der hochgradige Verdacht auf eine Akanthamöbeninfektion.

Trotz Polyhexanid 0,02 %, Propamidinoethionat 0,1 % und Gentamycin AT stündlich blieb der Befund unverändert, sodass wir eine perforierende elliptische Excimer-Laser-Keratoplastik mit Kryokoagulation der Wirtskante durchführten. Im weiteren Verlauf stieg der bestkorrigierte Visus auf 0,6 drei Monaten postoperativ an und die Lokalthherapie konnte langsam weiter reduziert werden ohne neuerliche entzündliche Aktivität oder Hinweis auf ein Rezidiv der Akanthamöbeninfektion. In der mikrobiologischen Kultur und der Histologie des Exzidates wurden Akanthamöben als Auslöser bestätigt.

Diskussion: Die schwerwiegendste Komplikation beim Tragen von Kontaktlinsen ist eine mikrobielle Keratitis. Besonders das nächtliche Tragen erhöht das Risiko einer Infektion, da die Versorgung der Hornhaut und die natürlichen Abwehrmechanismen aufgrund der verminderten Tränensekretion reduziert sind. Im Falle einer Therapie mit Ortho-K Linsen betrifft dies vor allem jugendliche Patienten und Kinder. Der vorliegende Fall stellt den weltweit ersten Bericht einer schweren Akanthamöbenkeratitis nach Ortho-K-Linsen dar. Die perforierende elliptische Excimer-Laser-Keratoplastik sichert bei großen Hornhautprozessen einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu den Limbusgefäßen und reduziert so das Risiko einer Immunreaktion.



087 KV **Zaira Eleni Armeni**, M. Kohlhaas (Dortmund)
Kontaktlinsen-assoziierte Keratitis: Fusarium solani als tückische Ursache

Hintergrund: Eine Fusarium Keratitis ist eine schwerwiegende HH-Entzündung durch Fadenpilze. In den Tropen stellt dies eine häufige Ursache für einen Visusverlust dar, in gemäßigten Klimazonen ist diese dagegen sehr selten. Hauptrisikofaktoren sind das Tragen von Kontaktlinsen und okuläre Traumata.

Methoden: Eine 33-jährige Patientin stellte sich bei uns mit einer Sehverschlechterung und einem Hornhaut-Infiltrat am linken Auge vor. Anamnestisch hat sie beim Schwimmen, im Urlaub auf den Malediven, Kontaktlinsen getragen. Die durchgeführten Hornhaut-Abstriche ergaben negative Befunde. Im Kontaktlinsen-Behälter wurde Candida parapsilosis identifiziert. Trotz intensiver lokaler Therapie kam es zur deutlichen Befundverschlechterung und Beschwerdezunahme, weswegen wir uns für eine perforierende Keratoplastik entschieden haben. Der histologische Hornhaut-Befund wies Fusarium solani nach, sodass wir die Therapie dem Befund entsprechend angepasst haben. Einen Monat später stellte sich die Patientin mit einer Transplantaterosio und einem Vorderkammer-Reiz vor. Trotz breitester Anwendung von Antimykotika intrakameral und subkonjunktival sowie der Durchführung von 2 weiteren Keratoplastiken ist immer wieder eine Transplantateinschmelzung aufgetreten.

Ergebnisse: Nach mehrfachen rezidivierenden Transplantateinschmelzungen entschlossen wir uns für eine bulbuserhaltende 12 mm große, vierte Keratoplastik a chaud kombiniert mit einer Bindehautdeckung und anschließender Anpassung einer Augenprothese.

Schlussfolgerung: Fusarium solani Keratitiden zeigen häufig einen schleichenden Verlauf und unterscheiden sich am Anfang der Keratitis kaum von einer bakteriellen. Außerdem ist die Untersuchung von Kontaktlinsen höchst unzuverlässig, weil diese häufig zu falschen Ergebnissen führt. Das hat zur Folge, dass die Diagnose erst in einem fortgeschrittenen Stadium gestellt wird und somit die Prognose sehr schlecht ausfallen kann.

NOTIZEN

- 088 V **Mathias Roth**¹, G. Geerling¹, für die Studiengruppe Deutsches Pilz-Keratitis Register (Düsseldorf)
Kontaktlinsen als Risikofaktor einer Pilzkeratitis - Ergebnisse aus dem Deutschen Pilz-Keratitis Register

Hintergrund: Die mykotische Keratitis ist ein sehr ernst zu nehmendes ophthalmologisches Krankheitsbild mit potentiell visusbedrohendem Verlauf. Bislang ist die Erkrankung in Deutschland verhältnismäßig selten, weltweit nimmt die Inzidenz jedoch zu, wahrscheinlich aufgrund der steigenden Verwendung von Kontaktlinsen (KL). Im Rahmen einer spezifischen Auswertung der Daten Deutschen Pilz-Keratitis-Registers sollen KL als Risikofaktor einer Pilzkeratitis und mögliche Unterschiede zwischen KL-Trägern und Nicht-KL-Trägern evaluiert werden.

Methoden: Die Daten von 101 im Deutschen Pilz-Keratitis-Register gemeldeten Fällen aus den Jahren 2000 bis 2017 wurden hinsichtlich des Kontaktlinsen-Trageverhaltens, anderer ophthalmologischer und allgemeiner Risikofaktoren, Alter, Geschlecht, identifizierter Erreger, medikamentöser und chirurgischer Therapie, Visus und Befunde bei Aufnahme und Follow-up ausgewertet.

Ergebnisse: Von den 101 Patienten waren 57 KL-Träger (55,8%, hiervon 84,5% weiche Kontaktlinsen). Der Gebrauch von KL, ist somit häufigster Risikofaktor. Unter den KL-Trägern finden sich signifikant mehr weibliche Patienten als unter den Nicht-KL-Trägern (47 vs. 10; $p < 0,0001$). Auch das Alter unterscheidet sich signifikant (KL: 44 [± 17] Jahre vs. keine KL: 63 [± 18] Jahre; $p < 0,0001$). 72,4% der KL-Träger haben eine Infektion mit filamentösen Pilzen (insbesondere *Fusarium* spp. und *Aspergillus* spp.). 34/58 KL-Träger wurden im Verlauf mit einer Keratoplastik versorgt, 6/58 mussten enukleiert werden. Bzgl. der durchgeführten Keratoplastiken und Enukleationen, sowie des finalen Visusergebnisses zeigte sich kein Unterschied zwischen KL-Trägern und Nicht-KL-Trägern.

Schlussfolgerungen: Durch die zunehmende Verbreitung weicher Kontaktlinsen hat sich das Bild des typischen Pilzkeratitispatienten in unseren Breiten gewandelt. Es sind vergleichsweise zunehmend junge weibliche Patientinnen betroffen. Die betroffenen Patienten müssen in mehr als 50% der Fälle aufwendig operativ versorgt werden. Zur Bewertung von Veränderungen des Erreger- und Resistenzspektrum und zum Monitoring möglicher KL-bezogener Risikofaktoren sind noch größere Datenmengen erforderlich. Wir bitten deshalb alle Kollegen dringlich zur weiteren kontinuierlichen Meldung der Fälle unter www.pilzkeratitis.de.



- 089 R **Bernhard Homey** (Düsseldorf)
Schwere nicht infektiöse entzündliche Bindehauterkrankungen aus dermatologischer Sicht



- 090 R **Gerd Geerling** (Düsseldorf)
Schwere nicht infektiöse entzündliche Bindehauterkrankungen aus augenärztlicher Sicht



- 091 KV **Matthias Elling**, L. Pradel, H.B. Dick (Bochum)
Customized Crosslinking bei Keratokonus

Methoden: Bei diesem Patienten wird das Customized Crosslinking mit dem Mosaic-System der Fa. Avedro ohne Epithelabrasio und Sauerstoffzugabe über eine Spezialmaske im März 2019 durchgeführt. Hierbei wird ein individuelles Energieprofil verwendet. Dabei wird der Mittelpunkt der Ektasie (Posterior Float) mit einer Energie von 10 J/m² bestrahlt. Das Profil läuft im Anschluß auf den angrenzenden Bereich bis auf 5,4 J/cm² aus. Als Riboflavin wird Paracel® Part I und II der Fa. Avedro verwendet. Die Behandlungszonen werden mittels Eyetracker zentriert.

Ergebnisse: Postoperativ zeigt sich ein sehr gutes, stabiles refraktives und auch topographisches Ergebnis. Sechs Monate postoperativ beträgt der korrigierte Visus am linken Auge 1,0. Es zeigt sich keine Progression des Keratokonus. Des Weiteren kann man eine Abflachung der Hornhautradien von mehr als einer Dioptrien im Zentrum beobachten. Postoperativ zeigt sich nach dem Customized Crosslinkings keine Erosio und somit eine kurze Rekonvaleszenzphase.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigt dieser individualisierte Behandlungsansatz, daß Customized Crosslinking eine mögliche Therapiealternative bei progredientem Keratokonus darstellt. Im Vergleich zum Standard-Crosslinking können bessere Ergebnisse erzielt werden. Die stärkere quantitative und qualitative Abflachung kann für den Patienten eine Visusverbesserung mit sich bringen. Weitere Studien sind notwendig, um diese Ergebnisse zu bestätigen, besonders im Hinblick auf die Langzeitstabilität.

NOTIZEN

092 V **Gürol Gökel, M. Kohlhaas (Dortmund)**
Bei welcher Keratektasie ist ein corneales Crosslinking effizienter?

Hintergrund: Das corneale Crosslinking ist eine etablierte und effektive Therapie eines progredienten Keratektasie. Das Ziel dieser retrospektiven Studie ist die Effizienz des Crosslinking bei verschiedenen Formen der Keratektasie zu untersuchen.

Methoden: Insgesamt werden in dieser Studie die Daten von 107 Patienten (n=133 Augen) untersucht. Es erfolgt eine Unterteilung der Patienten in drei Gruppen: Keratokonus (n=57 Augen), Pelluzidale marginale Hornhautdegeneration (PMHD) (n=57 Augen), Keratektasie nach LASIK (n=19 Augen). Um die Effektivität der Hornhautstabilisierung nach erfolgtem Crosslinking zu überprüfen, wurden der bestkorrigierte Visus, der maximale Keratometerwert und der Astigmatismuswert ermittelt und analysiert.

Ergebnisse: Der durchschnittliche Nachbeobachtungszeitraum der 133 Augen (107 Patienten) beträgt $30,8 \pm 1,2$ Monate. Der bestkorrigierte Visus verbessert sich nach 71 Monaten durchschnittlich um 0,11-log-MAR-Stufen beim Keratokonus, bei der Keratektasie nach LASIK um 0,05-log-MAR-Stufen nach 47 Monaten. Bei der PMHD bleibt der Visus über den gesamten Nachkontrollzeitraum tendenziell stabil. Bei Keratokonus nimmt der maximale Keratometerwert durchschnittlich um 4,11 dpt und bei der Keratektasie nach LASIK um 1,24 dpt ab. Bei der pelluzidalen PMHD kann man keine signifikanten Veränderungen zeigen. Der Astigmatismus beim Keratokonus nimmt im Verlauf kontinuierlich ab und verbessert sich von $4,87 \pm 0,38$ dpt auf $3,09 \pm 0,64$ dpt nach 71 Monaten. Ähnliche Ergebnisse haben wir auch bei der Keratektasie nach LASIK. Der Astigmatismus reduziert sich von $3,20 \pm 0,56$ dpt auf $2,22 \pm 1,08$ dpt nach 47 Monaten. Bei der PMHD bleiben die Astigmatismuswerte im Vergleich eher stabil.

Schlussfolgerung: Diese retrospektive Studie belegt den effektiven Stabilisierungseffekt nach Crosslinking bei verschiedenen Formen der Keratektasie. Das Crosslinking Verfahren erweist sich als eine sichere und etablierte Therapiemethode. Patienten mit einem Keratokonus oder einer Keratektasie nach LASIK zeigen (anhand der ausgewerteten Studienparameter) eine effektivere Vernetzungswirkung als Patienten mit einer PMHD.



093 V **Björn Bachmann, S. Siebelmann, M. Matthaei, S. Zwingelberg, C. Cursiefen, J. Wiedemann (Köln)**
Multimodale Bildgebung der vorderen Augenabschnitts

Hintergrund: Aufnahmen der Hornhaut mit neuen Swept-source-basierten OCT-Geräten bieten neue Möglichkeiten der cornealen Morphometrie und Tomographie.

Methoden: Einführung in das Thema und Präsentation klinischer Beispiele, bei denen die neue Technik diagnostische Vorteile bringt.

Ergebnisse: Herkömmliche OCT-Verfahren ermöglichen ausschließlich die morphologische Darstellung der Hornhaut und einfache Vermessungen, da die Auflösung zu gering und die Aufnahmegeschwindigkeit zu langsam für eine tomographische Auswertung der Hornhaut sind. Tomographische Datensätze der Hornhaut werden bislang durch Spaltlampen- oder Scheimpflugaufnahmen teilweise in Kombination mit Placido-Aufnahmen generiert. Mit neuem Swept-source-basierten OCT können Hornhautpathologien der Hornhaut sowohl topo- bzw. tomographisch dargestellt und gleichzeitig mit morphologischen Veränderungen korreliert werden. Die aktuelle Aufnahmegeschwindigkeit des Swept-source-basierten OCT ist so hoch, dass teilweise Aufnahmen bei Kleinkindern und Säuglingen möglich sind, was hilft, Narkoseuntersuchungen für die Diagnostik kongenitaler Hornhauterkrankungen zu vermeiden.

Schlussfolgerungen: Die Zusammenführung von tomographischen und morphologischen Veränderungen durch schnelles Swept-source-basiertes OCT vereinfacht und verbessert die Diagnose von Hornhauterkrankungen.



094 V **Markus Kohlhaas, G. Perdikakis, S. Fili, I. Vastardis (Dortmund)**
Partielle oder komplette Bindehautdeckung. Indikation und operatives Vorgehen

Hintergrund: Bindehautdeckungen werden heutzutage nur noch selten praktiziert. Sie haben ihre Indikation fast nur noch bei chronischen Oberflächenproblemen, die dauerhaft gelöst werden müssen und bei denen Verbands-Kontaktlinsen, Amnionaufhängungen und Keratoplastiken ausscheiden.

Methoden: In den vergangenen 12 Jahren wurden bei uns bei 37 Patienten partielle oder komplette Bindehautdeckungen durchgeführt. Hauptindikationen waren ulzeröse, neurotrophische, zum Teil einschmelzende Hornhautprozesse, hinfallige Patienten mit zum Teil mangelhafter Nachsorgemöglichkeit sowie auch eine sehr schmerzhaft Keratopathia bullosa, wenn andere Therapieverfahren keine Besserung zeigten. Bei allen Patienten wurden konservative Therapiemöglichkeiten, wie intensive Oberflächentherapie, Verbandskontaktlinsen und auch mehrfache Amnionmembranaufhängungen, ohne Besserung der Beschwerdesymptomatik durchgeführt. Bei der kompletten Bindehautdeckung nach Gunderson wird die Bindehaut in der oberen Circumferenz durch eine subkonjunktivale Injektion aufgebläht. Ein Lappen nach seitwärts und unten mobilisiert und die mobilisierte Bindehaut dann durch eine fortlaufende Kreuzstichnaht an der unteren Hornhaut-Limbus-Circumferenz angenäht. Im operativen Verlauf wurde eine Illigschale als Platzhalter eingesetzt und nach ca. 3 – 4 Wochen wieder entfernt.

Ergebnisse: Bei neun partiellen Bindehautdeckungen gab es keine Komplikationen. Der Visus stieg von durchschnittlich bestkorrigiert 0,1 auf 0,3 an. Bei 27 kompletten Bindehautdeckungen zeigten sich 2 x eine partielle umschriebene Dehiszenz, 1 x eine fast komplette Bindehautretraktion. Bis auf einen Patienten konnte eine zufriedenstellende Situation erzielt werden. Insbesondere eine Schmerzfreiheit sowie auch bei den Patienten mit partiellen Bindehautdeckungen ein besseres Sehvermögen.

Schlussfolgerung: Auch wenn Bindehautdeckungen partiell oder komplett selten durchgeführt werden, sollten sie ein fester operativer Bestandteil bei Oberflächenproblemen bleiben.

- 095 V **Mario Matthaei**¹, N. Loreck¹, W. Adler², S. Siebelmann¹, A.C. Rokohl¹, L.M. Heindl¹, C. Cursiefen¹, B.O. Bachmann¹ (¹Köln, ²Erlangen)
Tageszeitliche Schwankungen von Hornhautdicke, Refraktion und Glare-Visus bei der fortgeschrittenen Fuchs-Endotheldystrophie

Hintergrund: Im fortgeschrittenen Stadium der Fuchs-Endotheldystrophie (FED) kommt es zur subjektiven Sehverschlechterung insbesondere in den Morgenstunden. Ziel der vorliegenden prospektiven Studie war die Evaluation der tageszeitlichen Schwankungen von Hornhautdicke, Refraktion und (Glare-)Visus bei der fortgeschrittenen FED.

Methoden: Es wurden Patienten mit fortgeschrittener FED (FED-Gruppe) und Patienten mit normaler Hornhaut (Kontrollgruppe) eingeschlossen. Die routinemäßig klinische Untersuchung erfolgte mittels Spaltlampen-Biomikroskopie, Funduskopie, Makula-OCT. Es erfolgte darüber hinaus die Beurteilung von kornealer Scheimpflug-Tomographie (Pentacam), Refraktion, korrigiertem Fernvisus (CDVA) und Glare-Visus standardisiert um 16:00 Uhr und am Folgetag um 08:00 Uhr. (Ethikkommission Universität Köln Nr. 18-118, 3.5.2018).

Ergebnisse: Insgesamt wurden n=29 FED-Augen und n=22 Augen mit normaler Hornhaut eingeschlossen. In der FED-Gruppe zeigten sich signifikante Schwankungen im tageszeitlichen Verlauf von zentraler Hornhautdicke ($p < 0.001$), korrigiertem Fernvisus (CDVA, $p < 0.001$), Glare-Visus ($p < 0.001$) und Refraktion ($p < 0.001$, morgendliche Myopisierung bzw hyperoper Shift im Tagesverlauf).

Schlussfolgerung: Bei der fortgeschrittenen FED sind tageszeitliche Schwankungen der Hornhautdicke mit Schwankungen des Glare-Visus assoziiert. Darüber hinaus scheint eine morgendliche Myopisierung bzw ein hyperoper Shift im Tagesverlauf eine Rolle zu spielen.



- 096 KV **Sarah Barbara Zwingelberg**¹, P. Hamrah², A. Hamprecht³, S. Walker³, B. Bachmann¹, C. Cursiefen¹, S. Roters¹ (¹Köln, ²Boston/GB, ³Universitätsklinik Köln Mikrobiologisches Institut)
Die unbedachte Gefahr - Der schmerzlose Fremdkörper

Nofallmäßige Vorstellung von einem neun Jahre alten Patienten, der sich mit schmerzlosem Fremdkörper und Visusminderung vorstellte. Es zeigte sich ein Infiltrat am linken Auge unklarer Genese. Daraufhin wurde eine Breitspektrum Antibiose als topische Therapie eingeleitet. Es erfolgten im Verlauf mehrere Untersuchungen bei ausbleibender Befundverbesserung. In der mikrobiologischen Diagnostik wurde letztendlich der aggressive Pathogen *Rhizopus oryzae* festgestellt. Es handelt sich dabei um einen Schimmelpilz, der als Saprophyt im Erdboden und in faulender Vegetation vorkommt. In der nachträglich spezifisch erhobenen Anamnese konnte evaluiert werden, dass eine Woche vor Beginn der Symptomatik eine botanische Expedition in einem Waldstück nahe Köln stattgefunden hat. *R. oryzae* wird u.a. in der Synthese organischer Verbindungen in der chemischen Industrie und der Pharmazie sowie in der asiatischen Alkoholindustrie eingesetzt. Beim Menschen stellt er einen opportunistischen pathogenen Erreger dar, der eine Mukormykose zur Folge hat. Die häufigsten Formen sind die pulmonale Mukormykose und die rhinocerebrale Mukormykose, v.a. bei immunkompromittierten Patienten sowie bei Patienten mit schlecht eingestellten Diabetes mellitus. Haut-/Weichteilinfektionen kommen insbesondere nach Trauma vor, auch bei immunkompetenten Patienten wie im hier präsentierten Fall. Kennzeichnend für *R. oryzae* ist eine invasive und aggressive Ausbreitung der Hyphen in das umgebende Blutsystem, die bis zum Organversagen führen. Aufgrund des isolierten cornealen Befundes bei unserem Patienten und der Avaskularität der Cornea war dieses Risiko initial gemindert. Eine systemische Therapie mit liposomalen Amphotericin B ist in der Regel indiziert.

Fazit: Bei unklarem cornealen Befund sollte stets eine engmaschige Kontrolle und nach Möglichkeit eine genaue Anamnese erfolgen, vor allem wenn der ursprüngliche Trigger nicht evaluiert werden kann. Entscheidend war in diesem Fall ein scharfer mikrobiologischer Abstrich zur Erreger- Identifikation. Ein späte mikrobiologische Diagnostik stellt einen häufigen Fehler in der Präanalytik dar, der die Diagnose zum Teil über Wochen verzögern kann. Schimmelpilze lassen sich meist bei normalen Abstrichen (ohne Abrasio) nicht nachweisen, hierdurch kann die Diagnose verzögert werden. Bei *Rhizopus oryzae* handelt es sich um eine seltenen jedoch hoch aggressivem Erreger.

NOTIZEN

097 KV **Madalina Stirbu**, P. Wölfelschneider, M. Kohlhaas (Dortmund)
Kanalikulitis als Ursache einer chronischen Keratitis mit konsekutiver Keratoplastik à chaud?

Hintergrund: Die Kanalikulitis ist eine seltene Infektion des Tränenkanälchen (2-4 % der Krankheitsbilder der Tränenwege= TW), die meist unilateral und an einem Kanalikulus auftritt. Symptome wie Epiphora, Bindehautrötung, eitriges/nicht eitriges Sekret, Verhärtung im Bereich des betroffenen Kanalikulus, Lidschwellung und auswärtsgedrehtes Tränenpünktchen können isoliert oder wenig ausgeprägt auftreten. Deswegen wird diese Krankheit unterdiagnostiziert und hat gewöhnlich einen chronischen Verlauf. Herkömmlich wird eine Kanalikulitis durch *Actinomyces israelii* verursacht jedoch zeigt sich eine Zunahme der Infektion durch andere Erreger.

Methoden: Eine 70-jährige Patientin stellte sich zur Fadener Entfernung 2 Wochen nach perforierender Keratoplastik mit Amniondeckung bei perforierender Hornhautverletzung am rechten Auge in unserer Klinik vor. Die Patientin hatte keine TW-Operation oder Beschwerden bezüglich einer TW-Pathologie in der Vorgeschichte. Die Inspektion des rechten Auges mittels Spaltlampe zeigte eine Rötung und umschriebene Schwellung medial des oberen Tränenpunktes (OTP) mit Auftreten eines eitriges Sekrets nach Kompression des OTP. Dieser Befund erlaubte die klinische Diagnose einer Kanalikulitis. Eine Sanierung wurde durch eine Schlitzung des OTP mit Entfernung von Konkrementen erzielt. Anschließend wurde eine lokale Antibiotikatherapie angesetzt.

Ergebnisse/Diskussion: Die feingewebliche Untersuchung des Hornhaut-Resektates zeigte eine subepitheliale Pannusbildung, eine periphere chronische Entzündungsreaktion sowie eine gering floride uncharakteristische Keratitis. Die histopathologische Untersuchung des Konkrementes zeigte Aktinomyzesdrüsen mit typischem Aspekt der peripheren Aussprossung und entsprechender Basophilie. Der Fall zeichnete sich durch eine subjektiv asymptomatische Patientin aus, die vor wenigen Wochen wegen anderer Diagnose in Behandlung bei uns war, ohne einen Verdacht auf Kanalikulitis. Es stellt sich die Frage, ob eine chronische Keratitis aufgrund der Kanalikulitis die Hauptursache für die Perforation war, und nicht die Verletzung.

Schlussfolgerung: Die unspezifische und häufig wenig ausgeprägte Symptomatik einer Kanalikulitis erschwert die Diagnose dieser Erkrankung. Andere okuläre Krankheiten können die Anzeichen einer Kanalikulitis verbergen oder irrelevant erscheinen lassen. Eine gründliche, bilaterale Überprüfung der Tränenpunkte erlaubt eine korrekte Diagnose und soll bei der augenärztliche Untersuchung nicht ausgelassen werden.

NOTIZEN

XI. Wissenschaftliche Sitzung Netzhautl

- 098 V **Peter Walter**, K. Schaffrath, T. Lohmann (Aachen)
Was ist schief gegangen ? Gründe für das Scheitern bisheriger Retina Implant Systeme

Hintergrund: Die beiden kommerziellen Retina Implant Systeme Argus II und Alpha AMS sind nicht mehr erhältlich. Second Sight konzentriert sich ganz auf ein kortikales Implantat, die Retina Implant AG hat ihren Betrieb eingestellt. Es sollen hier die Ergebnisse der Systeme kurz zusammengefasst werden und die Gründe analysiert werden, warum die Systeme kommerziell nicht erfolgreich waren.

Methodik: Literaturreview.

Ergebnisse: Mit kommerziellen Systemen wurden bei fast allen Patienten einfache Sehnehmungen und Verbesserungen der Mobilität und Orientierung erreicht. Die Komplikationsrate war vertretbar. Neuere Untersuchungen an Tiermodellen der RP zeigen, dass die klassischen Stimulationskonzepte nicht optimal waren, um eine physiologische Ganglienzellaktivierung zu erreichen.

Schlussfolgerungen: Elektrische Netzhautstimulation mittels implantierbarer Sehprothesen ist trotz des Scheiterns der aktuellen Generation kommerzieller Retina Implantate der bisher einzige Weg zuverlässig Sehnehmungen bei Patienten mit vollständigem Verlust der Fotorezeptoren zu erreichen. Verbesserungen der Stimulationskonzepte, verbesserte Rehabilitations- und Trainingskonzepte und eine bessere Einbeziehung patientenspezifischer Faktoren wie Erwartungshaltung sind für zukünftige Systeme notwendig.



- 099 KV **Mariem Dliga**, M. Kohlhaas (Dortmund)
Akute Visusminderung bei einer 62-jährigen Patientin afrikanischer Herkunft

Hintergrund: Die Sichelzellanämie stellt in Mitteleuropa eine seltene Ursache einer proliferativen Retinopathie dar. Da die Sichelzellanämie jedoch gehäuft bei Patienten aus Schwarzafrika, Mittelamerika, dem Mittelmeerraum und dem Mittleren Osten auftritt, ist mit einer erhöhten Prävalenz der Erkrankung in einem multikulturellen Patienten gut zu rechnen.

Methoden: Eine 62-jährige Patientin afrikanischer Herkunft stellte sich wegen einer Visusminderung auf 0,4 links erstmalig akut in unserer Klinik vor. Bei der Anamnese hatte die Patientin bereits im Jahr 1999 eine Glaskörperblutung rechts gehabt. Bei der ophthalmoskopischen Untersuchung und in der Fluoreszenzangiographie zeigten sich fächerförmige Neovaskularisation sowie eine fibrovaskuläre Proliferation. Im Labor, wurde eine Anämie festgestellt. Die von uns eingeleitete Vorstellung in der Abteilung für Hämatologie erbrachte die Erstdiagnose einer Sichelzellanämie. Am linken Auge erfolgte eine Pars-plana Vitrektomie, Membranektomie fokale Laserkoagulation und SF6-Endotamponade bei umschriebener Traktionsablatio.

Ergebnisse: Der Visus zum 14 postoperativen Tag betrug 0,8.

Schlussfolgerung: Die Sichelzelleretinopathie muss in die Differentialdiagnose proliferativer Retinopathien und Glaskörperblutungen bei Patienten entsprechender Herkunft einbezogen werden. Eine hämatologische Abklärung ist auch zur Vermeidung von systemischen Komplikationen erforderlich. Die Indikation zur Laserkoagulation zur Vermeidung schwerer Komplikationen und zum Visuserhalt ist nach dem klinischen Befund zu stellen. Beim Auftreten einer Glaskörperblutung oder Traktionsablatio ist ein operatives Eingreifen notwendig.



- 100 R **Antonios Koutsonas** (Aachen)
Warum scheitern Ablatiooperationen?

Es sind mittlerweile über 90 Jahre vergangen, als der Schweizer Ophthalmologe Gonin als Erster erkannte, dass ein Netzhautloch die Ursache der Netzhautablösung darstellt.

Trotz der ständigen Weiterentwicklung der operativen Verfahren, liegt die primäre anatomische Erfolgsrate bei weitem nicht bei 100%.

Die präoperative Ausgangssituation variiert sehr stark. Eine unkomplizierte, umschriebene Ablatio mit einem solitären Foramen kann sicherlich nicht mit einer schweren PVR Ablatio oder einer komplexen Ablatio bei hoher Myopie bzw. Aphakie verglichen werden.

Hier soll ein historischer Überblick über die Entwicklung und Erfolgsrate der Ablatiochirurgie gegeben werden sowie die Faktoren, die den Erfolg der Therapie beeinflussen, dargestellt werden.

NOTIZEN

101 V **Martin Hermel**^{1,2} (¹Hagen, ²Witten)**Resultate der Pars-plana-Vitrektomie mit ILM-Peeling und ILM-Flap-Technik in der Behandlung durchgreifender idiopathischer Makulaforamina**

Hintergrund: Das durchgreifende idiopathische Makulaforamen hat oft erhebliche funktionelle Einbußen zu Folge. Die Pars-plana Vitrektomie stellt eine effektive Behandlungsmodalität dar, wobei ein Peeling der Inneren Limitierenden Membran der Netzhaut mit besseren Verschlussraten bis 90% assoziiert scheint. Die modifizierte Technik mit Foramenverschluss mittels eines ILM-Flaps erlaubt Verschlussraten von bis zum 98%, und wird für die Behandlung großer oder persistierender/rekurrenter Makulaforamina empfohlen. Die vorliegende Studie untersucht die morphologischen und funktionellen Resultate bei durchgreifenden Foramina unterschiedlichen Durchmessers.

Methoden: Design: konsekutive Fallserie von durchgreifenden idiopathischen Makulaforamina. Intervention: 23Ga PPV, Methyl- und Brillantblau-assistiertes ILM Peeling mit ILM-Flap-Technik, SF6-Gastamponade, postoperative Gesichtslagerung, ggf. kombiniert mit Phakoemulsifikation und Intraokularlinsenimplantation. Eingeschlossen wurden 20 Augen von 17 Patienten im Alter von 67,5±9 Jahren (11 Frauen). Präoperativ waren 16 Augen phak., zur letzten Kontrolle drei. Studienparameter waren Foramenverschluss, bestkorrigierter Visus, und SD-OCT Kriterien. Daten wurden berichtet als Mittelwert und Standardabweichung. Statistische Analyse erfolgte mittels SAS/JMP9.

Ergebnisse: Die Foramendurchmesser im OCT betragen maximal 463,2±184,19µm und minimal 393,35±161,54µm. Der mittlere präoperative Visus betrug 0,78±0,27 logMAR. Der letzte Untersuchungszeitpunkt lag 103±85 [17-279] Tage postoperativ, zu diesem Zeitpunkt betrug der mittlere Visus 0,33±0,24 logMAR, die Visusdifferenz betrug -0,45 ± 0,26 logMAR (entsprechend einer Besserung um 4,51±2,65 Zeilen), p<0,0001. Die Verschlussrate war 100%. Die Untergruppen ohne und mit Änderung des Linsenstatus zeigten eine Visusbesserung um -0,39±0,29 (p=0,013) bzw. -0,49±0,25 logMAR (p<0,0001). In multivariater Analyse zeigte sich der Visusanstieg nach Korrektur für Linsenstatusänderung (n.s.), Beobachtungsdauer (n.s.) und Foramendurchmesser (n.s.) signifikant mit dem präoperativen Visus korreliert (p=0,004).

Schlussfolgerungen: Die Vitrektomie mit ILM-Peeling plus mit ILM-Flap-Technik und Gastamponade zeigte in unserer Serie eine vollständige Verschlussrate auch bei großen Foramina bis 747µm bei gutem Visusanstieg. Die bessere Visuserholung bei guter Ausgangs-Funktion spricht für eine frühzeitige Operation auch bei kleineren Foramina, wenn eine spontane Auflösung der Traktion von der Morphologie oder vom Verlauf her unwahrscheinlich erscheint.

102 V **Tina Schick**¹, F. Schaub² (¹Siegburg, ²Köln)**Veränderungen der vitreoretinalen Grenzfläche der Partneraugen bei Patienten mit idiopathischem Makulaforamen**

Hintergrund: Veränderungen der vitreoretinalen Grenzfläche (VRGF) wie die epiretinale Gliose (EG), vitreomakuläre Traktion (VMT) bis zum Makulaforamen (MF) stellen ein hohes Risiko für eine Visusminderung dar. Bei Patienten mit MF am ersten Auge ist die Einschätzung eines möglichen Risikos für eine Erkrankung der vitreoretinalen Grenzfläche auch am Partnerauge besonders wichtig.

Methoden: Bei 338 konsekutiven Augen mit idiopathischem MF wurden OCT-Volumenscans der Partneraugen hinsichtlich Veränderungen der VRGF retrospektiv zum Diagnosezeitpunkt und im Verlauf untersucht. Die Augen wurden in die Kategorien hintere Glaskörperabhebung (HGA) ja/nein, vitreomakuläre Adhäsion (VMA), VMT, EG und MF unterteilt. HGA ja oder nein und VMA wurden die Gruppe „keine Pathologie“ und VMT, EG und MF in die Gruppe „Pathologie vorhanden“ unterteilt. Es erfolgte eine statistische Analyse bezüglich der Parameter Alter, Linsenstatus des Partnerauges, Größe des MFs am ersten Auge sowie postoperativer Verschlussrate des MFs am ersten Auge.

Ergebnisse: Im OCT-Volumenscan lag bei 76 Augen (22,5%) keine HGA, bei 97 Augen (28,7) eine HGA und bei 73 Augen (21,6%) eine VMA vor. Zwanzig Augen (5,9%) zeigten eine VMT, 49 Augen (14,5%) ein MF und 23 Augen (6,8%) eine EG. Zum Diagnosezeitpunkt des MFs am ersten Auge bestand somit bei 27,2% der Partneraugen eine Pathologie der VRGF. Unter Einbezug der ausgewerteten Follow-up-Untersuchungen stieg diese auf 35,3%, darunter in 19,8% ein MF. Pathologien der VRGF waren signifikant mit höherem Alter (p=0,02) und pseudophakem Linsenstatus (p<0,009) assoziiert. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich Größe des MFs am 1. Auge (p=0,30) sowie postoperativer Verschlussrate des MFs am ersten Auge (p=0,39).

Schlussfolgerungen: Pathologien der VRGF, insbesondere MFs zeigen sich sehr häufig auch bei Partneraugen von Patienten mit MF. Neben der Patientenaufklärung sind eine Diagnostik dieser Veränderungen sowie eine entsprechende Risikoeinschätzung und Verlaufskontrolle wichtig, um einen bestmöglichen Visuserhalt auch der Partneraugen zu gewährleisten.

NOTIZEN

103 R **Rainer Guthoff** (Düsseldorf)
Früherkennung und Verlaufskontrolle diabetischer Augenveränderungen - Aktueller Stand und Perspektiven

Die Prävalenz der diabetischen Retinopathie liegt bei 35,4% weltweit. Demographisch bedingt wird sowohl weltweit, wie auch in Deutschland mit einem Anstieg der Prävalenz in der kommenden Dekade gerechnet. In den ersten beiden Jahrzehnten der Erkrankung entwickeln die meisten Patienten mit Typ-1-Diabetes und etwa 60% der Typ-2 Diabetiker eine diabetische Retinopathie. Bei frühzeitiger Diagnose der diabetischen Retinopathie kann durch Therapieeinleitung oft das Voranschreiten in höhere Stadien vermieden oder die Visusentwicklung günstig beeinflusst werden. Die diabetische Retinopathie als wichtige Spätkomplikation des Diabetes mellitus möglichst frühzeitig zu erkennen, ist daher von großer Bedeutung.

Das Screening zum Nachweis der klassischen mikroangiopathischen Netzhautveränderungen durch Funduskopie gelingt oft jedoch nicht aufgrund eingeschränkter Erreichbarkeit der Patienten oder, global gesehen, aufgrund des Mangels an Augenärzten. Für dieses herkömmliche Screening ergeben sich durch neuere bildgebende Verfahren z.B. (non-mydratische) Weitwinkelfundusfotographie, OCT-Angio sowie Telemedizin neue Möglichkeiten, die auch den Abstand der Screening-Intervalle betreffen.

Zudem ermöglicht die moderne Bildgebung bereits subklinische morphologische diabetische Pathologien zu detektieren. Dies schließt vaskuläre, aber auch neurodegenerative Veränderungen ein, sei es solche der Netzhaut oder der Hornhaut.

Schließlich haben für das Screening potenziell auch systemische Parameter (Biomarker) eine Bedeutung und sind prognostisch für die diabetische Retinopathie relevant. Umgekehrt sind auch bestimmte Stadien der diabetischen Retinopathie bzw. das diabetische Makulaödem prognostisch bedeutsam für andere kardiovaskuläre Komplikationen bei Diabetikern.



104 KV **Katharina Schröder**, J. Alder, G. Geerling, R. Guthoff (Düsseldorf)
Hat das Ausmaß des Papillenödems nach Zentralvenenverschluss Einfluss auf die Entwicklung eines Makulaödems?

Einleitung: Ein Zentralvenenverschluss (ZVV) kann durch die Ischämie, das sekundäre Makulaödem (MÖ) und die Folgen von sekundärer proliferativer Retinopathie zu permanentem Funktionsverlust führen. Das MÖ ist meist pharmakologisch behandelbar. Die Obstruktion der Zentralvene tritt insbesondere am Durchtritt durch die Lamina cribrosa auf und führt zu Papillenschwellung mit Splitterblutungen und Cotton-wool-Herden. Wir untersuchten anhand der optischen Kohärenztomographie (OCT) den Einfluss der initialen Papillennormorphologie auf das Auftreten eines MÖ.

Methoden: 35 Augen von 33 Patienten (20 weiblich, Alter $51,3 \pm 17,2$ Jahre, 18 ischämisch) mit ZVV (Beobachtungszeitraum $17,3 \pm 13,8$ Monate) wurden klinisch und mittels SD-OCT (Macula-Fast-scan, Optic nerve head-(ONH)-Scan; Spectralis®, Heidelberg Eng.) untersucht. Analysiert wurde der Einfluss des maximalen initialen Papillenvolumens und der Dauer des Papillenödems auf die Häufigkeit des Auftretens eines MÖ. Zudem wurden der Einfluss der Papillengröße auf die Größe der Papillenschwellung sowie die Veränderung des Papillenödems unter Anti-VEGF-Therapie betrachtet. Die gesunden Partneraugen dienten als Kontrolle.

Ergebnisse: Der initiale Visus (LogMAR) betrug $0,53 \pm 0,48$, der finale $0,43 \pm 0,59$. Das ONH betrug bei Erstdiagnose $5,4 \text{ mm}^3$, die zentrale Netzhautmittendicke (CRT) $478 \pm 281 \mu\text{m}$ (Kontrollen $3,2 \text{ mm}^3$ bzw. $251 \pm 37 \mu\text{m}$). Über alle Messpunkte im Beobachtungszeitraum betrug das ONH $4,5 \pm 1,8 \text{ mm}^3$, die CRT $380 \pm 220 \mu\text{m}$ (Kontrollen $3,2 \pm 0,3 \text{ mm}^3$ bzw. $328 \pm 35 \mu\text{m}$). Weder das initiale noch das maximale ONH-Volumen korrelierten mit dem Endvisus. Es bestand eine moderate positive Korrelation zwischen dem Papillenvolumen und dem MÖ in der OCT ($r=0,35$, $p<0,0001$). Die mittlere Dauer der initialen Papillenschwellung betrug $45,6 \pm 29,7$ Tage. Bei Patienten < 50 Jahren war die Papillenschwellung tendenziell kürzer nachweisbar (32 ± 11 Tage) als Patienten ≥ 50 Jahren ($61,3 \pm 8$ Tage) und ein MÖ trat seltener auf.

Fazit: Die Betrachtung des Papillenvolumens kann mittels OCT gut quantifiziert werden. Es ist prognostisch jedoch nicht relevant bezüglich der Visusfunktion. Generell ist das therapiebedürftige MÖ mit einer subklinische Papillenschwellung assoziiert. Tendenzuell war die initiale Papillenschwellung nach ZVV bei jüngeren Patienten kürzer nachweisbar und es trat seltener ein Makulaödem auf als bei älteren Patienten.

NOTIZEN

Vorausschau RWA 2021

**Die 183. Versammlung des
Vereins Rheinisch-Westfälischer Augenärzte**

findet am

**Freitag, 29. Januar 2021
& Samstag, 30. Januar 2021**



in **H A G E N** statt.

Bereits heute lädt Sie
Herr Professor Dr. Martin Hermel
herzlich ein.

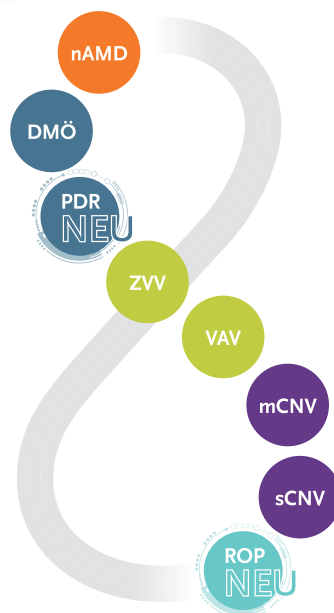


LUCENTIS® RANIBIZUMAB

WIRKSTARK.¹⁻⁸

PRÄZISE.^{1,*}

BEWÄHRT.^{1,9,**}



Lucentis® –
der einzige
VEGF-Hemmer mit
8 Indikationen¹

* Präzise, weil unmittelbar gegen VEGF-A gerichtet: Fachinformation LUCENTIS®.

** Bewährt: Gilt nicht für die Behandlung der proliferativen diabetischen Retinopathie (PDR) und einer Frühgeborenen-Retinopathie (retinopathy of prematurity; ROP) in Zone I (Stadien 1+, 2+, 3 oder 3+), Zone II (Stadium 3+) oder einer AP-ROP (aggressiv-posteriore Frühgeborenen-Retinopathie), da Zulassung erst in 2019 erteilt.

1. Fachinformation LUCENTIS®. | 2. Ho AC et al. Twenty-four-month efficacy and safety of 0.5 mg or 2.0 mg ranibizumab in patients with subfoveal neovascular agerelated macular degeneration. Ophthalmology 2014; 121(11): 2181–2192. | 3. Lai T et al. EFFICACY AND SAFETY OF RANIBIZUMAB FOR THE TREATMENT OF CHOROIDAL NEOVASCULARIZATION DUE TO UNCOMMON CAUSE Twelve-Month Results of the MINERVA Study. Retina. 2018; 38(8): 1464–1477. | 4. Wolf S et al. RADIANCE: a randomized controlled study of ranibizumab in patients with choroidal neovascularization secondary to pathologic myopia. Ophthalmology. 2014; 121(3): 682–92. | 5. Elman MJ et al. for the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Intravitreal Ranibizumab for diabetic macular edema with prompt versus deferred laser treatment: 5-year randomized trial results. Ophthalmology. 2015; 122(2): 375–81. | 6. Campochiaro PA et al. Long-term outcomes in patients with retinal vein occlusion treated with ranibizumab: the RETAIN study. Ophthalmology. 2014;121(1): 209–219. | 7. Stahl A et al. Ranibizumab versus laser therapy for the treatment of very low birthweight infants with retinopathy of prematurity (RAINBOW): an open-label randomised controlled trial. Lancet 2019; 394: 1551–59. | 8. Gross JG et al. for the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Panretinal Photocoagulation vs Intravitreal Ranibizumab for Proliferative Diabetic Retinopathy: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2015; 314(20): 2137–2146. | 9. <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?term=ranibizumab> zuletzt abgerufen am 25.10.2019.

Lucentis® 10 mg/ml Injektionslösung. Lucentis® 10 mg/ml Injektionslösung in einer Fertigspritze.

Wirkstoff: Ranibizumab (Fragment e. humanisierten monoklon. Antikörpers, das mit Hilfe rekomb. DNA-Technologie in E coli hergestellt wurde). **Zusammensetzung:** -Injektionslösung: Jede Durchstechflasche z. einmal. Gebrauch enth. 2,3 mg Ranibizumab in 0,23 ml Lösung. -Injektionslösung in einer Fertigspritze: Eine Fertigspritze enth. 0,165 ml, entsprechend 1,65 mg Ranibizumab. Sonstige Bestandteile: α,α-Trehalose-Dihydrat, Histidinhydrochlorid-Monohydrat, Histidin, Polysorbat 20, Wasser f. Inj.-zwecke. **Anwendungsgebiete:** *Erwachsene Patienten:* Behandl. d. neovaskulären (feuchten) Makuladegeneration (AMD), Behandl. einer Visusbeeinträchtigung infolge eines diabetischen Makulaödems (DMÖ), Behandl. d. proliferativen diabetischen Retinopathie (PDR), Behandl. einer Visusbeeinträchtigung infolge eines Makulaödems aufgr. eines retinalen Venenverschlusses (RVV) (Venenastverschluss od. Zentralvenenverschluss) od. infolge einer chorioidalen Neovaskularisation (CNV). *Frühgeborene (nur Injektionslösung):* Behandl. einer Frühgeborenen-Retinopathie (retinopathy of prematurity; ROP) in Zone I (Stadien 1+, 2+, 3 oder 3+), Zone II (Stadium 3+) od. einer AP-ROP (aggressiv-posteriore Frühgeborenen-Retinopathie). **Gegenanzeigen:** Überempfindlichk. gegen d. Wirkstoff od. einen d. sonst. Bestandteile. Pat. mit einer besteh. okularen od. periokularen Infekt. bzw. dem Verdacht darauf. Pat. mit einer besteh. schweren intraokulären Entzünd. **Nebenwirkungen:** Schwerwiegende unerwünschte Ereignisse, d. im Zusammenhang, mit d. Inj.-vorgang standen, waren Endophthalmitis, rhegmatogene Netzhautablösung, Einriss d. Retina u. iatrogene traumatische Katarakt. Andere schwerwiegende okuläre Ereignisse waren intraokuläre Entzünd. u. erhöhter Augeninnendruck. Folgende unerwünschte Wirkungen traten in kontrollierten Studien häufiger bei mit Lucentis behandelten Pat. auf als in d. Kontrollgruppe: *Sehr häufig:* Erhöht. d. Augeninnendruck, Kopfschm., Vitritis, Glaskörperabhebb., Einblut. in die Retina, Beeinträchtigt. d. Sehfähigk., Augenschm., „Fliegende Mücken“ (Mouches volantes), Bindehautblut., Augenerkrankung, Fremdkörpergefühl im Auge, verstärkter Tränenfluss, Blepharitis, trock. Auge, okuläre Hyperämie, Pruritus des Auges, Arthralgie, Nasopharyngitis. *Häufig:* Harnwegsinfekt. (nur bei DMÖ-Pat.), Anämie, Netzhautdegenerat., Funktionsstör. d. Retina, Netzhautablös., Netzhauterinniss, Abhebb. des retinalen Pigmentepithels, Einriss des retinalen Pigmentepithels, Visusverschlech., Glaskörperblut., Funktionsstör. des Glaskörpers, Uveitis, Iritis, Endozyklitis, Katarakt, subkapsuläre Katarakt, Trüb. d. hinteren Linsenkapself., Keratitis punctata, Abrasio corneae, Reizzustand d. Vorderkammer, Verschwommensehen, Blut. an d. Inj.-stelle, Einblut. ins Auge, Konjunktivitis, allergische Konjunktivitis, Augentränen, Photopsie, Photophobie, Augenbeschw., Augenlidödem, Augenlidenschm., Hyperämie d. Konjunktiva, Husten, Übelk., allerg. Reaktion (Hautausschlag, Urticaria, Pruritus, Erythem), Hypersensitivitätsreakt., Angstzustände. *Gelegentlich:* Erblindung, Endophthalmitis, Hypopyon, Vorderkammerblut., Keratopathie, Irisadhäsion, Ablag. auf d. Kornea, Odeme d. Kornea, Striae d. Kornea, Schm. an d. Inj.-stelle, Reiz. an d. Inj.-stelle, abnormes Gefühl im Auge, Reiz. des Augenlids. In Phase-III-Studien zur feuchten AMD b. Ranibizumab-behandelt. Pat. leicht erhöhte Gesamthäufigk. d. Auftretens v. Blut. außerhalb d. Auges (keine einheitl. Verteilung d. versch. Blut.-typen). Es besteht ein theoret. Risiko für arterielle thrombembol. Ereignisse, einschl. Schlaganfall u. Herzinfarkt, nach d. intravitrealen Anw. von VEGF-Inhibitoren. In klin. Studien mit Lucentis an Pat. mit AMD, DMÖ, PDR, RVV und CNV wurde eine geringe Inzidenzrate für arterielle thrombembol. Vorkommnisse beob. Es gab keine größeren Unterschiede zw. den versch. Behandl.-gruppen. *Kd. u. Jgd. (nur Injektionslösung):* (Beobachtungen aus der klin. Studie RAINBOW) Einblut. in d. Retina u. Bindehautblut., Nasopharyngitis, Anämie, Husten, Harnwegsinfekt. u. allerg. Reakt. (beob. bei mehr als einem Pat.). Die bei d. Indikationen für Erwachsene festgestellten Nebenw. werden auch für Frühgeborene mit ROP als zutreffend angesehen, wenngleich nicht alle innerh. d. RAINBOW-Studie beob. wurden. Das Langzeit-Sicherheitsprofil bei Frühgeborenen ist nicht belegt. **Warnhinw.:** -Injektionslösung: Die Filterkanüle ist nicht für die Injektion zu verwenden. Zur Behandl. Frühgeborener sollte d. niedrigvolumige Präzisionspritze, die zus. mit einer Inj.-kanüle (30 G x 1/2") im VISISURE-Kit enth. ist, verwendet werden. **Verschreibungspflichtig. Weitere Angaben:** S. Fachinformationen. Stand: -Injektionslösung: Dezember 2019. -Injektionslösung in einer Fertigspritze: Oktober 2019 (MS 01/20.13). Novartis Pharma GmbH, Roonstr. 25, 90429 Nürnberg. Tel.: (09 11) 273-0, Fax: (09 11) 273-12 653. www.novartis.de

