



## 179. Versammlung des Vereins Rheinisch-Westfälischer Augenärzte



ESSEN

**Freitag, 03. Februar 2017**

**14:00 - 18:00 Uhr**

**Samstag, 04. Februar 2017**

**09:30 - 18:00 Uhr**

Homepage der RWA & Onlineanmeldung

[www.rwa-auge.de](http://www.rwa-auge.de)

KURZFASSUNGEN

Wir dürfen uns hiermit bei folgenden Firmen für die großzügige Unterstützung in der Vorbereitung und Durchführung der 179. Versammlung des Vereins Rheinisch-Westfälischer Augenärzte in Essen bedanken:

## Hauptsponsor:



## Sponsoren:



## Freitag, 3. Februar 2017

Saal A2 / Ebene 6

- 14:00 Uhr **Eröffnung**
- 14:10 Uhr **I. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **Hornhaut & Lider**
- 15:30 Uhr **Vorträge 001 – 010**
- 15:30 Uhr **Kaffeepause**
- 16:00 Uhr **II. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **Netzhaut**
- Vorträge 011 – 026**
- 18:00 Uhr **Ende des wissenschaftlichen Tagesprogramms in diesem Saal**
- 19:30 Uhr **Abendessen im CASINO Zollverein**

Saal B / Ebene 6

- 14:15 Uhr **III. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **Uveitis & Strabologie**
- 15:40 Uhr **Vorträge 027-036**
- 15:40 Uhr **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 16:10 Uhr **IV. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **Glaukom**
- 18:00 Uhr **Vorträge 037 – 050**
- 18:00 Uhr **Ende des wissenschaftlichen Tagesprogramms in diesem Saal**
- 19:30 Uhr **Abendessen im CASINO Zollverein**

## Samstag, 4. Februar 2017

Saal A2 / Ebene 6

- 09:30 Uhr **V. Wissenschaftliche Sitzung:**  
 ▾ **Refraktive Chirurgie**
- Vorträge 051 – 063**
- 11:05 Uhr **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 11:45 Uhr **VI. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **From Bench to Bed – Illusion oder reale Option?**
- 12:20 Uhr **Vorträge 064 – 068**

- 12:20 Uhr **Verleihung des Wissenschaftspreises**
- 12:40 Uhr **Mitgliederversammlung des Vereins Rheinisch Westfälischer Augenärzte**
- 13:30 Uhr **Mittagspause**
- 14:15 Uhr **VII. Wissenschaftliche Sitzung:**  
 ▾ **Imaging**
- 16:20 Uhr **Vorträge 069 – 086**
- 16:20 Uhr **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 16:50 Uhr **VIII. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **Makula**
- 18:00 Uhr **Vorträge 087 – 093**
- 18:00 Uhr **Ende der RWA-Tagung in diesem Saal**

Saal B / Ebene 6

- 09:30 Uhr **IX. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **Tumore & Varia**
- Vorträge 094 – 107**
- 11:15 Uhr **Kaffeepause und Besuch der Industrieausstellung**
- 12:20 Uhr **Verleihung des Wissenschaftspreises**
- 12:40 Uhr **Mitgliederversammlung des Vereins Rheinisch Westfälischer Augenärzte**
- 13:30 Uhr **Mittagspause**
- 14:15 Uhr **X. Wissenschaftliche Sitzung**  
 ▾ **Katarakt**
- 15:55 Uhr **Vorträge 108 – 121**
- 15:55 Uhr **Ende der RWA-Tagung in diesem Saal**

**I. Wissenschaftliche Sitzung  
Hornhaut & Lider**

001 KV **Norbert Schrage**<sup>1</sup>, I. Jansen<sup>2</sup>, B. Schaperdoth-Gerlings<sup>3</sup>, M. Stehr<sup>4</sup>, H. ZeiBig<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Köln-Merheim, <sup>2</sup>Berufsförderungswerk für Blinde und Sehbehinderte Düren, <sup>3</sup>Essen, <sup>4</sup>Salus Kliniken Hürth)  
**Ophthalmologische Frührehabilitation**

**Hintergrund:** Eine medizinische Rehabilitation erblindender oder stark sehgeschädigter Patienten erfolgt selten und wenn dann sehr spät. Typischerweise werden Patienten kurzfristig aus ihrem Arbeitsplatz und sozialem Umfeld herausgedrängt und früher oder später berentet, selbst dann, wenn mit einer frühzeitigen Beratung und Rehabilitation eine vollständige Re-Integration möglich gewesen wäre. Der gleiche Sachverhalt kennzeichnete die Situation der Orthopädie und Kardiologie vor 20 Jahren. Heute gilt es nahezu als Kunstfehler nach einem Infarkt oder einer Hüft-OP ohne Rehabilitationsmaßnahme zu verbleiben. Die Erblindenden oder plötzlich sehbehinderten Menschen finden hier derzeit keine Anknüpfungspunkte.

**Methode:** Wir berichten über unsere Aktivitäten rund um ein strukturiertes medizinisch-berufliches orientiertes Rehabilitationsprogramm. Über ein individuelles augenheilkundliches Assessment, welches die Fertigkeiten nach ICF-Kriterien beschreibt soll der Weg in die Rehabilitation geebnet werden. Begleitend werden Einheiten eines Mobilitätstrainings und ggf. lebenspraktische Fertigkeiten vermittelt. Die Kompensation der Sehbehinderung wird unter präventiven Gesichtspunkten im Rahmen einer psychologischen Unterstützung behandelt und alles in allem erfolgt eine ophthalmologische Rehabilitation von Patienten, die so bislang erstmalig angeboten wird.

**Ergebnisse:** Durch die Unterstützung der Rentenversicherungen und des Landschaftsverbandes Rheinland wird ein Pilotprojekt für eine solche Rehabilitation durch das Berufsförderungswerk in Düren, die Salus Klinik in Hürth und die Augenklinik Köln Merheim angestoßen. Dazu sind entsprechende Zuweisungen seitens Augenärzten und Kliniken notwendig. Eine Bedarfserfassung der potentiellen Rehabilitanden ist entscheidend um Kapazitäten sinnvoll zu planen. Wir wünschen uns Kontaktaufnahme in einzelnen Fällen, um individuelle Reha-Möglichkeiten auszuloten und den Bedarf für einen Piloten zu definieren.



002 KV **Inge Jansen**, A. Kunnig, M. Gerlinger (Berufsförderungswerk für Blinde und Sehbehinderte Düren)  
**Förderung des beruflichen Sehens**

Gutes berufliches Sehen ist nicht nur für den beruflichen Erfolg Einzelner relevant, sondern auch für die volkswirtschaftliche Entwicklung unserer Gesellschaft, daher haben wir es uns zur Aufgabe gemacht dieses Thema stärker zu beleuchten. Inhalt des Vortrags sind Einblicke in die wichtigsten Themenschwerpunkte der Arbeitsgruppe „360° Experten für berufliches Sehen“

1. Vorstellung von 360° Experten für berufliches Sehen
2. Vorstellung des Angebots „Betriebliches Eingliederungsmanagement“
3. Erhalt der visuellen Leistungsfähigkeit im beruflichen Kontext (z.B. durch Ergonomie am Arbeitsplatz, Einsatz von Hilfsmitteln, Schulung am Arbeitsplatz)
4. Erhalt der Selbständigkeit durch Trainings im Bereich Mobilität und Orientierung und Lebenspraktische Fertigkeiten
5. Fortbildungsangebote für beruflich Interessierte (z.B. Schulung von Betriebsärzten, Schwerbehindertenvertrauensleuten bzw. individuelle Angebote nach Absprache)

**NOTIZEN**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

003 KV **Antje Katrin Groth**<sup>1</sup>, N.S. Kokinopulos<sup>1</sup>, M. Schargus<sup>2</sup>, S. Schrader<sup>1</sup>, G. Geerling<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Schweinfurt-Gerolzhofen)

**Meibomdrüsendysfunktion: BlephEx® – kleiner Schwamm, große Wirkung?!**

**Hintergrund:** Die Meibom-Drüsen-Dysfunktion (MGD) ist die häufigste Ursache des evaporativ trockenen Auges. Die Veränderungen betreffen die Lidränder, sowie die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Meibom-Drüsen-Sekretes, die häufig mit Obstruktionen der terminalen Ausführungsgänge einhergehen. Eine Studie konnte nachweisen, dass eine kontinuierlich durchgeführte Lidrandhygiene als Kombination von Erwärmung und Massage der Lider zu einer Zunahme der exprimierbaren Meibom-Drüsen, sowie zu einer Verbesserung der Beschaffenheit des Sekretes sowie der Tränenfilmparameter führt. BlephEx® ist ein mit Mikromotor betriebenes Handstück auf das ein rundes Einmal-Mikroschwämmchen aufgesetzt wird. Mit Hilfe einer speziellen Reinigungsflüssigkeit und rotierenden Bewegungen des Schwämmchens werden Debris und Entzündungsmaterial von den Lidern und Wimpern entfernt.

**Methodik:** Im Rahmen einer prospektiven, untersucherverblindeten, randomisierten Studie wurde die Wirkung einer einseitigen, einmaligen BlephEx® Behandlung zusätzlich zur konventionellen Lidrandhygiene bei Patienten mit MGD (entsprechend den Kriterien des MGD Workshop) nach 4 Wochen, 3 und 6 Monaten anhand von klassischen Untersuchungsparametern des trockenen Auges beurteilt. Evaluiert wurde die Zahl der offenen Meibom-Drüsen, die Sekretbeschaffenheit sowie verschiedene Tränenfilmparameter anhand von Schirmer-Test, Lipidschichtdicke (LipiView®), non-invasive Tränenfilmaufrisszeit und Bestimmung der Tränenmeniskushöhe (Oculus-Keratograph®). Zusätzlich wurde die korneale Anfärbarkeit nach Fluorescein (Oxford-Staining) sowie das Ausmaß der lidkantenparallelen konjunktivalen Falten (LIPCOP) beurteilt. Die subjektiven Beschwerden des Patienten werden mit dem OSDI® Fragebogen und einer visuellen Analogskala ermittelt.

**Ergebnisse:** Zwischenauswertungen der ersten Patientendaten zeigen eine höhere Anzahl offener Meibom-Drüsen-Ausführungsgänge an dem mit BlephEx® behandelten Studienauge im Vergleich zur ausschließlichen Lidrandhygiene am Kontrollauge. Die Beschaffenheit des Meibom-Sekrets zeigt ebenfalls eine Verbesserung in Bezug auf Klarheit und Konsistenz in den zusätzlich mit BlephEx® behandelten Augen.

**Schlussfolgerung:** Die zusätzliche mechanische Reinigung der Lidkanten und der Meibom-Drüsen-Ausführungsgänge hat möglicherweise einen zusätzlichen positiven Effekt auf die MGD. Aufgrund strenger Einschlusskriterien konnte die finale Rekrutierungszahl der Patienten nach 12 Monaten noch nicht erreicht werden. Um statistisch signifikante Aussagen fällen zu können, müssen noch weitere Patienten eingeschlossen und über 6 Monate nachkontrolliert werden.



004 KV **Jonas Korbmacher**, S. Schrader, G. Geerling (Düsseldorf)  
**Erfahrungen mit „Intense Pulsed Light“-Therapie bei Meibomdrüsendysfunktion**

**Hintergrund:** Die Therapie mit Intense Pulsed Light (IPL) bei der die Periokularregion mit mehreren Lichtimpulsen stimuliert wird, zeigt ein vielversprechendes therapeutisches Potenzial zur Behandlung der Meibomdrüsendysfunktion. An der Universitätsaugenklinik Düsseldorf wird im Rahmen der Sicca-Sprechstunde bei Meibomdrüsendysfunktion eine IPL-Behandlung angeboten und durchgeführt. Wir möchten erste Erfahrungen und Ergebnisse vorstellen.

**Methoden:** Die Indikation zur Behandlung wurde bei folgenden Kriterien gestellt: 1. Reduktion von Meibomdrüsen (Meibographie, Oculus Keratograph); 2. Herabgesetzte Tränenaufrisszeit; 3. Reduzierte Anzahl an exprimierbaren Meibomdrüsen. Die IPL-Behandlung wurde mit E-Eye (E-Swin, Frankreich) mittels homogen sequenzierter Lichtpulse auf 4 gezielte Periokularregion beider Augen (n=6) durchgeführt und an Tag 15 und 45 wiederholt. Lipidschichtdicke (LLD, Lipiview®, Tearsience), nicht-invasive Tränenaufrisszeit (NIBUT, Oculus Keratograph), Tränenmeniskushöhe (TMH, Oculus Keratograph), Schirmer-Test ohne Anästhesie (STI), manuelle Meibomdrüsenexpression, Meibographie und subjektiver Symptom Score (OSDI) wurden vor jeder Behandlung und im Verlauf erhoben.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich eine Zunahme der vorhandenen und exprimierbaren Drüsen: Tag 1 =  $1,3 \pm 0,75$ ; Tag 45 =  $2,3 \pm 1,5$  ( $P = 0,001$ ) Drüsen. Die Lipidschichtdicke zeigte keine signifikante Änderung (Tag 1 =  $82 \pm 21,75\%$ ; Tag 45 =  $70,5 \pm 24,46\%$ ). Die Tränensekretion zeigte sich nahezu unverändert (STI Tag 1  $4,8 \pm 2,8$ mm und Tag 45  $5,7 \pm 2,7$ mm; TMH Tag 1 =  $0,25 \pm 0,06$ mm und Tag 45 =  $0,27 \pm 0,04$ mm) NIBUT Tag 1 =  $13,5 \pm 5,8$ sec und Tag 45 =  $9,9 \pm 6,1$ sec. An Tag 45 im Vergleich zu Tag 1 zeigte sich keine subjektive Symptomreduktion im Sinne eines geringeren OSDI-Score (Tag 1 =  $49,5 \pm 16,71$ ; Tag 45 =  $48,5 \pm 13,11$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere bisherigen Ergebnisse zeigen eine Zunahme der exprimierbaren Meibomdrüsen nach dreimaliger IPL-Therapie. In der subjektiven Symptomwahrnehmung der Patientin ergab sich keine signifikante Änderung. Die Tränensekretion zeigte sich unverändert. Eine Erhöhung der Fallzahl ist notwendig um die bisherigen Ergebnisse zu validieren.



005 R **Claus Cursiefen** (Köln)  
**Update DMEK, DALK, pKPL: wann was?**

- 006 V **Björn Bachmann**, S. Schrittenlocher, M. Matthaei, C. Cursiefen, F. Schaub (Köln)  
**Jung oder alt: Welches ist das beste Spenderalter für die DMEK?**

**Hintergrund:** Die posteriore lamelläre Keratoplastik wird in Deutschland mittlerweile an vielen Zentren standardmäßig als "Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty" (DMEK) durchgeführt. Verschiedene Techniken aber auch die korrekte Spenderauswahl helfen, Probleme während der Operation zu vermeiden und die Operation reproduzierbar durchzuführen. Wichtig erscheint vielen Operateuren ein eher älteres Spenderalter über 60 Jahre, weil die dann dickere Descemet-Membran leichter zu präparieren ist und ein geringeres Rollungsverhalten besitzt.

**Methoden:** Retrospektive Auswertung basierend auf der prospektiven Kölner DMEK-Datenbank zur Untersuchung des Einflusses des Spenderalters auf das Outcome nach DMEK. Spender jünger als 56 Jahre wurden mit älteren Spendern ab 56 Jahre verglichen.

**Ergebnisse:** Im untersuchten Zeitraum konnten aus 1084 DMEKs 529 für die weitere Auswertung ausgewählt werden. 94 DMEKs wurden mit Gewebe von Spendern jünger als 56 (Mittel 49,3 +/- 6,4; jüngster Spender 17 Jahre) durchgeführt. In der Gruppe der älteren Spender lag der Altersdurchschnitt bei 70,7 +/- 7,8 Jahre (n=435). Beide Gruppen zeigten keine Unterschiede in Bezug auf Visus, Endothelzellichte und zentraler Hornhautdicke 6 und 12 Monate nach DMEK. Die Reubblingrate war ohne Signifikanz in der jüngeren Gruppe etwas niedriger.

**Schlussfolgerung:** Auch Hornhäute von jungen bis sehr jungen Spendern sind zur Transplantation bei der DMEK geeignet. Wichtig ist, das stärkere Rollungsverhalten bei der Zuordnung zum Empfänger (Patienten mit flacher Vorderkammer) zu beachten.



- 007 R **Gerd Geerling** (Düsseldorf)  
**Keratoplastik oder Keratoprothese? Wann was und wann welche?**

Bei Patienten mit schweren Augenoberflächenerkrankungen aber auch nach Transplantatversagen scheidet eine (Re-) Keratoplastik meist bedingt durch ein Rezidiv der Grunderkrankung. In diesen Fällen können Keratoprothesen zur Visusrehabilitation genutzt werden. In diesem Referat werden die Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen aktuellen Keratoprothesen-Typen und die eigenen Erfahrungen dargestellt.



- 008 V **Stefan Schrader**, J. Korbmacher, G. Geerling (Düsseldorf)  
**Das Düsseldorfer Keratoprothesen-Programm – Ein Update zur Boston-, Osteo-Odonto- und Tibia-Kpro**

**Hintergrund:** Die Verwendung von Keratoprothesen als Alternative zur Hornhauttransplantation, gilt bis heute als letzter Ausweg zur Behandlung schwerster Hornhauterkrankungen bei denen Behandlungsversuche mittels perforierender Keratoplastik bereits gescheitert sind oder nur eine äußerst geringe Aussicht auf Erfolg haben. Aufgrund von Verbesserungen der verschiedenen Keratoprothesen-Techniken und nach Etablierung der erforderlichen interdisziplinären Versorgung wurde an der Universitätsaugenklinik Düsseldorf ein Programm zur Implantation von Keratoprothesen etabliert. Es wird ein Update der Ergebnisse mit diesen Verfahren vorgestellt.

**Methoden:** An der Universitätsaugenklinik Düsseldorf werden seit 2013 Patienten mittels Boston-, Osteo-Odonto (OO) und Tibia-Kpro behandelt, wobei die Indikation streng nach folgenden Kriterien gestellt wird: 1. Beidseitige Erblindung (Visus < 0,05), 2. Hochrisiko-Keratoplastik-Situation (a. Multiple intrastromale Neovaskularisationen, b. Vollständige Limbusinsuffizienz, c. Bindehautstammzellinsuffizienz – Symblepharon, d. Absolut trockenes Auge, e. Vorangegangene, erfolglose Keratoplastik, f. Visuspotential). Sind die Kriterien 1 und 2 erfüllt, erfolgt die Auswahl der geeigneten Keratoprothese in Abhängigkeit der Augenoberflächensituation und dem Zahnstatus des Patienten in der Reihenfolge: Boston-Kpro, OO-Kpro und Tibia-Kpro.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten die im Zeitraum zwischen 2013 u. 2016 mittels Boston-Kpro, OO-Kpro und Tibia-Kpro versorgt wurden lag präoperativ ein Visus von maximal Handbewegungen (3 LogMAR) vor. Ursachen der Erblindung waren, Stevens-Johnson-Syndrom, Sjögren-Syndrom, Z.n. Kalkverätzung, Z.n. Kriegstrauma und makuläre HH-Dystrophie. Die Patienten wurden im Mittel 5-mal / Jahr ambulant in einer eigenen Sprechstunde kontrolliert. Postoperativ zeigte sich über die mittlere Verlaufsbeobachtungszeit von 13,5 ± 10 Monaten in allen Fällen eine Verbesserung des Visus auf 1,61 ± 1,01 LogMAR. Komplikationen der Überwachung der Optik mit Schleimhaut, der passageren Schleimhautnekrose, des Glaukoms, einer retroprothetischen Membran oder des Makulaödems konnten im Mittel mit 1,75 ± 2,8 kleineren Eingriffe erfolgreich behandelt werden. Im Beobachtungszeitraum zeigte sich eine Prothesen-Retentionsrate von 100%.

**Schlussfolgerung:** Durch Etablierung eines Programms mit der Option zur Implantation verschiedener Keratoprothesentypen und einer eigenen Sprechstunde zur prä- und langfristigen postoperativen Nachbetreuung können Indikationen, die nicht Keratoplastik-geeignet sind, erfolgreich versorgt werden. Auch eine teilweise nur geringe Visusbesserung ermöglicht den betroffenen Patienten eine deutliche Verbesserung ihrer täglichen Lebensabläufe.

- 009 R **Kristina Spaniol<sup>1</sup>**, J. Witt<sup>2</sup>, G. Geerling<sup>1</sup>, S. Mertsch<sup>2</sup>, S. Schrader<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Forschungslabor der Universitätsaugenklinik Düsseldorf)  
**Dezellularisierte humane und porcine Bindehaut als Matrix für die Augenoberflächenrekonstruktion**

**Einleitung:** Der Goldstandard für die Bindehautrekonstruktion ist humane Amnionmembran (AM). Nachteile dieses Gewebes sind limitierte Verfügbarkeit, potentielle Infektiosität und ein schneller Abbau im entzündeten Gewebe. Wir untersuchen humane und porcinedezellularisierte Konjunktiva (HDK und PDK) als alternatives Gewebe für die Bindehautrekonstruktion.

**Material und Methoden:** Humane und porcine Bindehaut wurden dezellularisiert und histologisch (Hämatoxylin & Eosin Färbung, Feulgen-Reaktion) sowie quantitativ (Fluoreszenz Assay) auf Zellfreiheit untersucht. Der Erhalt der Extrazellulärmatrix wurde histologisch, quantitativ (Kollagen-Assay) und elektronenmikroskopisch überprüft. Primäre konjunktivale Epithelzellen wurden mit Kulturüberständen der HDK und PDK kultiviert und die Zellviabilität untersucht. Im Kaninchenmodell wurden konjunktivale Defekte (5 mm Durchmesser) mit HDK oder PDK gedeckt und nach 3 und 10 Tagen klinisch (Defektgröße, Nahtzustand, Hyperämie, Fornixtiefe) sowie histologisch (Epithelialisierung, Lymphozyteninfiltration) untersucht. Kontrolle: AM, n=6 in jeder Gruppe bei allen Versuchen. Statistische Analyse mittels SPSS, Signifikanzniveau  $p < 0,05$ .

**Ergebnisse:** HDC und PDK waren histologisch zellfrei und enthielten geringe DNA-Reste ( $p < 0,001$ ). Die Extrazellulärmatrix war weitestgehend erhalten und zeigte einen nicht signifikanten Kollagenverlust ( $p > 0,1$ ). Die Kulturüberstände von HDC und PDK wirkten nicht toxisch auf primäre humane Epithelzellen ( $p > 0,1$ ). Im Kaninchenauge zeigte sich ein signifikant geringerer Transplantatverlust in der HDK und PDK Gruppe verglichen mit AM ( $p < 0,5$ ). Konjunktivale Hyperämie und Lymphozyteninfiltration zeigten eine milde Inflammation ohne signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Es kam zu keiner Fornixverkürzung. Nach 10 Tagen zeigten HDK und PDK eine komplette Integration in die Empfängerkonjunktiva und ein teilweise mehrschichtiges Epithel.

**Diskussion:** Dezellularisierung von humaner und porciner Konjunktiva generiert eine zellfreie und stabile Matrix, die in-vitro und nach allogener Transplantation eine exzellente Verträglichkeit zeigt. Die Stabilität war im Empfängergewebe der AM überlegen. Da porcinedezellularisiertes Gewebe bereits vielfach in der Klinik eingesetzt werden, ist insbesondere PDK eine leicht zugängliche, vielversprechende Matrix für die Bindehautrekonstruktion.



- 010 KV **Ludmila ABfelder**, M. Kohlhaas (Dortmund)  
**Fallbeispiel: Tiefe anteriore lamelläre Keratoplastik bei Schnyder Hornhautdystrophie**

**Hintergrund:** Die Schnyder Hornhautdystrophie ist eine seltene, meist beidseitige, in frühen Jugendjahren beginnende Hornhauterkrankung. Diese ist durch eine autosomal-dominante Vererbung gekennzeichnet. Die Ursache liegt in einer Mutation im UBIAD1-Gen (1p36.22), die mit einer Lipidstoffwechselstörung der Keratozyten einhergeht. Die Hornhaut weist meist eine beidseitige, subepitheliale bis ins Stroma reichende Trübung mit kristallinen Einlagerungen (in 50 %) und gleichzeitiges Vorliegen eines Arcus lipoides auf. Die Schnyder Hornhautdystrophie ist mit einer Hyperlipoproteinämie assoziiert.

**Methode:** Eine 57-jährige Patientin stellte sich mit Verschwommensehen und subjektiver Sehverschlechterung vor. Bestkorrigierter Visus OD 0.4 und OS 0.3. Im Untersuchungsbefund sind beidseitig zentral liegende, subepitheliale bis ins Stroma reichende kristalline Einlagerungen und ein Arcus lipoides erhoben worden. Nach Vertiefung der Familienanamnese konnte eine familiäre Vorbelastung eruiert werden. Nach ausführlicher Literaturrecherche wurde ein Zusammenhang zur Untersuchung von Prof. Dr. Walter Lisch im Jahr 1977 hergestellt, der bereits den Hornhautbefund der damals 19-jährigen Patientin beschrieben und die Diagnose einer kristallinen Schnyder Hornhautdystrophie gestellt hat. Der Stammbaum der Patientin zeigte einen autosomal-dominanten Erbgang. Die Therapie erfolgte in Form einer tiefen anterioren lamellären Keratoplastik und führte beidseitig zu einem Visusanstieg (OD 0.63, OS 0.8).

**Schlussfolgerung:** Die tiefe anteriore lamelläre Keratoplastik ist neben der perforierenden Keratoplastik als Therapieoption einer Schnyder Hornhautdystrophie geeignet. Ein Rezidiv in Form von Kristalleinlagerungen im Transplantat bleibt bei der Patientin abzuwarten.

## NOTIZEN

---

---

---

---

---

---

---

---

## II. Wissenschaftliche Sitzung Netzhaut

### 011 R **Tim U. Krohne** (Bonn) **Stammzelltherapien in der Augenheilkunde – Update klinische Studien**

Pluripotente Stammzellen besitzen aufgrund ihrer einzigartigen Fähigkeit, sich in jede Zellart des menschlichen Körpers differenzieren zu können, enormes Potential als Quelle für Zell- und Gewebetransplantate zur Behandlung zahlreicher Erkrankungen. Das Auge weist gegenüber anderen Organen eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften auf, die es zum idealen Ziel für mögliche stammzellbasierte Zellersatztherapien macht. Dies bringt die Augenheilkunde an die vorderste Front dieser spannenden Entwicklung und führt dazu, dass die ersten Studien zur Erprobung der therapeutischen Anwendung von pluripotenten Stammzellen im Menschen aktuell auf dem Gebiet der Augenheilkunde durchgeführt werden. Zu den dabei behandelten Erkrankungen gehören u.a. atrophische AMD, Morbus Stargardt, neovaskuläre AMD und myope Makuladegeneration. Inzwischen liegen erste Studienergebnisse vor. Auch vor dem Hintergrund der großen Medienpräsenz des Themas ist eine fundierte Kenntnis des aktuellen Stands der experimentellen und klinischen Stammzellforschung für die augenheilkundliche Patientenberatung von zunehmender Bedeutung.



### 012 V **Dominik Leclaire**<sup>1</sup>, P. Heiduschka<sup>1</sup>, G. Nettekoven<sup>1</sup>, J. König<sup>2</sup>, T. Grune<sup>2</sup>, C. Uhlig<sup>1</sup>, N. Eter<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam) **Lipofuszin aus humanem Pigmentepithel induziert inflammatorische Reaktionen der Mikroglia**

**Hintergrund:** Im retinalen Pigmentepithel (RPE) reichert sich im Laufe des Lebens Lipofuszin (LF) an. Im Alter sammeln sich auch immer mehr Mikroglia-Zellen (MG), die Immunzellen der Retina, im subretinalen Raum an. Somit stellt sich die Frage, ob und welche Reaktion MG auf LF zeigen.

**Methoden:** LF wurde aus dem humanen RPE von Spenderaugen gewonnen. MG der murinen Zelllinie BV-2 sowie primäre MG aus murinem Gehirn wurden für 24 Stunden mit LF inkubiert. Außerdem wurden die Zellen mit den MG-Hemmern Hydrocortison (HC), Minoxycyclin und dem Tripeptid TKP inkubiert. LF wurde anhand seiner Autofluoreszenz in den Zellen nachgewiesen. Die Zellen wurden immunhistochemisch gegen VEGF sowie die MG-Marker CD11b, F4/80 und Iba-1 gefärbt. Die Überstände aus den Zellkulturen wurden mittels eines Multiplex-Immunoassays auf 17 pro-inflammatorische Zytokine untersucht. Außerdem wurde die VEGF-Konzentration in den Überständen mittels ELISA bestimmt.

**Ergebnisse:** Die MG phagozytierten das LF innerhalb von 24 Stunden. Alle MG waren F4/80+, Iba1+ und Cd11b+ mit einer leichten Verstärkung von F4/80 nach der Inkubation mit LF. Die Immunreaktivität für VEGF war bei den mit LF behandelten Zellen stärker. Der Überstand der BV-2-Zellen, aber nicht der primären Zellen, zeigte eine erhöhte VEGF-Konzentration. Die MG, die zusätzlich zum LF mit HC, Minoxycyclin oder TKP behandelt wurden, zeigten neben einer verminderten Proliferation auch eine verringerte LF-Aufnahme, wobei die Wirkung bei Minoxycyclin und TKP am stärksten war. Die mit HC behandelten MG zeigten eine verringerte VEGF-Immunreaktivität. Von den 17 untersuchten Zytokinen waren IL-1alpha, IL-23p19, IP-10, KC, und TNF-alpha sowie deutlich IL-6 und RANTES im Überstand erhöht. Die Behandlung mit HC hatte vor allem für IL-6 eine supprimierende Wirkung, wohingegen TKP keine wesentlichen Änderungen brachte.

**Schlussfolgerungen:** Wir konnten erstmals demonstrieren, dass Mikrogliazellen (MG) humanes LF phagozytieren und dabei eine Immunreaktion zeigen. Insbesondere die starke Erhöhung des IL-6 zeigt, dass LF ein Induktor für eine Entzündungsreaktion durch MG ist.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



- 013 V **Teresa Tsai<sup>1</sup>**, S. Kühn<sup>1</sup>, J. Hurst<sup>2</sup>, F. Resinghoff<sup>1</sup>, H.B. Dick<sup>1</sup>, S. Schnichels<sup>2</sup>, S.C. Joachim<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Bochum, <sup>2</sup>Tübingen)  
**Neuronale und mikrogliale Degeneration in einem neuartigen Schweineretina-Organkulturmodell**

**Hintergrund:** Retinale Degeneration tritt bei zahlreichen Augenerkrankungen, wie beim Glaukom oder der retinalen Ischämie, auf. Modellsysteme tragen dazu bei, die pathologischen Veränderungen zu erfassen und neue Therapieansätze zu entwickeln. Organkulturen aus Schweineretinaexplantaten, die aus Augen von Schlachttieren gewonnen werden, bieten eine gute Alternative zu Tiermodellen, die nur zu Versuchszwecken gezüchtet werden. Mit dem Ziel ein alternatives Retina-Degenerationsmodell zu etablieren und die Anzahl an Tierversuchen zu reduzieren, haben wir uns den, in hohen Konzentrationen auftretenden, degenerativen Effekt von Kobaltchlorid (CoCl<sub>2</sub>) zu Nutze gemacht um ein Schweineretina-Organkulturmodell zu etablieren.

**Methoden:** Zur Simulation einer Degeneration der Retina wurde CoCl<sub>2</sub> in unterschiedlichen Konzentrationen (100 µM, 300 µM und 500 µM) an Tag 2 und 3 in das Medium der kultivierten Schweineretina eingebracht (n=8/Gruppe). An Tag 8 wurden die Retinakulturen für Immunhistologische, Western Blot und qrt-PCR Analysen entnommen. Retinale Ganglienzellen, Amakrinzellen, Bipolarzellen und Mikrogliazellen wurden mit entsprechenden Markern detektiert.

**Ergebnisse:** CoCl<sub>2</sub>-Konzentrationen von 300 und 500 µM führten zur Abnahme der Ganglienzellen (300 µM: p=0,002; 500 µM: p<0,001), Amakrinzellen (300 µM: p=0,002; 500 µM: p=0,001) und Bipolarzellen (300 µM: p=0,007; 500 µM: p=0,001). 100 µM CoCl<sub>2</sub> hatte kein Einfluss auf die retinalen Neurone (p>0,05). Zusätzlich reduzierten alle drei CoCl<sub>2</sub>-Konzentrationen sowohl die allgemeine Mikrogliapopulation (100 µM: p=0,07; 300 µM: p<0,001; 500 µM: p<0,001) als auch die Anzahl aktivierter Mikroglia (100 µM: p=0,001; 300 µM: p<0,001; 500 µM: p=0,02).

**Schlussfolgerung:** CoCl<sub>2</sub> induziert eine starke, konzentrationsabhängige Degeneration der Schweineretina. Aufgrund der schnellen und einfachen Durchführbarkeit sowie der guten Reproduzierbarkeit scheint sich das CoCl<sub>2</sub>-Schweineretina-Organkulturmodell für die Analyse der retinalen Degenerationsmechanismen und als Modell für die Therapietestung zu eignen.



- 014 V **Michael R. R. Böhm<sup>1,2</sup>**, K. Brockhaus<sup>2</sup>, K. Hadrian<sup>1,2</sup>, H. Melkonyan<sup>2</sup>, S. Thanos<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Münster)  
**Komparative Analyse der Rolle von altersreguliertem beta-Synuclein in der Neuroretina und im visuellem Kortex**

**Hintergrund:** Eine altersbedingte Zunahme von beta-Synuclein (SNCB) wurde sowohl in der Neuroretina als auch im visuellen Kortex (V1) nachgewiesen. SNCB dient als physiologischer Gegenspieler zu alpha-Synuclein, welches in neurodegenerativen Erkrankungen, wie z. B. in Synucleopathien eine Rolle spielt. Die genaue Rolle und Funktion von SNCB innerhalb der Neuroretina und V1 sind jedoch bisher nicht hinreichend untersucht. Ziel der Arbeit war eine komparative Analyse von SNCB in differentem neuronalen Zielgewebe wie Neuroretina und V1.

**Methoden:** Zur Untersuchung der Eigenschaften von SNCB in neuronalen und glialen Zellen wurden retinale und kortikale Proben aus der Ratte (P5-7) präpariert, dissoziiert und mit verschiedenen SNCB Konzentrationen bis zu 72h kultiviert. Der Einfluss auf die Expression von Ganglienzell- (z. B. beta-III Tubulin), Gliazell- (z. B. GFAP) und Apoptosemarkern (z. B. Bax, Bcl-2) wurde mit Immunhistochemie, Westernblot und qRT-PCR analysiert. Darüber hinaus erfolgte eine immunhistochemische Untersuchung des p53-MDM2 Signalweges in retinalen und kortikalen Zellen.

**Ergebnisse:** In der dissoziierten Retina zeigt sich neben einer erhöhten glialen Reaktivität auch eine vermehrte Apoptose, die in kortikalen Zellen nicht gefunden wurde. Im Gegensatz zur dissoziierten Retina zeigt sich in kortikalen Zellen eine vermehrte neuronale Reaktion nach SNCB Exposition. Während Neuroretina und Kortex im neuronalen Kontext keine Veränderungen des p53-MDM-2 Signalweges zeigen, deuten immunhistochemische Analysen auf Alterationen in glialen Zellen hin. Hierdurch lassen sich differente funktionale Reaktionen innerhalb der beiden untersuchten neuronalen Gewebe nach SNCB Exposition vermuten.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse lassen vermuten, dass SNCB unterschiedliche Effekte auf verschiedene Zell- und Zellsubtypen in neuronalem Gewebe ausübt. Weiterhin scheint die SNCB-assoziierte Beeinflussung des p53-MDM-2 Signalweges in neuronalen Zellen im Vergleich zu glialen Zellen unterschiedlich zu sein. Die Ergebnisse legen nahe, dass weitere Studien zur Untersuchung der zugrundeliegenden altersbedingten Mechanismen ausgehend von SNCB notwendig sind. Ein hierdurch abgeleitetes besseres Verständnis von neurodegenerativen Erkrankungen der Retina und des ZNS ist möglich und wünschenswert.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---

- 015 V **Karina Hadrian**<sup>1,2</sup>, K. Brockhaus<sup>2</sup>, T. Schockenhoff<sup>2</sup>, H. Melkonyan<sup>2</sup>, S. Thanos<sup>2</sup>, M.R.R. Böhm<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Münster)  
**Morphologische und molekularebiologische Veränderungen des alternden retinalen Pigmentepithels**

**Hintergrund:** Der Alterungsprozess des Auges ist mit einer Abnahme der visuellen Leistungsfähigkeit verbunden. Neben altersbedingten Veränderungen der brechenden optischen Medien und Neuroretina zeigen sich auch morphologische, histologische und molekularebiologische Veränderungen des retinalen Pigmentepithels (RPE). In eigenen Arbeiten wurde eine altersbedingte Zunahme von beta-Synuclein (SNCB) in Anteilen des visuellen Systems, wie z. B. der Neuroretina, nachgewiesen. SNCB dient im zentralen Nervensystem als physiologischer Gegenspieler zu alpha-Synuclein (SNCA). Weitere Funktionen sind derzeit jedoch unzureichend untersucht. Ziel der Studie ist eine morphologische und molekularebiologische Untersuchung des alternden RPEs in Bezug auf die Lokalisation zwischen Makula und Peripherie sowie auf mögliche Funktionen von SNCB innerhalb des RPEs in-vitro.

**Methoden:** Initial wurde das RPE in Paraffin-eingebetteten Augen von Callithrix jacchus in verschiedenen Altersstufen histologisch (z.B. HE Färbung) hinsichtlich morphologischer und histologischer Unterschiede charakterisiert. Darüber hinaus wurde das intrazelluläre Vorkommen und Expressionsverhalten von SNCA und SNCB in ARPE-19-Zellen und primären RPE-Zellen (z.B. Sus scrofa) in-vitro untersucht. Zur Untersuchung der Eigenschaften von SNCB hinsichtlich Viabilität, Apoptose sowie der p53-MDM2-Signalkaskade in RPE Zellen in-vitro wurden ARPE-19- und primäre RPE-Zellen mit verschiedenen SNCB-Konzentrationen kultiviert und mit Immunhistochemie, Western Blot und qRT-PCR analysiert.

**Ergebnisse:** Histologische Ergebnisse deuten auf altersassoziierte morphologische Veränderungen des RPEs mit Unterschieden zwischen makulärer und peripherer Lokalisation hin. Eine wechselseitig beeinflusste Expression von SNCA und SNCB in SNCB-exponierten ARPE-19-Zellen und primären RPE-Zellen konnte gezeigt werden. Darüber hinaus wurde der Einfluss von auf relevante zelluläre Funktionen wie Apoptose und p53-MDM2-Signalkaskade nachgewiesen. Demgegenüber zeigte sich keine Veränderungen der Viabilität des RPEs nach SNCB-Exposition.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Arbeit zeigt, dass durch Alterungsprozesse morphologische Veränderungen innerhalb des RPEs hervorgerufen werden. Insbesondere werden Unterschiede ausgehend von makulärer und peripherer Lokalisation deutlich. Eine Beeinflussung von wesentlichen zellulären Funktionen lassen eine Relevanz von SNCB im alternden RPE vermuten. Weiterführende Studien sind jedoch notwendig, um die Rolle des Proteins innerhalb des alternden RPEs zu charakterisieren.



- 016 V **Sandra Kühn**, C. Rodust, S. Reinehr, G. Stute, H.B. Dick, S.C. Joachim (Bochum)  
**NMDA induziert eine Interaktion von Mikroglia und Komplementfaktoren in einem Retina-Degenerationsmodell**

**Einleitung:** Die Gabe von N-Methyl-D-Aspartat (NMDA)-Modell ist ein etabliertes Modell zur Degeneration von Retina und Sehnerv. Hier werden auch Mikroglia aktiviert. Es stellt sich die Frage, wie diese Mikroglia reagieren. Dafür wurden Mikroglia assoziierten degenerativen Faktoren, wie das Komplementsystem und FasL, in dem Modell untersucht.

**Methoden:** Unterschiedliche Konzentrationen von NMDA (0 (PBS) 40, 80 nmol) wurden intraokulär in Rattenaugen appliziert. 14 Tage nach der Injektion wurden die Mikroglia histologisch (Iba1, ED1) und mittels Western Blot nachgewiesen. Die spezifischen Apoptose-(FasL, Fas) und Komplementfaktoren (C3, MAC) in Retina und Sehnerven wurden auch histologisch untersucht und die Gruppen statistisch verglichen.

**Ergebnisse:** Aktive Mikroglia wurden histologisch sowohl in der Retina (40/80 nmol:  $p < 0,001$ ) als auch im Sehnerven (40:  $p < 0,001$ , 80 nmol:  $p = 0,002$ ) beider NMDA Gruppen detektiert. Auch mittels Western Blot wurde dies für die Retinae der 80 nmol Gruppe bestätigt ( $p = 0,06$ ). Beide Komplement-Faktoren wurden in der Retina (C3:  $p = 0,02$ , MAC:  $p = 0,007$ ) und MAC im Sehnerven ( $p = 0,01$ ) der 80 nmol Gruppe verstärkt detektiert. Auch in den Sehnerven der 40 nmol Gruppe wurden mehr MAC+ Zellen nachgewiesen ( $p = 0,01$ ). Ein Anstieg der FasL+ und Fas+ Zellen konnten nur in den Sehnerven der 80 nmol Gruppe detektiert werden ( $p = 0,02$ ).

**Zusammenfassung:** Zu diesem für das Modell späten Zeitpunkt konnte eine langanhaltende Mikroglia-Aktivierung in beiden Geweben gemessen werden. FasL ist eher ein früher Apoptose-Faktor und nur noch im Sehnerven zu finden, da die Retina schon sehr früh in diesem Modell degeneriert. Das Komplementsystem ist nicht so zeitabhängig reguliert. Es wurde aber eine enge temporäre Verknüpfung zwischen der Mikroglia-Aktivierung und die des Komplementsystems beobachtet.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---

- 017 R **Ulrich Kellner**<sup>1,2</sup>, S. Kellner<sup>1,2</sup>, S. Weinitz<sup>1,2</sup>, G. Farmand<sup>1</sup>, H. Stöhr<sup>3</sup>, B.H.F. Weber<sup>3</sup>, V. Kitiratschky<sup>4</sup>, B. Wissinger<sup>4</sup>  
 (<sup>1</sup>Zentrum für seltene Netzhauterkrankungen, Augenzentrum Siegburg, MVZ ADTC Siegburg GmbH, <sup>2</sup>RetinaScience, <sup>3</sup>Institut für Genetik, Regensburg, <sup>4</sup>Molekulargenetisches Labor, Institut for Research, Tübingen)  
**Hereditäre Netzhautdystrophien – erfolgreiches Ballspiel zwischen Genetik und Klinik**

Die Nomenklatur hereditärer Netzhautdystrophien ist sehr heterogen, da die Namen auf klinischen Befunden (z.B. Retinitis pigmentosa), vorhandenen Funktionsstörungen (z.B. Zapfen-Stäbchendystrophie) oder den Namen der Erstbeschreiber (z.B. M. Stargardt) beruhen. Klinische Befunde bei hereditären Netzhautdystrophien sind variabel, und korrelieren nur partiell mit bestimmten genetischen Veränderungen. So sind z.B. Netzhautveränderungen mit hellen Flecken oft mit einem M. Stargardt und dem ABCA4-Gen assoziiert, können aber auch mit Mutationen im PRPH2-, IMPG1- oder IMPG2-Gen assoziiert sein, was für den Betroffenen einen anderen Verlauf und ein anderes familiäres Risiko bedeuten kann.

Wir empfehlen daher allen Patienten mit hereditären Netzhautdystrophien eine molekulargenetische Abklärung. Die Abklärung fokussiert zunächst auf die wahrscheinlichsten Gene abhängig vom klinischen Befund, nach deren Ausschluss ist eine detailliertere Abklärung sinnvoll. Nicht immer entspricht das Ergebnis der molekulargenetischen Diagnostik dem erwarteten Befund, so dass die Beratung des Patienten geändert werden muss. Mehr als einmal wurde statt einer reinen Augenerkrankung ein Syndrom mit Beteiligung anderer Organe nachgewiesen. In einigen Fällen kann eine komplette Gen-Sequenzierung zu überraschenden Ergebnissen führen.

Die sichere Assoziation zwischen klinischen und genetischen Befund in enger Kooperation zwischen Augenärzten und Genetikern führt zu einer besseren Beratung unserer Patienten. Sie führt aber auch zur Änderung der existierenden Nomenklatur und zu einem Verständnis für eine höhere Variabilität der klinischen Ausprägung bisher gut definiert erscheinender Krankheitsbilder.



- 018 V **Johannes Birtel**<sup>1</sup>, T. Eisenberger<sup>2</sup>, P.L. Müller<sup>1</sup>, M. Gliem<sup>1</sup>, F.G. Holz<sup>1</sup>, E. Mangold<sup>3</sup>, H.J. Bolz<sup>2,4</sup>, P.C. Issa<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup>Bonn, <sup>2</sup>Bioscientia Zentrum für Humangenetik, Ingelheim, <sup>3</sup>Institut für Humangenetik, Universität Bonn, <sup>4</sup>Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Köln)  
**Effizienz der Gen-Panel Diagnostik für Retinitis pigmentosa und der Phänotyp von genetisch ungeklärten Fällen**

**Einleitung:** Retinitis pigmentosa (RP) ist eine genetisch und klinisch heterogene Erkrankung. Auch mit den heutigen molekulargenetischen Methoden (targeted next-generation sequencing) kann in zahlreichen Fällen keine krankheitsauslösende Mutation gefunden werden. Die Gründe können z.B. verborgene intronsische Mutationen, Mutationen in bislang unbekannt Genen oder Phänokopien sein. Um potentielle Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne detektierter Erkrankungs-verursachender Mutation zu untersuchen haben wir phänotypische, genetische und demographische Charakteristika beider Gruppen analysiert.

**Methoden:** Alle Patienten (n=80) wurden standardisiert klinisch untersucht und der Befund mittels SD-OCT, Autofluoreszenz und Fundusfotographie erhoben. Die retinale Funktion wurde mittels bestkorrigierten Visus, Elektretinographie und Gesichtsfeldtestung ermittelt.

**Ergebnisse:** Patienten ohne Nachweis einer krankheitsauslösenden Mutation (n=29; 36%) hatten seltener betroffene Familienmitglieder oder eine Konsanguinität der Eltern. Jedoch wiesen diese Patienten im Vergleich zu jenen mit identifizierter Mutation häufiger Autoimmunerkrankungen, wie Hashimoto-Thyreoiditis oder rheumatoide Arthritis auf (17% versus 0%) und zeigten öfters atypische Fundusauffälligkeiten wie keine Knochenbälckchen (RP sine pigmento) (40% versus 16%). Das Erkrankungsalter (erste Symptome) war bei Patienten ohne detektierte Mutation zumeist über 30 Jahren, während lediglich 5 von den 51 Patienten (10%) mit einer Mutation in bekannten RP Genen älter als 30 Jahre waren.

**Schlussfolgerungen:** Phänotypische und demographische Unterschiede zwischen RP Patienten sind möglicherweise ein Instrument zur Differenzierung ob krankheitsauslösende Mutationen wahrscheinlich zu erwarten sind oder nicht. Die hohe Rate an Autoimmunerkrankungen bei Patienten ohne molekulargenetische Bestätigung einer hereditären retinalen Erkrankung weist auf potentielle Unterschiede in der Krankheitspathologie hin.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---

- 019 KV **Benedikt Book**<sup>1</sup>, H. Stöhr<sup>2</sup>, B. Weber<sup>2</sup>, F. von Wnuck-Lipinski<sup>2</sup>, S. Spital<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Institut für Humangenetik, Universität Regensburg)  
**Herausforderungen in der Diagnose der Autosomal Rezessiven Bestrophinopathie:  
 Neuartige BEST1-Mutationen und zusätzliche Fallberichte**

**Einleitung:** Die in 2008 erstmals beschriebene autosomal rezessive Bestrophinopathie (ARB) zeichnet sich aufgrund unterschiedlicher homozygoter oder komplex heterozygoter Mutationen im BEST1-Gen durch ein breites phänotypisches Spektrum aus.

**Methoden:** Wir erhoben folgende Untersuchungen bei 5 Mitgliedern aus 2 betroffenen Familien: bestkorrigierten Visus, Autofluoreszenz, OCT, FAG, ICGA, Goldmann Perimetrie, Mikroperimetrie, Panel D 15, EOG, multifokale und Ganzfeld-ERG. Die genetische Untersuchung erfolgte über direkte Sanger Sequenzierung der Gene BEST1, EFEMP1, RS1 und TIMP3.

**Ergebnisse:** Wir untersuchten zwei 46- und 49-jährige Brüder, die sich mit PE-Verschiebungen und subretinaler Flüssigkeit unter der Diagnose einer atypischen CSCR in unserer Klinik vorstellten. Aufgrund der verwandtschaftlichen Beziehungen, dem untypischen Verlauf der CSCR sowie klinisch gelblichen, in der OCT hyperreflektiven und hyperautofluoreszenten subretinalen Ablagerungen führten wir eine genetische Untersuchung auf erbliche Netzhauterkrankungen durch. Eine Analyse der EFEMP1 und TIMP3 Gene wies keine pathologischen Ergebnisse nach jedoch zeigten beide Brüder komplex die heterozygote Mutationen p.Leu67Valfs\*164/p.Ala195Val im BEST1 Gen. In einem 3. Fall stellte sich ein 21-jähriger türkischstämmiger Sohn aus einer Verwandtenehe 3. Grades mit rezidivierenden Episoden von Photophobie in unserer Uveitisprechstunde vor. Klinisch zeigten sich gelbliche, hyperautofluoreszente subretinale Ablagerungen am hinteren Pol sowie ein zystoides Makulaödem ohne Leckage in der Angiographie. Auffällig war darüberhinaus eine äquatoriale fast zirkuläre hypoautofluoreszente Linie. In der OCT war eine schisisartige Ansammlung subretinaler Flüssigkeit bis in die mittlere Peripherie mit ISe-Bandenverdickung erkennbar. Photopische und skotopische Ganzfeld ERG Antworten sowie multifokale ERG Antworten waren abnormal mit verminderten Amplituden. Eine Sequenzierung des RS1 Gen erwies keine pathologische Mutation wengleich eine homozygote p.Asp118His Mutation auf Exon 4 des BEST1 Gen identifiziert werden konnte. Die asymptomatischen Eltern des Patienten erwiesen sich als heterozygote Konduktoren ohne klinische Auffälligkeiten.

**Schlussfolgerung:** Wir berichten über zwei neuartige ARB-assoziierte BEST1-Mutationen und stellen ARB aufgrund seiner klinischen Heterogenität als wichtige Differenzialdiagnose für diverse retinale Erkrankungen dar.



- 020 KV **Natasa Mihailovic**, M. Alnawaiseh, N. Eter (Münster)  
**Reproduzierbarkeit der retinalen Flussdichte gemessen mittels OCT-Angiographie**

**Ziel:** Die Reproduzierbarkeit der mittels OCT-Angiographie (OCT-A) gemessenen retinalen Flussdichte mit und ohne Eye-Tracking (ET) zu beurteilen.

**Methode:** In dieser prospektiven Arbeit wurden 20 Augen von 20 gesunden Probanden eingeschlossen. Die OCT-A wurde mittels AngioVue (Optovue Inc, Fremont, California, USA) durchgeführt. Die Probanden wurden unter gleichen Bedingungen am selben Tag zweimal mit und zweimal ohne Aktivierung eines ET-Systems untersucht. Die Flussdichte in dem oberflächlichen und tiefen retinalen OCT-Angiogramm wurde in der 3x3 mm Aufnahme gemessen und analysiert.

**Ergebnisse:** Das mittlere Patientenalter betrug  $33,0 \pm 2,5$  Jahre. Die Flussdichte (whole en face) zeigte im Vergleich der Aufnahmen mit und ohne ET keinen signifikanten Unterschied (Oberflächliches retinales OCT-Angiogramm ohne ET:  $54,4 \pm 1,9$ ; mit ET:  $54,2 \pm 2,1$ ;  $p = 0,50$ ; tiefes retinales OCT-Angiogramm ohne ET:  $59,8 \pm 1,5$ ; mit ET:  $59,9 \pm 1,5$ ). Im Vergleich der unterschiedlichen Sektoren zeigte sich lediglich im nasalen Sektor bei den Aufnahmen mit ET ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Messungen ( $p = 0,039$ ). Der Intra-Klassen-Korrelations-Koeffizient lag für die whole-en-face Aufnahme mit ET bei 0,70 und ohne ET bei 0,62. Im Bland-Altman-Diagramm zeigte sich für das tiefe retinales OCT-Angiogramm eine geringere Streubreite der Flussdichte der Aufnahmen mit ET im Vergleich zu den Aufnahmen ohne ET.

**Schlussfolgerung:** Messungen der Flussdichte mittels OCT-A zeigen insgesamt eine gute Reproduzierbarkeit. Die Aktivierung des ET-Systems verbessert diese zusätzlich insbesondere im tiefen retinalen OCT-Angiogramm.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---

- 021 V **Daniel Westhues**, S. Henke, I. Papapostolou, B. Heimes, D. Pauleikhoff, A. Lommatzsch, G. Spital (Münster)  
**Vergleich diabetogener Makulopathien im Angio-OCT und in der Fluoreszeinangiografie unter Berücksichtigung der drei Gefäßplexus**

**Hintergrund/Fragestellung:** Im Gegensatz zur Fluoreszeinangiographie (FLA) bietet die Angio-OCT (A-OCT) die Möglichkeit die Perfusion der Netzhaut nicht invasiv darzustellen. Gerade bei Diabetischer Retinopathie (DR) erscheint die A-OCT vielversprechend, da die Läsionen dreidimensional dargestellt werden können. Die vorliegende Studie soll die Darstellungsmöglichkeiten des neuen Diagnostikums im Vergleich zur FLA eruieren.

**Methodik:** Retrospektive Erhebung an 20 Augen mit DR im A-OCT unter Separierung der drei Gefäßplexus im Vergleich zur FLA. Verglichen werden Mikroaneurismata (MAs) und perifoveolare perfusionsfreie Zone. Es wurde jeweils eine FLA (Spectralis, Heidelberg Engineering), ein OCT (Spectralis, Heidelberg Engineering) und eine A-OCT (Angiovue, Optovue) zusätzlich zur klinischen Untersuchung mit Funduskopie durchgeführt und die Befunde der Verfahren miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** Es bestand eine hohe Korrelation zwischen den FLA-Befunden und der A-OCT. Minderperfundierte Areale waren vergleichbar, aber zeigten feine plexusabhängige Unterschiede. MAs waren eindeutiger identifizierbar in der FLA, während tiefergelegene MAs teilweise nur im A-OCT imponierten. Die Vaskularisation einer Proliferation ließ sich detaillierter zeigen durch fehlende Darstellung von Leckagen im A-OCT. Auch kleine Proliferationen und IRMAs waren in beiden Verfahren darzustellen.

**Schlussfolgerungen:** Mittels A-OCT kann nun auch nicht invasiv die retinale Perfusion, nicht nur des oberflächlichen, sondern auch des tiefen Gefäßplexus und auch eines mittleren Plexus bei diabetogenen Veränderungen gut dargestellt werden. Zentrale Perfusionsdefizite werden gut erkannt, zeigen aber plexusabhängige Unterschiede. Schrankenstörungen und periphere Veränderungen sind mit A-OCT nicht darstellbar. Die klinische Rolle der A-OCT bei DMÖ wird mit zunehmender Artefakt-suppression, Segmentierungsfortschritten und größerem Untersuchungsfeld dramatisch zunehmen.



- 022 KV **Friederike Schubert**, M. Alnawaiseh, P. Heiduschka, N. Eter (Münster)  
**Optische Kohärenztomographie-Angiographie bei Patienten mit Retinopathia pigmentosa**

**Ziel:** Evaluation der Wertigkeit der Optischen Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) in der Diagnostik von Patienten mit einer Retinopathia pigmentosa (RP).

**Methoden:** In dieser prospektiven Arbeit wurden 18 Augen von 18 Patienten mit einer RP, sowie 20 Augen von 20 gesunden Kontrollen eingeschlossen. OCT-A wurde mittels AngioVue (Optovue Inc, Fremont, California, USA) durchgeführt. Die Gesichtsfelduntersuchungen (Automatische Statische Weiß-auf-Weiß Perimetrie (SAP)) wurden mittels Humphrey Visual Field Analyzer II (HFA II, Modell 750; Carl Zeiss Meditec AG) durchgeführt. Die Flussdichte an der Papille und in der Makula sowie der Gesichtsfeldparameter Mean Deviation (MD) wurden aus den verschiedenen Untersuchungen entnommen und analysiert.

**Ergebnisse:** Die mittlere Flussdichte in der Makula und am Sehnerv in der whole-en-face-Aufnahme in der RP Gruppe war signifikant niedriger als die Flussdichte in der gesunden Kontrolle ( $p < 0.001$ ). Zusätzlich zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen MD und Flussdichte am Sehnervenkopf und in der Makula (Sehnerv: Spearman's Rangkorrelationskoeffizient=0.713,  $p=0,001$ ; Makula: Spearman's Rangkorrelationskoeffizient=0,67,  $p=0,002$ ).

**Schlussfolgerung:** Patienten mit RP zeigen im Vergleich zur altersentsprechenden Population eine verminderte Durchblutung der Makula und des Sehnerven. Das Ausmaß der funktionellen Einschränkung im Gesichtsfeld korreliert mit der Durchblutung gemessen mittels OCT-A. Die OCT-A könnte in der Diagnostik sowie bei der Verlaufskontrolle von Patienten mit RP in der Zukunft eine Rolle spielen.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

023 V **Ulrich Fries** (Bonn)  
**Ultraweitwinkel-Fluoresceinangiographie retinaler Gefäßerkrankungen mit Laser-Scanning-Technik**

**Einleitung:** Bietet die Verwendung der Ultraweitwinkel-Laser-Scanning-Technik (Optos Plc, Dunfermline, Scotland, UK) Vorteile in der retinalen Diagnostik bei Gefäßerkrankungen im Rahmen von Uveitis, Diabetes mell., Gefäßverschlüssen u.a.?

**Methode:** Für ein halbes Jahr wurden die retinalen Gefäßveränderungen mit Optos® California Funduskamera in Primärposition und additiver Blickbewegung dokumentiert und mit der klassischen 7-Felder-Foto-Fluoresceinangiografie (Zeiss Visucam) verglichen. Es wurden 5ml 10%-ige Fluoresceinlösung injiziert, die Untersuchungen erfolgten meist in milder Mydriasis (ca. 4mm). Verlaufskontrollen wurden durch digitales „Übereinanderlegen“ von Farb- und Angiographiebildern verschiedener Untersuchungsdaten durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die darstellbare Fläche der Retina ist abhängig von der Achsenlänge deutlich größer, bei emmetropen Augen etwa die 3,2-fache Fläche. Bei Uveitis konnten sowohl periphere avaskuläre Areale als auch Leckagen und Neovaskularisationen jenseits der klassischen Bildperspektive detektiert werden. Bei Diabetikern zeigte sich das volle Ausmaß der Gefäßschädigung, auffallend war, daß bei 25% der ophthalmoskopisch sowie zentral angiographisch völlig unauffälligen Augen mit Visus 1,0 peripher deutlich jenseits des Äquators avaskuläre Zonen, Gefäßabbrüche und Leckage erkennbar waren. Retinale Gefäßverschlüsse zeigten das volle Ausmaß der Schädigung, die betroffene Fläche, Leckagen, Neovaskularisationen etc. konnten in der Übersicht erfaßt werden, auch im hinteren Pol zeigte sich ohne die „Überschneidungsphänomene“ eine gering höhere Rate der Detektion von Pathologien von etwa 2,5%. Bei seltenen Erkrankungen war weitgehend der gesamte Fundus der Untersuchung zugänglich. Etwa 2/3 der vaskulären Prozesse zeigten sich peripher. Verlaufskontrollen wurden durch die Software unterstützt, die Bilder verschiedener Serien konnten so leicht verglichen werden. Diskussion Die Ultraweitwinkel-Angiographie ermöglicht neue diagnostische Fenster jenseits der 7- oder 9-Zonen-Technik. Es zeigten sich periphere Befunde und Frühformen insbesondere der diabetischen Retinopathie, die mit anderen Methoden nicht erkennbar sind. Dies erweiterte Diagnostik bedeutet ggfs. Die Anpassung der Therapiekonzepte, welche durch weitere Studien evaluiert werden müssen.



024 KV **Ezgi Karadag**, H. Schilling, M. Kohlhaas (Dortmund)  
**Spontane Lösung einer epiretinalen Gliose**

**Hintergrund:** Die epiretinale Gliose ist eine avaskuläre, fibrozelluläre Membran auf der Netzhautoberfläche. Eine spontane Lösung der epiretinalen Membran kann in seltenen Fällen beobachtet werden. Bei jüngeren Personen wird eine spontane Trennung häufiger beobachtet als bei älteren Personen.

**Methoden:** Eine 60-jährige Patientin stellte sich in unserer Klinik mit einer Sehschärfenminderung am linken Auge vor. Vor zwei Monaten hatte die Patientin eine Katarakt-Operation und vor elf Monaten eine YAG-Iridotomie am linken Auge erhalten. Klinisch und im Makula-OCT zeigte sich am linken Auge eine epiretinale Gliose mit intraretinalen Zysten. Der Visus am linken Auge lag besikkorrigiert bei 0,25. Eine operative Entfernung der epiretinalen Gliose mittels Vitrektomie und Membrane Peeling wünschte die Patientin zu dem Zeitpunkt nicht. Wir haben eine Therapie mit Acetazolamid-Tabletten und mit nicht-steroidalen antiphlogistischen Augentropfen eingeleitet. Vier Wochen später zeigte sich im Makula-OCT eine Abnahme der intraretinalen Zysten und die Sehschärfe betrug 0,5. Subjektiv berichtete die Patientin über eine ausbleibende Besserung der Sehschärfe. Wir setzten die Therapie ab und rieten erneut zu einer Vitrektomie mit einem Membrane Peeling. Die Patientin wünschte weiterhin die Operation nicht, daher vereinbarten wir einen Kontrolltermin in drei Monaten.

**Ergebnisse:** Bei dem Kontrolltermin berichtete die Patientin über eine subjektive Besserung der Sehschärfe. Der Visus betrug besikkorrigiert weiterhin 0,5. Im OCT und klinisch konnte keine epiretinale Gliose mehr nachgewiesen werden. Es kam zu einer spontanen Lösung der epiretinalen Membran. Nach vier Monaten zeigte sich im OCT eine regelrechte foveale Senke und der Visus stieg auf 1,0 an.

**Schlussfolgerung:** Eine spontane Trennung und Abhebung der epiretinalen Gliose bei älteren Personen ist möglich, jedoch selten. Daher ist die Operationsindikation weiterhin in Zusammenarbeit mit dem Patienten anhand des klinisches Befundes und der subjektiven Beschwerden zu stellen.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---

025 V **Sabrina Schlüter**<sup>1</sup>, L. Heyer<sup>1</sup>, E. Biewald<sup>1</sup>, M. Gök<sup>1</sup>, W. Sauerwein<sup>2</sup>, N. Bornfeld<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Klinik für Strahlentherapie, Universitätsklinikum Essen)

**Traktive Ablationes und Rezidive kapillärer Hämangiome bei Von-Hippel-Lindau-Patienten – prognostische Faktoren?**

**Hintergrund:** Kapilläre Hämangiome bei der Von-Hippel-Lindau-Erkrankung (VHL) sind häufig, multipel und betreffen meist beide Augen. Durch den stark exsudativen Charakter dieser Angiome besteht eine unmittelbare Visusbedrohung. Die Auswertung des Patientenkollektivs der Universitätsaugenklinik Essen soll die Komplexität der Therapie retinaler Hämangioblastome und deren Komplikationen aufzeigen.

**Methoden:** Ausgewertet wurden Daten von Patienten mit VHL, bei denen im Krankheitsverlauf ein oder mehrere operative Eingriffe (Brachytherapie, Vitrektomie, intravitreale Injektion) notwendig wurden. Insbesondere die schweren Verläufe einzelner Patienten, die aufgrund von intraokularen Komplikationen teils mehrfach vitrektomiert werden mussten, wurden im Hinblick auf das visuelle Outcome untersucht.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 86 Augen von 76 Patienten mit VHL ausgewertet werden, die in einem Zeitraum zwischen 1991 und 2015 in der Augenklinik Essen behandelt wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug im Mittel 32 Jahre, das Follow-up drei Jahre. 49 Patienten wurden mit Brachytherapie behandelt, 34,7 % erhielten eine Vitrektomie, 12,2 % hiervon sogar mehrfach. 10 Patienten wurden beidseits intraokular operiert. Nur bei etwa 25 % aller behandelten Augen blieb der Visus stabil bzw. verbesserte sich im Verlauf. In allen anderen Fällen kam es aufgrund von Rezidiven und meist traktiv bedingten Ablationes zu schwerwiegenden Visusverlusten (35,6 % < 1,0 logMAR). 3,4 % der behandelten Augen musste enukleiert werden.

**Schlussfolgerungen:** Die Analyse der VHL-Patienten konnte zeigen, dass die Patienten, welche in Frühstadien neuer Angiome lokal therapiert werden konnten (Laserkoagulation), die besten Prognose haben. Mit visuell schlechtem Outcome vergesellschaftet sind große Angiome und exsudative, in der mittleren Netzhautperipherie lokalisierte Angiome. Traktive Ablationes infolge von Brachytherapien sind oft mit einer infausten Prognose verbunden. Die frühe und effektive Behandlung aller kapillären Hämangiome plus regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen zum Ausschluss neuer Angiome ist daher entscheidend für einen langfristigen Visuserhalt.



026 KV **Kalliopi Kontopoulou**, H. Schilling, M. Kohlhaas (Dortmund)  
**"Morbus Eales" – eine immer wieder aktuelle Vitreoretinopathie**

**Hintergrund:** Morbus Eales ist eine idiopathische okklusive periphere Vaskulitis, die in 90% der Fälle bilateral auftritt und im fortgeschrittenen Stadium von Neovaskularisationen und Glaskörperblutungen gekennzeichnet ist. Meistens sind Männer aus dem asiatischen Raum zwischen dem 20. und 50. Lebensjahr betroffen. Die Pathogenese ist unklar. Allerdings wurde eine Assoziation zu einer Exposition mit Tuberkulin-Antigenen beobachtet.

**Methoden:** Ein 24-jähriger Patient mit seit 2 Tagen bestehender Sehschärfeminderung am rechten Auge wurde zum Ausschluss einer Netzhaut-Amotio notfallmäßig in unsere Klinik überwiesen. Relevante Vorerkrankungen bestanden nicht. Die Fundusuntersuchung in Mydriasis am rechten Auge zeigte eine Glaskörperblutung sowie eine große Glaskörpertraktion nasal der Papille mit begleitendem Gefäßzug. Beide Augen wiesen intraretinale Blutungen in der Peripherie auf. In der Fluoreszenzangiographie zeigte sich Proliferationen und ischämische Areale in der Peripherie an beiden Augen. Die optische Kohärenztomographie ergab eine physiologische foveale Senke beidseits. Anhand der Befunde wurde die Verdachtsdiagnose des Morbus Eales gestellt. Differentialdiagnostisch können vergleichbare Morphologien z.B. bei Sarkoidose, Morbus Behçet und familiärer Vitreoretinopathie auftreten. Eine beidseitige panretinale Laserkoagulation wurde durchgeführt. Aufgrund einer persistierenden Glaskörperblutung und Glaskörpertraktion am rechten Auge erfolgte einen Monat später eine 23-Gauge-Pars-plana-Vitrektomie mit Membranektomie, Endolaser, Endodiathermie, intravitreale Avastin-Gabe und SF6-Gastamponade.

**Ergebnisse:** Der Operationsverlauf war komplikationslos. Bei den postoperativen Kontrollen ließ sich eine deutliche Sehverbesserung am rechten Auge und ein stabiler Befund am linken Auge dokumentieren. Vier Monate nach der ersten Vorstellung bei uns zeigte sich am linken Auge inferior in der Peripherie ein umschriebenes Schisisareal.

**Schlussfolgerungen:** Morbus Eales ist eine Ausschlussdiagnose. Die Therapie der Wahl ist eine Laser- oder eine Kryokoagulation der ischämischen Netzhautareale. Die intravitreale Applikation von Anti-VEGF Medikamenten kann zu einer schnellen Regression der Neovaskularisationen führen und stellt eine effektive additive Therapie dar. Eventuelle Komplikationen sind die Traktionsamotio, eine Rubeosis Iridis und ein Glaukom. Im entzündlichen Stadium kann in einzelnen Fällen eine systemische Therapie mit Steroiden zu einem Visusanstieg führen, ersetzt jedoch nicht die Laser- oder Kryotherapie.

## NOTIZEN

### III. Wissenschaftliche Sitzung Uveitis & Strabologie

- 027 V **Christoph Tappeiner**<sup>1</sup>, J. Klotsche<sup>3</sup>, K. Walscheid<sup>2</sup>, S. Schenck<sup>3</sup>, M. Niewerth<sup>3</sup>, I. Liedmann<sup>3</sup>, M. Lavric<sup>4</sup>, D. Föll<sup>4</sup>, K. Minden<sup>3</sup>, A. Heiligenhaus<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Bern/CH, <sup>2</sup>Münster, <sup>3</sup>Deutsches Rheuma-Forschungszentrum (DRFZ), Charité, Leibniz Institut, Berlin, <sup>4</sup>Klinik für Pädiatrische Rheumatologie und Immunologie, Universität Münster)  
**Risikofaktoren und Biomarker für das Auftreten einer Uveitis bei juveniler idiopathischer Arthritis (JIA):  
Daten aus der Inzeptionskohorte von Patienten mit neu diagnostizierter JIA (ICON-Studie)**

**Zielsetzung:** In dieser Studie wurde der prognostische Wert von demographischen Faktoren und Labor-Biomarkern für das Auftreten einer Uveitis bei Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIA) analysiert.

**Methoden:** JIA-Patienten wurden im ersten Jahr nach Krankheitsbeginn in ICON eingeschlossen. Demographische, klinische (z.B. JIA-Subgruppe, Alter bei JIA-Beginn) und Labor-Parameter (antinukleäre Antikörper, Rheuma-Faktor, HLA-B27) wurden dokumentiert. In Serumproben (Studienbeginn, 3-monatliche Visiten im ersten Jahr, danach alle 6 Monate) wurden die S100A12-Werte (ELISA) bestimmt. Der Einfluss der demographischen, klinischen, therapeutischen und Labor-Parameter auf das Auftreten einer Uveitis wurde mittels multivariater Cox-Regressionsanalyse untersucht.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 957 Patienten in die Studie eingeschlossen (67,1% weiblich, 56,6% ANA positiv, mittleres Alter bei JIA-Beginn 7,1±4,6 Jahre). Eine Uveitis trat bei 61 Patienten vor Einschluss in ICON auf, bei weiteren 60 Patienten danach (mittlere Nachbeobachtung 39 Monate). Frühes JIA-Manifestationsalter (HR 1,19, p<0,0001), oligoartikulärer Verlauf (HR 1,22, p<0,0001) und ANA-Positivität (HR 2,34, p=0,004) waren signifikante Risikofaktoren für das Auftreten einer Uveitis. Bei Patienten ohne einen Uveitisbeginn vor dem ICON-Einschluss (n=896) waren JADAS3-10-Scores (HR 1,05, p=0,031), S100A12-Werte >250 (HR 2,74, p=0,001) und BSG-Werte >20mm/h (HR 2,32, p=0,005) bei Studieneinschluss signifikante Prädiktoren für das Auftreten einer Uveitis während der weiteren Nachbeobachtung. Eine Methotrexat-Therapie reduzierte das Risiko für das Auftreten einer Uveitis signifikant (HR 0,42, p=0,02), während die Behandlung mit Etanercept keinen statistisch signifikanten Effekt aufwies (HR 0,85, p=0,67).

**Schlussfolgerungen:** Neben demographischen Risikofaktoren können JIA-Aktivitäts-Score und Labor-Biomarker (S100A12, BSG) die Gruppe von JIA Patienten mit einem erhöhten Uveitisrisiko definieren. Biomarker könnten zur Verbesserung der Screening-Empfehlungen beitragen. Finanzielle Unterstützung: Bundesministerium für Bildung und Forschung; (BMBF, FKZ, 01ERO812). Financial disclosure: AH: Forschungsmittel von Pfizer und Novartis. Honorare von AbbVie, Alimera Sciences, Allergan, MSD Sharp and Dohme, Pfizer, Santen, und Xoma. CT, JK, KW, SS, MN, IL, ML, DF: keine. KM: Forschungsmittel von Pfizer und AbbVie. Honorare von Pfizer, AbbVie, Roche/Chugai, Medac, und Pharm-Allergan.



- 028 V **Matthias Kriegel**<sup>1</sup>, A. Heiligenhaus<sup>1,2</sup>, C. Heinz<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Essen)  
**Das Heidelberg-Glaukom-Premium Modul® zur Papillenbeurteilung bei Patienten mit Papillenleckage bei Uveitis**

**Hintergrund:** Die apparative objektive Papillenbeurteilung wird bei Uveitis-Patienten maßgeblich durch eine Papillenleckage beeinflusst.

**Zielsetzung:** Untersucht wird der Einfluss einer Papillenleckage auf die Beurteilung des Sehnervenkopfes mit neuen OCT-Techniken mit der Öffnung der Bruchschichten Membran als Referenz.

**Methodik:** Prospektive Untersuchung von 57 Uveitis-Patienten. Durchgeführt wurden eine Messung der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL) der Papille mit der Bruch-Membran als anatomische Leitstruktur sowie mit drei konzentrischen radiären Scans um die Papille (Durchmesser: 3,5mm, 4,1mm und 4,7mm) mittels spektraler optischer Kohärenztomographie (Heidelberg Glaukom Premium Modul®). Diese Parameter wurden mit einer in der Fluoreszein Angiographie (FA) festgestellten Papillenleckage korreliert.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 98 Augen von 57 Patienten eingeschlossen. Das Durchschnittsalter lag bei 46,2 ±15,9 Jahren, das Geschlechterverhältnis war 26 zu 31 (:). Vorherrschende Uveitislokalisation war eine intermediäre Uveitis (30,6%), gefolgt von einer anterioren (29,6%), posterioren (24,5%) und einer Panuveitis (15,3%). 39 von den 98 erkrankten Augen zeigten eine Papillenleckage. In der globalen BMO-Analyse lag die RNFL-Dicke in der Gruppe mit Papillenleckage bei 419,7µm, in der Gruppe ohne Leckage bei 339,2µm (p=0,0001). Auch in den drei Ringscans zeigte sich eine signifikant erhöhte RNFL-Dicke in der Gruppe mit Papillenleckage im Verhältnis zur Gruppe ohne Leckage. (Scan mit 3,5mm Durchmesser: 145,9 µm vs 102,4 µm [p<0,0001], Scan mit 4,1mm

**Durchmesser:** 128,8 µm vs 90,3 µm [p<0,0001] Scan mit 4,7mm Durchmesser: 117 µm vs 81,2 µm [p<0,0001]). Der Unterschied der RNFL-Dicke in den Ringscans war unabhängig vom Vorliegen eines Makulaödemes. Bei Augen mit Glaukom zeigte sich die RNFL in der BMO-Analyse verdickt beim Vorliegen einer Papillenleckage (10 Glaukomaugen mit Leckage vs 11 Glaukomaugen ohne Leckage: 343,0 µm vs 237,8 µm [p=0,0094].

**Schlussfolgerung:** Auch in größeren Kreisdurchmessern der Ringscans findet sich eine signifikant verdickte RNFL bei Augen mit Papillenleckage. Die Messung der RNFL mit der Bruchmembran als Referenzebene zeigt ebenso eine Verdickung. Eine Papillenleckage beeinflusst die objektive Messung des Sehnervens mit dem Premium Modul bei Uveitis und erschwert damit die Detektion und die Verlaufskontrolle einer Optikusopathie.



- 029 V **Martin Röring**<sup>1</sup>, A. Heiligenhaus<sup>1,2</sup>, C. Heinz<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Essen)  
**Einfluss einer immunmodulatorischen Basistherapie bei einer wiederholten Therapie mit intravitrealem Dexamethason bei Patienten mit einem Makulaödem bedingt durch eine Uveitis**

**Fragestellung:** Gibt es bei Patienten mit einem uveitischem Makulaödem Unterschiede im Ansprechen auf eine wiederholten intravitreale Dexamethasontherapie in Bezug auf Injektionsintervalle, Visusgewinn und zentrale Netzhautdicke bei einem Makulaödem durch Uveitis?

**Methodik:** Monozentrische, retrospektive Analyse von 31 Augen von 26 Patienten, die aufgrund eines Makulaödems bei verschiedenen Formen einer nicht-infektiösen Uveitis mindestens drei intravitreale Dexamethason Injektionen erhielten. Ausgeschlossen wurden Patienten, bei denen während des Beobachtungszeitraumes eine Änderung der immunmodulatorischen Therapie oder eine Augenoperation vorgenommen wurde. Es erfolgte dann die Auswertung der in der Fragestellung genannten Parameter in Abhängigkeit einer immunmodulatorischen Therapie.

**Ergebnis:** Es erhielten 17 Patienten (19 Augen) eine immunmodulatorische Basistherapie. Das mittlere Patientenalter betrug  $59 \pm SD 20$  Jahre, ohne dass es Unterschiede zwischen den Gruppen gab [ $p=0,5$ ]. Bei allen Injektionen zeigte sich eine Besserung des Visus (von  $0,49 \log MAR \pm SD 0,26 \log MAR$  auf  $0,37 \log MAR \pm SD 0,23 \log MAR$  [ $p<0,0001$ ]), eine Abnahme der zentralen Netzhautdicke (von  $416 \mu m \pm SD 153 \mu m$  auf  $253 \mu m \pm SD 69 \mu m$  [ $p<0,0001$ ]). Als häufigste unerwünschte Nebenwirkung wurde ein Anstieg des intraokularen Druckes im Verlauf bei 17 Augen (54%) von  $\geq 5$  mmHg beobachtet. Vergleicht man die Patienten, die eine immunmodulatorische Therapie erhielten mit denen, die ohne eine Basistherapie behandelt wurden, so erkennt man statistisch signifikante Unterschiede in der Reinjektionsfrequenz. Die Patienten mit einer Basistherapie erhielten nach  $9,7$  Monaten  $\pm SD 6,2$  Monate eine Re-Injektion, während Patienten ohne Basistherapie bereits nach  $5,2$  Monaten  $\pm SD 2$  Monate [ $p=0,002$ ] erneut eine Injektion benötigten. Bezogen auf die Abnahme der zentralen Netzhautdicke und auch im Visusgewinn konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden oben genannten Patientenkollektiven erhoben werden.

**Schlussfolgerung:** Uveitispatienten, die mit einer Basistherapie behandelt werden, benötigen seltener eine erneute intravitreale Dexamethason-Injektion aufgrund eines Makulaödems. Man muss jedoch sicherlich zwischen den potentiellen Risiken einer häufiger durchgeführten intravitrealen Injektion von Dexamethason und Nebenwirkungen einer immunmodulatorischen Therapie abwägen.



- 030 V **Melissa Meyer zu Hörste**<sup>1</sup>, B. Zureck-Irmhoff<sup>1</sup>, K. Walscheid<sup>1</sup>, C. Heinz<sup>1,2</sup>, A. Heiligenhaus<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Essen)  
**Rezidivprophylaxe der HLA-B27 positiven akuten anterioren Uveitis (AAU) mit Methotrexat versus Sulfasalazin**

**Fragestellung:** Die HLA-B27-positive akute anteriore Uveitis (AAU) weist eine hohe spontane Rezidivrate mit Entwicklung von visusbedrohenden Komplikationen auf. In dieser Studie wurde der Einfluss von Methotrexat (MTX) und Sulfasalazin (SSZ) auf die Rezidiv- und Komplikationsrate bei AAU untersucht.

**Methodik:** Retrospektive Untersuchung von 46 Patienten mit HLA-B27-positiver AAU, die aufgrund der Uveitis eine Therapie mit MTX (20 Patienten) bzw. SSZ (13 Patienten) erhalten hatten; als Kontrollgruppe (Ctrl) dienten 13 Patienten ohne systemische anti-inflammatorische Therapie. Analysiert wurden die Schubfrequenz der Uveitis, der Visusverlauf und die intraokularen Komplikationen im Jahr vor (Baseline) und 1 Jahr nach Beginn der Therapie mit MTX oder SSZ (Follow-up).

**Ergebnisse:** Die Gruppen waren hinsichtlich Alter (MTX  $45,8 \pm 16,1$ ; SSZ  $49,7 \pm 17,2$ ; Ctrl  $50,1 \pm 12,6$  Jahre), Geschlecht (MTX 11w/9m; SSZ 12w/1m; Ctrl 8w/5m) und Vorliegen einer HLA-B27-assoziiierter seronegativer Spondylarthropathie (MTX 7, SSZ 6; Ctrl 7 Patienten) vergleichbar. Die Uveitis-Schubfrequenz/Jahr verringerte sich unter MTX von  $3,6 \pm 2,4$  (Baseline) auf  $0,7 \pm 0,8$  (Follow-up; \*\*\* $p=0,0001$ ) und unter SSZ von  $3,6 \pm 1,9$  auf noch  $1,8 \pm 2,4$  (\* $p<0,01$ ). Die Kontrollpatienten wiesen unverändert  $1,8 \pm 1,4$  bzw.  $1,9 \pm 1,7$  Uveitis-Schübe/Jahr auf. Unter MTX-Therapie kam es zum signifikanten Visusanstieg von  $0,39 \pm 0,4$  (Baseline) auf  $0,18 \pm 0,4$  LogMAR (Follow-up; \*\* $P=0,004$ ), während die Einnahme von SSZ kaum eine Änderung bewirkte:  $0,17 \pm 0,2$  auf  $0,16 \pm 0,3$  LogMAR; in der Kontrollgruppe blieb der Visus während des Beobachtungszeitraums fast unverändert bei  $0,11 \pm 0,2$  LogMAR. Auch die Anzahl Uveitis-assoziiierter Komplikationen nahm unter MTX-Therapie deutlich ab von  $1,75 \pm 1,2$  (Baseline) auf  $1,3 \pm 1,2$  (Follow-up,  $p=0,09$ ). In der SSZ-Gruppe hingegen stieg die Komplikationsrate leicht an von  $0,9 \pm 0,8$  auf  $1,3 \pm 1,3$  ( $p=0,4$ ). Kontrollpatienten wiesen zu beiden Untersuchungszeitpunkten eine Komplikationsrate von  $1 \pm 0,95$  pro erkranktem Auge auf.

**Schlussfolgerung:** Methotrexat ist gegenüber Sulfasalazin bei HLA-B27-assoziiierter AAU deutlich überlegen hinsichtlich Rezidivrate, Visusverlauf und Komplikationsrate.

## NOTIZEN

- 031 V **Karoline Walscheid**<sup>1</sup>, L. Neekamp<sup>2</sup>, A. Heiligenhaus<sup>1,3</sup>, T. Weinhage<sup>2</sup>, D. Holzinger<sup>2</sup>, C. Heinz<sup>1,3</sup>, D. Föll<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Klinik für pädiatrische Rheumatologie und Immunologie, Universitätsklinikum Münster, <sup>3</sup>Essen)  
**Phänotypisierung von Monozyten des peripheren Blutes bei Uveitis im Kindesalter**

**Hintergrund:** Die juvenile idiopathische Arthritis (JIA) ist eine häufig assoziierte Systemerkrankung bei Uveitis im Kindesalter. Bei der Entstehung der JIA-assoziierten Uveitis (JIAU) werden autoimmunologische Entzündungsprozesse vermutet, bei denen Zellen des adaptiven und angeborenen Immunsystems eine Rolle spielen sollen. Die vorliegende Studie analysiert Monozyten des peripheren Blutes bei Kindern mit JIA mit und ohne Augenbeteiligung und untersucht den Einfluss von Erkrankungsaktivität sowie Methotrexat (MTX)-Therapie auf den monozytären Phänotyp.

**Methoden:** Es wurden Blutproben von Kindern mit JIAU (n=18), JIA ohne Augenbeteiligung (n=11) sowie idiopathischer anteriorer Uveitis (IAU, n=12) untersucht und mit Daten von gesunden pädiatrischen Kontrollen (n=11) verglichen. Mittels durchflusszytometrischer Analyse von 13 Parametern wurde eine detaillierte Phänotypisierung der zirkulierenden Monozyten vorgenommen. Der Einfluss der systemischen MTX-Gabe sowie der Erkrankungsaktivität auf die analysierten Parameter wurde mittels Subgruppenanalyse untersucht.

**Ergebnisse:** Es zeigten sich spezifische monozytäre Aktivierungsmuster bei Patienten mit JIA mit und ohne Augenbeteiligung, aber auch bei IAU-Patienten verglichen mit gesunden Kindern. Der Anteil der Monozyten, welche das costimulatorische Molekül CD86 exprimieren, war in allen Patientengruppen signifikant höher als bei Gesunden. Ebenso zeigten sich signifikante Unterschiede in der Expression der regulatorischen Ectonukleotidasen CD39 und CD73. Der Anteil der CD86- und CD39-exprimierenden Monozyten war insbesondere bei JIAU-Patienten unter MTX erhöht, wohingegen die Entzündungsaktivität von Arthritis und Uveitis keinen signifikanten Einfluss zu haben schien. Die Expression des Migrationsmarkers CCR2 war signifikant reduziert bei MTX-behandelten Patienten.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Daten deuten eine Rolle für Monozyten des peripheren Blutes bei der Uveitis im Kindesalter an. Teilweise reflektiert der monozytäre Phänotyp die anti-inflammatorische Wirkung von MTX. Das beobachtete Aktivierungsmuster der Zellen ist unabhängig vom Vorliegen einer Arthritis.



- 032 V **Carsten Heinz**<sup>1,2</sup>, J. Oehlschläger<sup>1</sup>, A. Heiligenhaus<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Essen)  
**Optische Kohärenztomographie Angiographie und uveitisches Makulaödem**

**Hintergrund:** In ausgewählten Fällen kann die optische Kohärenztomographie Angiographie (OCTA) die Durchführung einer klassischen Fluoreszenzangiographie (FA) ersetzen. Diese Arbeit untersucht den möglichen Nutzen bei der Beurteilung eines Makulaödems bei Uveitis durch die OCTA.

**Methodik:** Monozentrische prospektive Untersuchung von insgesamt 64 Augen von 39 Patienten mit einer nichtinfektiösen Uveitis. Alle Patienten erhielten eine OCTA (Avanti XR, Optovue) und unmittelbar im Anschluss eine konventionelle Fluoreszenzangiographie (HRA II, Heidelberg Engineering). Die Auswertung erfolgte in Abhängigkeit vom Vorhandensein eines Makulaödems in der FA. In den OCTAs wurde die Dichte der Gefäße (Anteil der Gefäße an der untersuchten Netzhautschicht in Prozent) in unterschiedlichen Zonen eines angepassten ETDRS Rasters bzw. die Fläche des Blutflusses in verschiedenen Netzhautschichten in mm<sup>2</sup> analysiert.

**Ergebnisse:** Das mittlere Alter der Uveitispatienten lag bei 52,28 ± 14,6 Jahren (59% Frauen). Eine posteriore Uveitis fand sich bei 13 Patienten (33%), eine intermediäre bei 10 (25,6%), eine Panuveitis bei 9 (23,1%) und eine anteriore Uveitis bei 7 (17,9%). In der FA konnte ein Makulaödem bei 51 Augen (79,7%) festgestellt werden. Die Dichte der Gefäße im foveolären Bereich bei Augen mit und ohne Makulaödem in der oberflächlichen und tiefen Schicht in der OCTA zeigte keine Unterschiede (p=0,39 bzw. 0,74). Die Analyse des gesamten angepassten ETDRS Rasters unter Aussparung der Fovea zeigte in der oberflächlichen Schicht eine höhere Gefäßdichte bei Augen ohne Ödem mit 48,7% ± 6,0 im Vergleich zu 44,7% ± 4,3 bei Augen mit Ödem (p=0,0081). In der tiefen Schicht war dies ebenfalls höher mit 54,6% ± 4,4 ohne Ödem und 51,2% ± 3,2 mit Ödem (p= 0,0089). Der Blutfluss in den Gefäßen war in den beiden oberflächlicheren Schichten geringer bei Augen mit einem Ödem (p=0,042 bzw. p=0,046), während sich in der tiefen Netzhautschicht und in der Chorioidea kein Unterschied zwischen den Gruppen fand.

**Schlussfolgerungen:** Ein Makulaödem ist in der OCTA nicht unmittelbar zu erkennen. Es finden sich aber geringere Werte des Blutflusses und der Gefäßdichte bei Augen mit einem Ödem in der FA, so dass die OCTA für den individuellen Verlauf genutzt werden könnte.



- 033 R **Arnd Heiligenhaus** (Münster)  
**Aktualisierung der Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der nichtinfektiösen Uveitis posterior**

## NOTIZEN

034 R **Joachim Esser, A. Eckstein (Essen)**  
**Behandlung von Doppelbildern bei endokriner Orbitopathie**

Doppelbilder bei endokriner Orbitopathie entstehen durch eine postentzündliche Fibrose von Augenmuskeln, was zu Muskelverkürzung und Elastizitätsverlust führt. Meist sind M. rectus inferior und M. rectus medialis betroffen, woraus vertikale und horizontale Schielstellungen resultieren. Eine konservative Therapie (Kortison systemisch, Orbitabestrahlung) ist nur im frühen entzündlichen Stadium erfolgversprechend. Bei kleinen Bulbus-Fehlstellungen kann auch eine Prismenbrille eine Dauertherapie sein. In vielen Fällen führt jedoch nur eine Augenmuskelloperation zur Verbesserung der Doppelbilder. Dies gilt vor allem für die Fälle, bei denen die Augenfehlstellung durch eine knöcherne orbitale Dekompression entstanden (oder verstärkt worden) ist. Ziel der operativen Korrektur der Augenbewegungsstörung ist die Wiederherstellung einer symmetrischen Augenbeweglichkeit und damit das Erreichen eines möglichst großen Feldes des binokularen Einfachsehens.

Rücklagerungen der verkürzten Augenmuskeln sind dabei der operative Eingriff der Wahl. Hierbei gibt es 2 Möglichkeiten: (1) Dosierung der Rücklagerungsstrecken anhand der aktiven oder passiven Beweglichkeit, die intraoperativ getestet wird, oder (2) Dosierung der Rücklagerungsstrecken anhand präoperativ festgelegter Rücklagerungsstrecken. In den letzten Jahren wurden Formeln und Tabellen für den Dosis-Wirkungs-Effekt dieses zweiten Verfahrens für alle verschiedenen Augenmuskeln erarbeitet, weshalb es in Mitteleuropa bevorzugt wird. Da aufgrund der Durchblutungssituation pro Augennur 2 gerade Augenmuskeln versetzt werden sollten, muss bei einigen Patienten die Muskelsehne mit Implantaten (z. B. bovinem Perikard) verlängert werden, um einen ausreichenden Effekt zu erreichen.



035 KV **Christoph Wirtz, H.B. Dick (Bochum)**  
**Unklarer Schiefhfehler? Was ist denn hier los?**

**Hintergrund:** Es stellte sich bei uns eine 27-jährige junge Frau mit Verschwommensehen seit einem Jahr vor. Seit einem halben Jahr seien auch intermittierende Doppelbilder zusätzlich aufgetreten. Die Patientin berichtet über eine zunehmende Müdigkeit und Abgeschlagenheit.

**Methode:** In der orthoptischen Untersuchung fiel eine intermittierende Exotropie auf. Die Augenbewegungen waren stark verlangsamt mit häufigem Fixationsverlust. Es erfolgte die stationäre Aufnahme zur interdisziplinären Abklärung inklusive Serologie, Bildgebung und neurologischer Mitbeurteilung bei Verdacht auf okuläre Myasthenie.

**Ergebnisse:** In der Serologie zeigten sich erhöhte Werte für Acetylcholin-Antikörper und in der Computertomographie fand sich eine Raumforderung im vorderen Mediastinum, so dass eine okuläre Myasthenia gravis mit Thymom vorlag. Die Therapie mit Pyridostigmin und Planung einer elektiven Thymektomie wurden eingeleitet.

**Schlussfolgerung:** Bei unklaren und unkontrollierten Schiefhfehlern empfiehlt es sich auch eine Myasthenie als Ursache in Betracht zu ziehen und entsprechende Untersuchungen einzuleiten. Durch die medikamentöse und ggf. auch chirurgische Therapie ist sogar eine Heilung erreichbar.



036 V **Solon Thanos (Münster)**  
**Stand der Regeneration des N. Opticus**

**Hintergrund:** Während der Reifung des Sehnervs und des physiologischen Alterungsprozesses kommt es zur Abnahme der neuronalen Regenerationsfähigkeit nach Trauma. Als Ursachen werden biologische Barrieren diskutiert, die in Form von molekularen Inhibitoren entweder intrazellulär oder in der extrazellulären Matrix eingebaut werden, um das Nachwachsen von Nervenzellen und ihrer Fasern zu unterdrücken. Der biologische Sinn einer solchen Wachstumshemmung kann aus heutiger Sicht eher teleologisch erklärt werden, zumal die Mechanismen der Regeneration noch nicht vollständig geklärt sind. Diese Studie gibt einen Überblick über den Stand der Regenerationsfähigkeit im Sehnerv von Primaten.

**Methoden:** Wegen der aus plausiblen Gründen Nichtverfügbarkeit humanen Materials wurde zunächst die Regenerationsfähigkeit von verfügbarem Affengewebe in der organotypischen Kultur untersucht. Zu diesem Zweck wurden retinale Streifen unterschiedlicher Altersstufen aus der Retina von neugeborenen, juvenilen und erwachsenen Affen der Gattung *C. jacchus* auf Regenerationsfähigkeit ihrer retinofugalen Axone analysiert. Nach erfolgter axonaler Regeneration, wurde die mRNA mit immobilisierter humaner cDNA (Microarrays) hybridisiert. Der Sinn dieser Kreuzhybridisierung bestand darin die homologen menschlichen Gene „herauszufischen“, die regenerationsassoziiert sind. Die Funktion relevanter Gene wurde teilweise überprüft.

**Ergebnisse:** Wir fanden heraus, dass die Affenretina mit zunehmendem Alter ihre zunächst immense postnatale Regenerationsfähigkeit stetig verliert. Wir nutzten die postnatale Regeneration und konnten aus der regenerativen mRNA nach Hybridisierung mit humaner cDNA eine Reihe von kreuzreaktiven Genen herausfischen. Dazu gehört ein erstmalig mit der Regeneration assoziierter intranukleärer Komplex, der SNRPN, dessen Funktion weiter analysiert wurde. SNRPN wird während des physiologischen Alters hoch reguliert und dient über Kontrolle der RNA-Polymerase-II der Suppression von regenerativen Reaktionen. Unterdrückung von SNRPN z. B. mit humaner siRNA bei der ansonsten nicht regenerierenden Affenretina führt zu einer signifikanten Regeneration von Axonen.

**Schlussfolgerung:** Über einen auf Genhomologie basierenden technologischen „Trick“ der genomischen Hybridisierung können humane Gene herausgefischt werden und deren Funktion kann in simpler Weise getestet werden. Der nächste Schritt ist in sichtbarer Nähe und man wird sich mit der Regenerationsfähigkeit in vivo befassen (müssen). Förderung: DFG (Th 386 20-1-22-1).

#### IV. Wissenschaftliche Sitzung

### Glaukom

- 037 V **Karoline Hesse**<sup>1</sup>, S. Reinehr<sup>1</sup>, J. Reinhard<sup>2</sup>, M. Gandej<sup>1</sup>, S. Wiemann<sup>2</sup>, A. Faissner<sup>2</sup>, H.B. Dick<sup>1</sup>, S.C. Joachim<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup>Bochum, <sup>2</sup>Lehrstuhl für Zellmorphologie und Molekulare Neurobiologie, Universität Bochum)  
**Transfer des autoimmunen Glaukommodells von der Ratte auf die Maus**

**Hintergrund:** Die Ursache des Glaukoms ist bisher unzureichend geklärt. In früheren Studien konnten bereits Hinweise auf eine Rolle des Immunsystems in der Pathogenese gefunden werden. In einem experimentellen autoimmunen Glaukommodell in der Ratte konnten glaukomatöse Schäden reproduziert werden. Hier wurde versucht das bisher etablierte Modell auf die Maus zu übertragen, da Mäuse den Vorteil des „Gen-Targetings“ bieten.

**Methoden:** Mäuse wurden mit dem bovinen Sehnervenhomogenat (ONA) zusammen mit Freund's Adjuvants und Pertussis Toxin immunisiert. Die Kontrollgruppe bekam Natriumchlorid. Es wurden zwei unterschiedliche ONA-Konzentrationen getestet (ONA I: 0,8 mg/ml oder ONA II: 1 mg/ml). Nach 6 Wochen wurden die Retinae und Sehnerven immunhistologisch untersucht. Zur Quantifizierung der retinalen Ganglienzellen verwendeten wir Brn-3a. Die Makroglia der Retinae wurden mittels GFAP dargestellt. Die Sehnerven wurden mit einer HE- und LFB-Färbung angefärbt. Die Neurofilamente wurden mit dem Marker Smi32 angefärbt. Die Makroglia der Sehnerven wurde mit GFAP untersucht.

**Ergebnisse:** Immunisierte Tiere beider Gruppen zeigten einen signifikanten Untergang retinaler Ganglienzellen (ONA I+II:  $p < 0,001$ ). Im Sehnerv konnte eine signifikante Demyelinisierung (ONA I+II:  $p < 0,001$ ) sowie eine Zellinfiltration (ONA I:  $p = 0,2$ , ONA II:  $p < 0,001$ ) gezeigt werden. Zudem wurde im Sehnerv eine Gliose (ONA I+II:  $p < 0,001$ ) und eine signifikante Zerstörung der Neurofilamente (ONA I+II:  $p < 0,001$ ) festgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Der Transferversuch des Immunisierungsmodells von der Ratte auf die Maus war erfolgreich. Ein signifikanter Ganglienzellverlust mit einhergehender Sehnervendegeneration konnte gezeigt werden. Aufgrund des erfolgreichen Transferversuches könnten zukünftige Immunisierungsmodelle von dem Versuchstier Maus profitieren.



- 038 V **Sabrina Reinehr**<sup>1</sup>, M. Gandej<sup>1</sup>, J. Reinhard<sup>2</sup>, H.B. Dick<sup>1</sup>, A. Faissner<sup>2</sup>, S.C. Joachim<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup>Bochum, <sup>2</sup>Lehrstuhl für Zellmorphologie und Molekulare Neurobiologie, Universität Bochum)  
**S100 Immunisierung führt zu einer Aktivierung des Komplementsystems in einem autoimmunen Glaukom-Modell**

**Hintergrund:** Das Glaukom geht mit einem Verlust retinaler Ganglienzellen (RGZ) und ihrer Axone einher. Es ist bekannt, dass es in einem Augeninnendruck-unabhängigen autoimmunen Glaukommodell 4 Wochen nach Immunisierung mit okulären Antigenen zu einem RGZ Verlust und einer Sehnervendegeneration kommt. Hier sollte nun die Rolle des Komplementsystems zu einem frühen Zeitpunkt in der Pathogenese untersucht werden.

**Methoden:** Ratten wurden mit dem S100 Protein immunisiert und mit entsprechenden Kontrollen verglichen. Querschnitte der Retina und Längsschnitte des Sehnervens wurden nach 3, 7 und 14 Tagen angefertigt und die Komplementfaktoren C3, das Mannose-bindende-Lektin (MBL) und der Membranangriffskomplex (MAC) angefärbt. Zusätzlich wurden quantitative real-time PCR Analysen der Retinae durchgeführt.

**Ergebnisse:** In den Retinae zeigten sich keine Veränderungen in Bezug auf C3 in der S100 Gruppe nach 3 und 7 Tagen ( $p > 0,05$ ). Nach 14 Tagen wurden sowohl signifikant mehr C3 Ablagerungen ( $p = 0,04$ ) als auch eine erhöhte C3 mRNA Expression ( $p < 0,001$ ) detektiert. Keine Unterschiede konnten für C3 im Sehnerven für alle Zeitpunkte beobachtet werden ( $p > 0,05$ ). Weder in der Retina, noch im Sehnerven wurden Unterschiede für MAC zwischen der S100 und Kontrollgruppe zu allen Zeitpunkten detektiert ( $p > 0,05$ ). Bei der Analyse von MBL, den Marker für den Lektin-Weg, zeigten sich signifikant mehr Signale in der S100 Gruppe nach 3 Tagen ( $p < 0,001$ ), während es zu den späteren Zeitpunkten keine Veränderungen mehr gab ( $p > 0,05$ ).

**Diskussion:** Die Immunisierung mit S100 führt zu einer frühen Komplementaktivierung über den Lektin-Weg. Diese Initiierung erfolgt vor einem Verlust der RGZ und einer Sehnervendegeneration. Wir vermuten, dass die Aktivierung des Komplementsystems den RGZ-Verlust triggert und auch eine Rolle bei der Sehnervendegeneration spielt, allerdings zu einem späteren Zeitpunkt.

## NOTIZEN

---



---



---



---

- 039 V **Dennis Koch**<sup>1</sup>, S. Reinehr<sup>1</sup>, H.B. Dick<sup>1</sup>, R. Fuchshofer<sup>2</sup>, S.C. Joachim<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup>Bochum, <sup>2</sup>Institut für Anatomie, Lehrstuhl für Humananatomie und Embryologie, Universität Regensburg)  
**Retinaler Ganglienzellverlust bei CTGF Überexpression im Hochdruckglaukommodell**

**Hintergrund:** Die zum Verlust retinaler Ganglienzellen (RGZ) und Axondegeneration führenden Mechanismen im Glaukom sind noch weitgehend unbekannt. In einem neuen Tiermodell mit erhöhtem Augeninnendruck (IOD) durch genetisch bedingte Überexpression von Connective Tissue Growth Factor (CTGF) konnte bereits eine Sehnervenschädigung gezeigt werden. Hier wurde untersucht ob auch ein glaukomtypischer RGZ Verlust auftritt.

**Methoden:** Verwendet wurden Mäuse mit genetisch bedingter CTGF Überexpression, die Kontrollgruppe bestand aus dem entsprechenden Wildtyp-Stamm. Der IOD wurde im Alter von 5, 10 und 15 Wochen gemessen. Nach 15 Wochen wurden die Retinae als Flatmount präpariert und mittels des Ganglienzellmarkers Brn-3a die Zahl der RGZ bestimmt. Zusätzlich wurden Querschnitte der Retinae mit Brn-3a plus aktive Caspase 3 markiert um die Apoptoserate zu untersuchen. Zur Beurteilung der Aktivität von Mikrogliazellen wurden diese mit Iba1 und F4/80 immunhistochemisch markiert.

**Ergebnisse:** Im Alter von 5 und 10 Wochen war der IOD in CTGF-Mäusen im Vergleich zur Kontrollgruppe unverändert ( $p > 0,05$ ), im Alter von 15 Wochen war er dann signifikant erhöht ( $p = 0,02$ ). Ebenfalls konnte im Alter von 15 Wochen ein signifikanter RGZ Verlust sowohl auf Flatmounts ( $p = 0,02$ ) als auch bei retinalen Querschnitten ( $p = 0,04$ ) im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt werden. Es konnte weder eine erhöhte Apoptoserate ( $p > 0,05$ ) noch eine vermehrte Aktivität von Mikrogliazellen zu diesem Zeitpunkt festgestellt werden ( $p > 0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Ein Untergang von retinalen Ganglienzellen konnte im Tiermodell mit CTGF Überexpression nachgewiesen werden. Das Tiermodell eignet sich daher gut zur weiteren Untersuchung von weiteren Pathomechanismen im Zusammenhang mit einem erhöhten Augeninnendruck.



- 040 KV **Wilhelm Meißner**, S. Kühn, P. Grotgut, H.B. Dick, S.C. Joachim (Bochum)  
**Analyse der S100B-vermittelten degenerativen Prozesse in Retina und Sehnerv nach intraokulärer Injektion**

**Hintergrund:** Die komplexen pathologischen Entstehungsmechanismen des Glaukoms sind noch nicht vollständig verstanden. Es ist aber bekannt, dass bei Glaukom-Patienten veränderte Antikörperperifer gegen das gliale Stressprotein S100B entstehen. In diesem Projekt wird das Protein S100B intraokulär appliziert, um zu untersuchen, ob dies eine retinale Degeneration hervorruft.

**Methoden:** 14 Tage nach der intraokulären Injektion von PBS oder S100B in Wistar Ratten wurden mittels Western Blot und immunhistologische Analysen apoptotische (aktive Caspase 3) retinale Ganglienzellen (RGZ, Brn-3a) nachgewiesen. Zusätzlich wurde die Struktur (LFB, SMI-32) der Sehnerven untersucht.

**Ergebnisse:** Ein RGZ-Verlust wurde in der S100-Gruppe im Vergleich zur PBS-Gruppe mittels Immunhistologie ( $p = 0,007$ ) und Western Blot Analysen ( $p = 0,0002$ ) festgestellt. Des Weiteren wurden auch höhere Proteinlevel der aktiven Caspase 3 in der S100-Gruppe ermittelt ( $p = 0,014$ ). Von der Apoptose waren speziell die RGZ der S100-Gruppe betroffen ( $p = 0,037$ ). Die Untersuchung der Sehnervenstruktur ergab für das Myelin keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ( $p = 0,8$ ), jedoch war das Neurofilament der S100B-Gruppe stark degeneriert ( $p = 0,0001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die intraokuläre Injektion des Proteins S100B löst neurodegenerative Prozesse in der Retina und im Sehnerv aus. Wie genau dies entsteht, muss noch analysiert werden. Somit wurde ein neues Tiermodell der retinalen Neurodegeneration etabliert.

**Förderung:** Ernst und Berta Grimmke Stiftung, VGB



- 041 R **Thomas Dietlein** (Köln)  
**Aktuelle Trends in der Glaukomchirurgie**



- 042 R **Marcus Knorr** (Krefeld)  
**Minimal-invasive Glaukomchirurgie – Welches Verfahren für welchen Patienten?**

NOTIZEN

- 043 KV **Karsten Klabe**<sup>1</sup>, A. Fricke<sup>1</sup>, C. Ullmann<sup>1</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2</sup>, G.U. Auffarth<sup>2</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1</sup>, R. Fulga<sup>1</sup>, H. Kaymak<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>International Vision Correction Research Network, Heidelberg)

**Minimalinvasive Glaukomchirurgie: Praxisnahe Erfahrungen mit dem Xen Gel-Stent, dem iStent und dem Cypass**

**Hintergrund:** Die Entwicklung neuer chirurgischer Systeme, wie verschiedene Mikro-Bypass Stents, haben eine zunehmende Bedeutung der minimalinvasiven Glaukomchirurgie (MIGS) in der Glaukombehandlung zur Folge. Im vorliegenden Beitrag soll von den ersten vergleichenden Ergebnissen bei der Verwendung des Xen Gel-Stents, des iStents und des Cypass in unserer eigenen Praxis berichtet werden.

**Methoden:** Bisher erfolgte bei 113 Patienten mit Offenwinkel-Glaukom eine Implantation des Xen-Gel-Stents (43% Phake), bei 74 des iStents (100% Phake) und bei 34 des Cypass (43% Phake). Vor und nach der Operation wurde stetig der Augeninnendruck überwacht und der Visus überprüft. Eine Analyse der Filterzonen erfolgte durch swept-source OCT.

**Ergebnisse:** Innerhalb einer Woche nach dem chirurgischen Eingriff sank der mittlere Augeninnendruck bei allen drei verschiedenen MIGS-Methoden signifikant, dies bei phaken und pseudophaken Augen gleichermaßen. So lag er beispielsweise bei Implantation des Xen Gel-Stents bei  $10 \pm 5$  mmHg (entspricht einer Reduktion um 51%) und einen Monat nach der MIGS weitestgehend stabil bei  $17 \pm 7$  mmHg (26%), nach sieben Monaten bei  $15 \pm 3$  mmHg (33%) mmHg. Mit dieser druckregulierenden Wirkung ging eine deutliche Reduzierung der verschriebenen drucksenkenden Wirkstoffe einher. Ein Großteil der Patienten kam postoperativ ganz ohne Medikation aus. Nahezu alle Operationen fanden komplikationslos statt, es zeigten sich lediglich einige Fälle einer geringen Hyphäma und ein Fall einer Aderhautamotio.

**Schlussfolgerungen:** Alle drei Formen der dargestellten MIGS zeigten bisher in unserer Praxis eine sehr gute drucksenkende und druckregulierende Wirkung. Eine wichtige Folge der MIGS ist die Reduzierung der drucksenkenden Medikation. Eine weitere positive Folge des hier eingesetzten Stents sind die geringen Nebenwirkungen. Zusätzliche Langzeitergebnisse bleiben noch abzuwarten.



- 044 KV **Simon Ondrejka**, N.Körper (Köln)  
**Visco 360 – Kanaloplastik ab interno, ein neues MIGS-Verfahren**

**Ziel:** Eine neue Methode der Kanaloplastik ab interno zu erproben und die Wirksamkeit abzuschätzen.

**Methoden:** Die Kanaloplastik ist eine inzwischen in vielen Ländern der Welt eingeführte Methode der Glaukomchirurgie. Ein neuer Weg ist die Kanaloplastik ab interno, die einen minimal invasiven Zugang bei kombinierter Katarakt-Glaukom-Operation oder bei Pseudophakie als Stand-alone-Eingriff ermöglicht. In dieser Arbeit wird das neue Visco360 – System von SightSciences vorgestellt. Sie wird durch Öffnen mit der scharfen Spitze des Gerätes und anschließende Sondierung und Dilatation des Schlemmschen Kanals über 2x 20 mm mit einem speziellen Einhandgerät (Visco360) und Healon GV ab interno durchgeführt. Der Zugang erfolgt über die Katarakt-Inzision oder eine 1,8 mm\_Inzision durch die Vorderkammer unter Verwendung eines Gonioprismas. 3 Augen in der Gruppe sind phak, 5 sind pseudophake Augen und der Rest ist kombiniert operiert worden (Phako und Kanaloplastik ab interno).

**Ergebnisse:** Die ersten Ergebnisse sind sehr ermutigend. Mit diesem Vorgehen kann der IOD gesenkt und die Medikation massiv reduziert werden. Der IOD (mmHg) ging von prä-Op  $19,95 \pm 7,19$  (N= 29) nach 3 Mon auf  $15,66 \pm 3,5$  (N=28) und nach 6 Mon auf  $13,23 \pm 2,5$  (N=7) zurück. Der prä-Op IOD wurde ohne Auswaschphase ermittelt. Die Medikation präOp betrug im Mittel 2,0 und post Op nach 3 Monaten hatten 3 Augen von 28 eine Medikation, nach 6 Monaten hatten die 7 bis dahin erfaßten Augen keine Medikation mehr. Außer passageren refluxbedingten Mikrohyphaemata gab es keine Auffälligkeiten oder unerwünschte Ereignisse.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse sind vergleichbar mit den Ergebnissen der Kanaloplastik ab externo. Langzeitergebnisse stehen noch aus. Das Verfahren ist erst seit Anfang 2016 in der europäischen Anwendung.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

045 V **Eleftheria Papadopoulou, M. Kohlhaas (Dortmund)**  
**Cypass-Implantat: Postoperative Ergebnisse nach einem Jahr im St.-Johannes-Hospital in Dortmund**

**Hintergrund:** Ein Jahresergebnis des suprachoroidalen Cypass-Implantats mit und ohne kombinierter Kataraktoperation bei Glaukom-Patienten bezüglich Tensio und Medikation.

**Methoden:** In einer retrospektiven Studie mit insgesamt 163 Patienten (220 Augen) mit Glaukom (davon 74% Offenwinkelglaukome, 17% Pseudoexfoliations-Glaukome, 13% sonstige Glaukome) wurden bei 121 Augen eine Cypass-Implantation (Gruppe 1) und bei 99 Augen eine kombinierte Cypass-Implantation mit Phako/HKL (Gruppe 2) durchgeführt. Untersucht wurde der postoperative drucksenkende Effekt sowie die postoperative Applikation von Antiglaukomatosa.

**Ergebnisse:** Intraoperativ zeigten sich keine Komplikationen. Frühpostoperativ zeigten sich am häufigsten ein vorübergehendes Hyphäma (16,36%, 36 Augen) und Augeninnendruckschwankungen (9% IOD>20 mmHg, 5% IOD<5 mmHg). In zwei Fällen stellte sich bei kombinierter Operation im ersten Monat ein myopisierender Effekt dar. Der präoperative Augeninnendruck in Gruppe 1 betrug im Durchschnitt  $20,85 \pm 8,34$  mmHg und die durchschnittliche Anzahl der Medikamenten lag bei 2,4. In der Gruppe 2 lag der präoperative Augeninnendruck bei  $19,11 \pm 8,21$  mmHg und die durchschnittliche Anzahl der antiglaukomatösen Medikamente bei 2,5. Der durchschnittliche Augeninnendruck bei Entlassung (2. postoperativer Tag) betrug in der Gruppe 1  $12,68 \pm 5,48$  mmHg und in der Gruppe 2  $12,91 \pm 4,83$  mmHg. Die Medikamentenanzahl bei der Entlassung lag in der Gruppe 1 bei 0,98 und in der Gruppe 2 bei 1. Im postoperativen Follow-up nach einem Jahr lag der Augeninnendruck in Gruppe 1 bei  $18,61 \pm 6,85$  mmHg und in Gruppe 2 bei  $15,16 \pm 5,85$  mmHg. Die Anzahl der Antiglaukomatosa sank in Gruppe 1 auf 1,8 und in Gruppe 2 auf 1,5 nach einem Jahr.

**Schlussfolgerungen:** Die Implantation des Cypass mit oder ohne kombinierter Kataraktoperation ist ein sicheres, risikoarmes und mikroinvasives Verfahren, dass zu einer signifikanten Augeninnendrucksenkung und Reduktion der Anzahl der antiglaukomatösen Therapie führt.



046 V **Randolf A. Widder, C. Rennings, M. Hild, A. Szumniak, G. Rößler (Düsseldorf)**  
**Einsatz des XEN-Stents beim Glaukom: Ergebnisse, Re-Operationsraten und Komplikationsspektrum nach einem Jahr und 160 Operationen**

**Hintergrund:** Das XEN Implantat ist ein 6 mm langer Gelatinstent, der von der vorderen Augenkammer unter die Bindehaut geschoben wird und somit das Prinzip der Trabekulektomie mit Ausbildung eines Filterkissens verfolgt. Der Eingriff kann als alleinige OP wie auch kombiniert mit einer Phakoemulsifikation durchgeführt werden. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Abschätzung der Drucksenkung, der Re-Operationsraten und des Komplikationsspektrums dieser neuen Technik.

**Methoden:** In die prospektive Untersuchung wurden 160 Augen von 148 Patienten einbezogen. Der Stent wurde als alleiniger Eingriff (n=132) oder in Kombination mit einer Phakoemulsifikation (n=28) implantiert. Nach Unterspritzen der nasalen oberen Bindehaut mit Mitomycin C wurde über eine Parazentese der Stent mittels eines Injektorsystems durch den Kammerwinkel unter der Bindehaut platziert. Ziel des Eingriffes war eine Druckregulierung ohne drucksenkende Medikamente.

**Ergebnisse:** Der präoperative Augendruck betrug durchschnittlich  $24,0 \pm 6,8$  mmHg und lag nach einem Monat bei  $14,0 \pm 7,5$  mmHg, nach drei Monaten bei  $15,8 \pm 6,8$  mmHg nach sechs Monaten bei  $14,6 \pm 3,9$  mmHg und nach einem Jahr bei  $14,9 \pm 4,4$  mmHg. Dies entsprach einer signifikanten Drucksenkung von 34-42%. Die Erfolgsrate mit den Kriterien Drucksenkung > 20%, Druck < 21 mmHg ohne Re-OP betrug 62% (50% kombinierte OP, 66% nur XEN). Der Medikamentenscore wurde von  $2,6 \pm 1,1$  auf  $0,2 \pm 0,6$  gesenkt. Eine Filterkissenrevision wurde bei 36 von 160 Augen durchgeführt (22.5%). Folgende Nebenwirkungen traten auf: Passagere Aderhautamotio (3), flache Vorderkammer mit Healoninjektion (1), Bindehautdurchwanderung (1).

**Schlussfolgerungen:** Der XEN Stent ist in der Lage ein niedriges Druckniveau über einen längeren Zeitraum zu erzeugen. Die Patienten werden potentiell medikamentenfrei, was die Technik von kammerwinkelchirurgischen Verfahren unterscheidet. Das Druckniveau erscheint zwar etwas höher als bei der Trabekulektomie, dafür lässt sich die Operation einfach und komplikationsarm durchführen, was sie insbesondere für Risikoeingriffe unter Antikoagulation oder Unicusaugen empfiehlt, wenn man die Rate an Filterkissenrevisionen in Kauf nimmt.



047 KV **Georg Gossen, A. Scheider (Essen)**  
**Minimalinvasive Glaukomchirurgie mit dem XEN-Implantat Ergebnisse und Erfahrungen nach einem Jahr**

Die mikroinvasive Glaukomchirurgie (MIGS) hat das Therapiespektrum der Glaukombehandlung in den letzten Jahren deutlich erweitert. Ebenso wie beim bisherigen Goldstandard der Trabekulektomie, gelingt es mit dem XEN-Stent den erhöhten Abflusswiderstand im Trabekelmaschenwerk zu überwinden und den Augeninnendruck zu senken. Untersuchung von 16 Patienten nach XEN bzgl. Drucksenkung und Medikamentenreduktion.

**Ergebnisse:** Tensio präop.  $23,0 (+/- 7,1)$  mmHg Anzahl AT präop.: 2,7 (+/-0,5) Tensio postop.: ca. 53% Absenkung Reduktion AT postop.: 82,5% Der XEN-Stent stellt eine Alternative zur Trabekulektomie dar. Das OP-Verfahren ist relativ risikoarm, ist mit der Kataraktoperation kombinierbar.

048 KV **Thomas Schilde**, S. Fili, M. Kohlhaas (Dortmund)  
**Das Starflo Glaukom-Implantat: Frühe Ergebnisse und Erfahrungen im Dortmunder St.-Johannes-Hospital**

**Hintergrund:** Untersucht werden die Sicherheit und Effektivität des Starflo Implantates. Präsentiert werden 3 Monatsergebnisse bei Patienten mit Offenwinkelglaukom.

**Methode:** Die prospektive Studie mit insgesamt 20 Patienten, bei denen die suprachoroidale Implantation des Starflo zur langfristigen Augeninnendrucksenkung indiziert wurde, ist noch in Bearbeitung und wird zeitnah ausgewertet.

**Ergebnisse:** Bisher zeigen sich keine intraoperativen oder frühpostoperativen Komplikationen nach der Implantation von Starflo. Die Augeninnendruckreduktion war 3 Monate postoperativ relativ zufriedenstellend. Das zusätzliche Ansetzen von Antiglaukomatosa zur postoperativen Augeninnendrucksenkung war in der Regel nicht nötig. Ein weiterer Vorteil dieser Operation ist die relativ kurze Lernkurve für erfahrene Ophthalmochirurgen.

**Schlussfolgerung:** Das Starflo Implantat scheint eine sichere und effektive Behandlungsmethode zu sein, um den Augeninnendruck zu senken.



049 R **Niklas Plange** (Aachen)  
**Das kongenitale Glaukom**

Das kongenitale Glaukom ist eine seltene, aber schwere Erkrankung die unbehandelt zur Erblindung führt. Neben dem primär kongenitalen Glaukom können sekundär kongenitale Glaukome bei mesodermalen Dysgenesien des Auges oder syndromalen Erkrankungen auftreten. Während das primär kongenitale Glaukom meist sporadisch auftritt, liegt bei sekundären Glaukomen häufiger ein autosomal-dominanter Erbgang der Grunderkrankung vor.

Wichtigstes klinisches Zeichen ist die Vergrößerung des Augapfels (Buphthalmus) und ein Hornhautödem. Bei klinischem Verdacht muss eine ausführliche, zeitnahe Untersuchung – in der Regel als Narkoseuntersuchung- in Operationsbereitschaft in einem entsprechenden Zentrum erfolgen. Die Diagnostik umfasst insbesondere: Augendruckmessung, Visus, Skiaskopie, Hornhautdurchmesser, Inspektion der Hornhaut (Trübungen, Haab-Linien), Hornhautdicke, Gonioskopie (dysgenetische Kammerwinkelstrukturen, Barkanmembran), Achsenlänge (US Biometrie), Funduskopie (cup-disc-Ratio > 0.3 nur bei <5% der gesunden Kleinkinder). Bei der Narkoseuntersuchung muss die Augendruckmessung möglichst schnell nach der Narkoseeinleitung erfolgen, da die Narkosemittel teils erheblichen Einfluss auf den Augendruck haben.

Neben dem Ausschluss anderer okulärer Fehlbildungen muss eine Mitbeurteilung in der Kinderklinik zum Ausschluss einer syndromalen Grunderkrankung erfolgen.

Die primäre Therapie des kongenitalen Glaukoms ist chirurgisch. Die Trabekulotomie bzw. Goniotomie gilt als Eingriff der ersten Wahl. Durch die Verwendung eines Mikrokatheters mit 360°-Sondierung des Schlemmschen Kanals und einer 360°-Trabekulotomie kann der Eingriff ggf. kontrollierter erfolgen. Bei der (adjunktiven) medikamentösen Therapie sind systemische Nebenwirkungen besonders zu beachten. Pilocarpin und Alpha-Agonisten (Apnoe, zentralnervöse Nebenwirkungen) sind kontraindiziert. Neben der Augendrucksenkung ist eine intensive orthoptische Betreuung notwendig um das Risiko einer hochgradigen Sehbeeinträchtigung zu minimieren.



050 V **Inga Kersten-Gomez**, M. Schojai, E. Winner, H.B. Dick (Bochum)  
**Implantation eines intraokularen Drucksensors**

**Hintergrund:** Das Glaukom ist die zweithäufigste Erblindungsursache weltweit. Der intraokulare Druck (IOD) wird als einer der Hauptrisikofaktoren angesehen. Bisher konnte der IOD nur zu wenigen Zeitpunkten gemessen werden. Ein intraokularer Drucksensor (Eyemate, Implantsdata Ophthalmic Products GmbH, Hannover, Deutschland) bietet erstmals die Möglichkeit, den IOD kontaktlos und repetitiv rund um die Uhr zu messen.

**Methoden:** In dieser prospektiven Untersuchung wurde bei 7 Patienten (7 Augen) der intraokulare Drucksensor im Rahmen einer Kataraktoperation implantiert. Es wurden die Durchführbarkeit der Implantation, die Funktionalität des Sensors und die übermittelten Daten im Vergleich zur Goldmann-Applanationstonometrie untersucht.

**Ergebnisse:** Bei allen Patienten war die Implantation des faltbaren Drucksensors gut möglich. Es zeigten sich keine visusrelevanten intra- oder postoperativen Komplikationen. Alle Sensoren übermittelten nach der Implantation Messdaten, die gespeichert und im Studienzentrum ausgelesen wurden. Auf der Basis der erhobenen Daten konnte die antiglaukomatöse Therapie der Patienten bei Bedarf optimiert und der Effekt der Medikations-Umstellung überprüft werden.

**Schlussfolgerung:** Der intraokulare Drucksensor ermöglicht erstmals eine einfache und zu jeder Zeit durchführbare IOD-Messung, Dokumentation und Weiterleitung an den behandelnden Arzt. Hierdurch kann die Erkrankung Glaukom in Zukunft möglicherweise besser verstanden, die Therapie optimiert und individualisiert werden.



## V. Wissenschaftliche Sitzung Refraktive Chirurgie

- 051 KV **Detlev R.H. Breyer**<sup>1,4</sup>, H. Kaymak<sup>1,4</sup>, K. Klabe<sup>1,4</sup>, P.R. Hagen<sup>1,4</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2,4</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Ahaus-Raesfeld-Rheine, <sup>3</sup>Heidelberg, <sup>4</sup>International Vision Correction Research Center Network (IVCRC.net), Heidelberg)  
**Auswirkung erhöhter PTA Werte auf das visuelle Ergebnis ein Jahr nach Refractive Lenticule Extraction (ReLEx) SMILE**

**Hintergrund:** Ein PTA-Wert (Percent Tissue Altered) von mehr als 40% gilt bei LASIK Operationen als negativer Prognosefaktor in Bezug auf die Ausbildung einer späten Keratektasie. In dieser retrospektiven Analyse im Rahmen des internen Qualitätsmanagements sind wir der Frage nachgegangen, ob bei ReLEx SMILE ein PTA-Wert von mehr als 40% das visuelle Ergebnis eventuell beeinträchtigen kann oder gar die Ausbildung einer späten Keratektasie begünstigen könnte.

**Methoden:** Wir verglichen die Ergebnisse zweier ReLEx SMILE Gruppen: 350 Augen mit PTA<40% und 350 Augen mit PTA≥40%. Nachkontrollen fanden zwischen 1 Tag und 24 Monaten statt. Ausgewertet wurden Visus, subjektive Refraktion und Wellenfrontmessungen (KR-1W, Topcon). Mittels Scheimpflug Tomographie (Belin-Ambrosio Enhanced Ectasia Display, Pentacam, Topcon) wurde nach Anzeichen einer voranschreitenden Ektasie gesucht.

**Ergebnisse:** Die PTA-Werte lagen insgesamt im Bereich von 29% bis 53%. In beiden Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Sicherheit, Vorhersagbarkeit und Effektivität gefunden. Der mittlere UDVA war nach einem Jahr in beiden Gruppen <0.05logMAR. Des Weiteren gab es in beiden PTA-Gruppen auf Basis von Ectasia Difference Maps keine Anzeichen für die Ausbildung einer späten Keratektasie im gegebenen Untersuchungszeitraum.

**Schlussfolgerungen:** Auf Basis der bisherigen Ergebnisse konnte kein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer späten Keratektasie für PTA-Werte oberhalb von 40% bei ReLEx SMILE festgestellt werden. Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede in den beiden Behandlungsgruppen. Zukünftige Langzeituntersuchungen mit höheren Patientenzahlen sind jedoch erforderlich, um darzulegen ob bei ReLEx SMILE PTA-Wert noch weiter erhöht werden kann.



- 052 V **Philipp R. Hagen**<sup>1,4</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1,4</sup>, H. Kaymak<sup>1,4</sup>, K. Klabe<sup>1,4</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2,4</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Ahaus-Raesfeld-Rheine, <sup>3</sup>Heidelberg, <sup>4</sup>International Vision Correction Research Center Network (IVCRC.net), Heidelberg)  
**Vergleich der Langzeitergebnisse bei Refractive Lenticule Extraction (ReLEx SMILE) und Femto-LASIK**

**Hintergrund:** Diese retrospektive Analyse geht der Frage nach ob 3 Jahre nach der Operation die ReLEx SMILE in puncto Sicherheit, Vorhersagbarkeit und Effektivität ebenbürtig mit der Femto-LASIK ist.

**Methoden:** Es werden Ergebnisse der ReLEx SMILE Gruppe (653 Augen, 120-150µm Cap-Dicke) mit denen der Femto-LASIK Kontrollgruppe (366 Augen, 100-120µm Flap-Dicke) verglichen. Die Nachkontrollen begannen am ersten Tag und erstreckten sich über einen Zeitraum von 3 Jahren. Zur klinischen Datenanalyse wurden Fernvisus, subjektive Refraktion und Wellenfrontdaten (KR-1W, Topcon) erfasst. Außerdem wurden die Patienten nach trockenen Augen, Patientenkomfort und Rehabilitationszeit befragt.

**Ergebnisse:** In Bezug auf Vorhersagbarkeit und Effektivität konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Bei der Sicherheit zeigten sich leichte Vorteile bei der ReLEx SMILE. Ein Jahr nach der Behandlung betrug der mittlere postoperative monokulare UDVA bei der ReLEx SMILE (0,00+-0,12)logMAR und bei der LASIK (0,03+-0,13)logMAR, wobei die Werte über den dreijährigen postoperativen Untersuchungszeitraum stabil blieben. Bezüglich der Wellenfrontanalyse hatte die ReLEx SMILE Gruppe signifikant niedrigere totale Aberrationen höherer Ordnung.

**Schlussfolgerungen:** Drei Jahre nach der Operation zeigt die ReLEx SMILE mindestens gleich gute Ergebnisse in puncto Sicherheit, Vorhersagbarkeit und Effektivität wie die Femto-LASIK. Bei der Femto-LASIK traten jedoch häufiger trockene Augen auf. Aus diesen Gründen favorisieren wir die ReLEx SMILE Methode.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---

053 R **Suphi Taneri** (Münster)  
**SMILE: Heute und morgen**

**Hintergrund:** Leider von der Öffentlichkeit weitgehend unbemerkt hat die Refraktive Chirurgie in den letzten Jahren einen enormen Innovationsschub erfahren. Die Einführung der Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) hat wesentlich dazu beigetragen. Umfangreiche Vorarbeiten von Walter Sekundo, Marcus Blum und Rupal Shah gingen dem routinemäßigen Einsatz von SMILE seit dem Jahr 2011 voraus.

**Methoden:** Auswertung einer Fallserie von 400 SMILE Behandlungen von Myopie und myopem Astigmatismus und Literaturübersicht.

**Ergebnisse:** 1. Vorteile von SMILE: Sowohl eine Flap-Dislokation als auch eine Faltenbildung (Striae) sind quasi ausgeschlossen. Außerdem werden weniger Hornhautnerven durchtrennt als bei LASIK. Dies äußert sich in weniger postoperativem Sensibilitätsverlust und dadurch bedingten Symptomen eines trockenen Auges und weniger Sehschwankungen in den ersten Monaten. Vielfach wird postuliert, dass SMILE die biomechanische Belastbarkeit der Hornhaut weniger beeinträchtigt als LASIK oder auch eine PRK, weil die stabileren anterioren Anteile des Stromas praktisch vollständig intakt bleiben. Ob dies tatsächlich klinisch relevant ist und weniger Ektasien auftreten, lässt sich noch nicht abschließend klären. Bislang existieren nur einige wenige Fallberichte von Ektasien nach SMILE.

2. **Nachteile von SMILE:** Hauptnachteil der SMILE ist momentan, dass Behandlungen von Hyperopie oder Astigmatismus mixtus nicht möglich sind. Erste klinischen Studien zur Hyperopiebehandlung sind in Nepal erfolgreich verlaufen. Eine weitere Schwäche ist derzeit das Fehlen einer Kompensation von Augenrotationen, wie sie beim Lagewechsel von sitzender zur liegender Position des Patienten auftreten (Zyklorotation). Außerdem ist zwar eine erneute SMILE zur Behandlung einer Über- oder Unterkorrektur möglich, meistens aber nicht sinnvoll, so dass dann wieder ein Excimer-Laser gebraucht wird, um eine PRK oder LASIK durchzuführen.

3. **Intraoperative Komplikationen:** Die Mitarbeit des Patienten bei der Fixation des grün blinkenden Targets und die Erfahrung des Operateurs sind entscheidend bei der Zentrierung der Behandlung. Bei tief liegenden Augen oder großen Nasen bzw. enger Lidspalte erfordert dieser Schritt eine Verdrehung des Kopfes, damit das konusförmige Interface überhaupt die Hornhaut erreichen kann. Mit wachsender Erfahrung des Operateurs gelingt dieser kritische Schritt immer häufiger auf Anhieb.

Sollte es zu einem Vakuumverlust während der Laserapplikation kommen, ist das anschließende Procedere abhängig vom Zeitpunkt des Auftretens: Entweder kann die SMILE wie geplant zu Ende geführt werden oder es kann eine Umwandlung in einen LASIK-Flapschnitt erfolgen. Weitere intraoperative Komplikationen umfassen einen „opaque bubble layer“, „blind spots“, sowie einen Riss des Lentikels bei der manuellen Separation vom umliegenden Stroma und das Verbleiben von Linsenresten im Interface, welche zu einem irregulären Astigmatismus führen können. Ebenso kann es bei der Extraktion des Lentikels zu einer Abrasio um den Sidecut oder zu einer traumatischen Erweiterung desselben („cap tear“) kommen.

4. **Postoperative Komplikationen:** Eine von der LASIK bekannte diffuse lamelläre Keratitis (DLK) kann durch eine Epithelabrasio, Blutungen aus durchtrennten perilibalen Gefäßen, Muzine aus dem Tränenfilm und andere Fremdkörper verursacht werden. Auch andere Komplikationen sind ebenfalls von der LASIK bekannt, aber bisher seltener berichtet, nämlich Interface haze, Striae, Ektasie, Infektion.

5. **Mögliche künftige Verwendung des SMILE Lentikels:** Aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen muss das entfernte Lentikel in der klinischen Routine leider verworfen werden. Dabei sind viele Verwendungszwecke denkbar und teils auch schon in Studien berichtet. Beispielsweise kann das Lentikel als Implantat in einer Empfängerhornhaut zur Behandlung einer Hyperopie eingesetzt werden oder als Onlay, um Perforationen zu verschließen.

**Schlussfolgerungen:** SMILE ist nach Überwindung einer steilen Lernkurve ein sehr sicheres und effektives Verfahren mit extrem guter refraktiver Vorhersagbarkeit. Ausreichende Erfahrung mit LASIK erlaubt dem Chirurgen Komplikationen in der Regel ohne bleibende Folgen für die Sehqualität des Patienten zu behandeln. Spannende Möglichkeiten das SMILE-Lentikel weiter zu verwenden sind derzeit noch in Erprobung.



054 V **Matthias Elling, S. Hauschild, H.B. Dick** (Bochum)  
**Photorefraktives intrastromales Kollagen-Crosslinking für die Korrektur von Myopie: Erste Ergebnisse einer kontrollierten prospektiven Studie**

**Fragestellung:** Eine prospektive Untersuchung der Sicherheit und Wirksamkeit eines neuen Verfahrens zur nicht-ablativen, refraktiven Korrektur von Myopie an gesunden Augen, bestehend aus der Anwendung von gepulstem, kornealem Kollagen Crosslinking mit Riboflavin und individualisierten UVA-Behandlungsmustern.

**Methoden:** Im Rahmen dieser Studie wurde bei allen Probanden in Tropfanästhesie das Hornhautepithel entfernt. Anschließend wurden 0,1 % Riboflavin-Tropfen (VibeX Rapid, Fa. Avedro) über einen Zeitraum von 10 Minuten auf die Hornhaut appliziert (2 Tropfen pro Minute). Die UVA-Beleuchtung (KXL II, Fa. Avedro) wurde unter Verwendung eines gepulsten Beleuchtungsprofils mit 30 mW/cm<sup>2</sup> und einer kreisförmigen Behandlungszone von 4 mm Durchmesser durchgeführt. Je nach Behandlungsprofil wurde eine Energie-Dosis von 10 oder 15 J/cm<sup>2</sup> verwendet. Unkorrigierter und korrigierter Visus sowie Hornhauttopographie und Pachymetrie wurden zu Studienbeginn und nach 1, 3 und 6 Monaten nach der Behandlung analysiert. Die Endothelzellzahl wurde präoperativ und 1 Monat postoperativ untersucht.

**Ergebnisse:** 39 Augen von 20 Patienten (14 Frauen und 6 Männer) mit einem Alter 31 Jahren im Median wurden über einen Zeitraum von 6 Monaten nachbeobachtet. Der unkorrigierte Visus lag präoperativ bei 0,5 log-MAR im Median, der korrigierte Visus bei 0,0 logMAR im Median, das sphärische Äquivalent betrug -2,18 (SD ± 0,47). Ein kompletter Epithelschluss wurde in allen Fällen innerhalb von 4 Tagen postoperativ erreicht. Nebenwirkungen zeigten sich in der frühen postoperativen Phase keine. 1 Monat postoperativ zeigten sich ein unkorrigierter Visus von 0,22 log-MAR im Median und ein korrigierter Visus von 0,0 logMAR im Median. Nach 6 Monaten stellten sich ein unkorrigierter Visus von 0,1 logMAR im Median sowie ein korrigierter Visus von -0,1 logMAR im Median dar.

**Schlussfolgerung:** Erste Ergebnisse zeigen, dass photorefraktives Kollagen Crosslinking eine sichere und effektive Technik darstellt, um vorhersagbar eine nicht-ablative, refraktive Korrektur an gesunden Augen mit moderater Kurzsichtigkeit zu ermöglichen. Zukünftig werden weitere Studien notwendig sein, um diese Ergebnisse zu bestätigen, insbesondere die Langzeitstabilität.

- 055 KV **Georg Gerten<sup>1</sup>**, O. Kermani<sup>1</sup>, K. Schmiedt<sup>1</sup>, E. Farvili<sup>1</sup>, U. Oberheide<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Köln, <sup>2</sup>Technische Hochschule Köln)  
**Keratokonus Frühstadien: Topo-PRK und simultanes Crosslinking**

**Hintergrund:** Solange die Transparenz der Hornhaut nicht eingeschränkt ist, ist die Sehleistung beim Keratokonus in erster Linie durch die Deformierung der Oberfläche eingeschränkt. Durch eine ausschließliche Vernetzungsbehandlung kann zwar eine Stabilisierung erzielt und damit eine Progredienz verhindert, in den meisten Fällen aber keine erhebliche Rückbildung dieser Deformierung erreicht werden. Mit topographie- oder aberometriegeführten Systemen stehen andererseits aus der refraktiven Chirurgie Ablationsprofile zur Verfügung, um eben solche Formabweichungen zu korrigieren oder zumindest zu vermindern.

**Methoden:** Vorgestellt werden mehrere Fälle von Keratokonus bzw. Keratektasie nach Lasik, bei denen eine topographie- bzw. aberometriegeführte PRK zusammen mit oder nach bereits durchgeführter UV-Kollagenvernetzung durchgeführt wurde. Ziel war eine Verminderung von Doppel/Geisterbildern (aberrationsbedingten Störungen) bzw. eine Verbesserung der Sehleistung mit Brille. Daher wurde der Reduktion von Sehfehlern höherer Ordnung (HOA) oberste Priorität eingeräumt. Eine Gesamt-Abtragstiefe von 50 µm wurde nicht überschritten.

**Ergebnisse:** In allen Fällen konnte eine signifikante Reduktion der Sehfehler höherer Ordnung erzielt werden. Klinisch berichteten alle Patienten von einer Verbesserung ihrer aberrationsbedingten Störungen (Mehrfachbilder, Starburst etc.). Bei eingeschränktem cc-Visus konnte in 11 von 12 Fällen eine Verbesserung erzielt werden; bei Mitkorrektur von Sehfehlern niedriger Ordnung wurde in allen Fällen der sc-Visus verbessert. Eine Progredienz des Keratokonus wurde in keinem Fall beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Wenn der maximale Abtrag auf 50 µm limitiert wird, kann mit einer topographiegeführten PRK die optische Qualität der Hornhaut verbessert werden, ohne dass der Stabilisierungseffekt einer UV-Kollagenvernetzung aufgehoben wird. Hierbei sollte die korrigierte Sehleistung im Vordergrund stehen und also der Schwerpunkt der Behandlung auf die Verringerung der Sehfehler höherer Ordnung gelegt werden.



- 056 KV **Sabine Seddig, M. Kohlhaas** (Dortmund)  
**Unklare Chemosis mit subjektiver Visusverschlechterung**

In dieser Kasuistik stellen wir eine 26-jährige Patientin mit Fremdkörpergefühl und subjektiver Visusminderung des linken Auges vor. Es erfolgte im März 2015 extern bei höherer Myopie eine beidseitige Vorderkammer - Artisan Implantation. Bei der Erstvorstellung in unserer Ambulanz lag der Visus links sc bei 1,0. In der Spaltlampenuntersuchung zeigte sich unterhalb des Oberlides eine umschriebene chemotische Veränderung. Differentialdiagnostisch kamen eine Bindehautzyste, ein Pseudofilterkissen, eine Epithelimplantationszyste, ein Onkozytem, ein zystisches Dermoid und eine lymphatische Läsion in Frage. Nach operativer Zystenentfernung links ergab der histologische Befund eine Epithelimplantationszyste mit geringer entzündlicher Überlagerung. Im Follow-Up nach drei Monaten zeigten sich ein reizfreier Befund des vorderen Augenabschnittes und ein Visus von 1,0 sc bei subjektiver Beschwerdefreiheit. Epithelinvasionen in das Augennere stellen heutzutage in der modernen mikro-chirurgischen Augenheilkunde eine äußerst seltene Komplikation nach operativen Eingriffen dar. Eine entzündliche Genese bzw. Vorkommen nach perforierender Verletzung ist ebenso denkbar. Die operative Excision ist Mittel der Wahl, wobei je nach Lokalisation schwerwiegende Komplikationen vom therapierefraktären Sekundärglaukom bis zum Verlust des Auges möglich sein können.



- 057 KV **Adam Dombi<sup>1</sup>**, J. Angyal<sup>1</sup>, G.B. Scharioth<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Recklinghausen, <sup>2</sup>Seged/H)  
**Refraktionsänderung nach Silikonöltamponade und add-on IOL Implantation**

**Zielsetzung:** Korrektur der silikonölbedingten Hyperopisierung mittels add-on IOL bei Augen nach Pars-plana-Vitrektomie.

**Methode:** Im Rahmen einer Pars-plana-Vitrektomie wurde unmittelbar vor Silikonöltamponade eine add-on IOL (A4SW00 +6.0 Dpt, 1stQ, Deutschland) in den Sulkus ziliaris implantiert. Bei allen Patienten wurden die objektive Refraktionswerte vor der Vitrektomie ohne Öltamponade und nach der OP mit silikonölgefülltem Auge gemessen und miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Refraktionsänderung nach add-on IOL Implantation beträgt -1,56 Dioptrien und der Median war -1,25 Dioptrien. Es wurden keine Hyperopisierung und Komplikationen beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Das Problem der silikonölbedingten Hyperopisierung nach Vitrektomie bei pseudophaken Augen kann durch Implantation einer add-on IOL von +6 Dioptrien behoben werden. Diese add-on IOL wird im Rahmen der Silikonölenfernung wieder explantiert. Somit können Anisometropie, Aniseikonie, Diplopie vermieden bzw. eine Verbesserung der Stereopsis und der Lebensqualität erreicht werden. Seit mehreren Jahren führen wir diese Technik bei geeigneten Patienten routinemäßig durch.

## NOTIZEN

058 R **Andreas Scheider** (Essen)  
**Retinale Komplikationen nach Kataraktchirurgie: Inzidenz und aktuelle Therapieempfehlungen**

Die Entfernung einer Katarakt ist der mit Abstand häufigste chirurgische Eingriff in der Medizin. Seit der Einführung der Phakoemulsifikation hat sich die Technik immer mehr zu einem minimalinvasiven Eingriff weiterentwickelt, so dass heute schon am ersten postoperativen Tag ein gebrauchsfähiger Visus erzielt werden kann und von den Patienten auch erwartet wird. Umso kritischer werden Komplikationen wahrgenommen. Zu den akuten Problemen gehören der Glaskörperprolaps und dislozierte Linsenfragmente nach Kapselruptur, seltener hämorrhagische Aderhautschwellungen und, inzwischen sehr selten, die Endophthalmitis. Die wichtigsten chronischen Komplikationen sind das zystoide Makulaödem, einen rhegmatogene Ablatio und die Verschlechterung einer diabetischen Retinopathie oder anderer retinaler und chorioidaler Erkrankungen. Das Referat geht näher darauf ein.



059 KV **Andreas Frings**<sup>1</sup>, M. Schargus<sup>1,2</sup>, L. Wagenfeld<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Schweinfurt-Gerolzhofen, <sup>3</sup>Hamburg)  
**Refraktive Vorhersagbarkeit in Augen mit Gas-Endotamponade – Ergebnisse einer kontrollierten prospektiven klinischen Studie**

**Hintergrund:** Diese Studie analysiert die residualen postoperativen Refraktionsfehler in Augen nach Phakovitrektomie und Gas-Endotamponade, die mit einer Z-Haptik IOL versorgt wurden.

**Methoden:** Prospektive, nicht-randomisierte Fall-Kontroll-Studie, die das refraktive Ergebnis bei Patienten mit kombinierter Phakovitrektomie mit und ohne Gas-Endotamponade versus Patienten mit Phakoemulsifikation/HKL-Implantation vergleicht. Die Hauptzielgröße war der "IOL Power Prediction Error". Sekundäre Zielgrößen waren das sphärische Äquivalent, die Vorderkammertiefe und die Achslänge der Augen.

**Ergebnisse:** Vierunddreißig Patienten mit Katarakt und epiretinale Gliose und 18 Patienten mit Katarakt wurden untersucht. Es wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen hinsichtlich der Hauptzielgröße ("IOL Power Prediction Error") ( $P > 0.05$ ) oder den Nebenzielgrößen festgestellt. Augen nach Phakovitrektomie wiesen größere Vorderkammertiefen auf, der "IOL Power Prediction Error" war negativ in Augen nach kombinierter Operation und führte daher zu einem myopen Shift von circa  $-0.70$  Dioptrien (Median) in diesen Gruppen.

**Schlussfolgerungen:** Ein myoper Shift nach Phakovitrektomie ist unabhängig vom Einsatz einer intraokularen Gas-Endotamponade und sollte bei der präoperativen Planung berücksichtigt werden. Bei Augen mit Phakovitrektomie und der Implantation einer IOL mit Z-Haptik sollte präoperativ eine geringe Rest-Hyperopie von  $+0.50$  Dioptrien bei der Auswahl der Linsenstärke avisiert werden.



060 KV **Genot Rößler**, C. Rennings, R. A. Widder (Düsseldorf)  
**27 Gauge Pars-plana-Vitrektomie kombiniert mit Implantation einer irisfixierten Hinterkammerlinse zur operativen Behandlung luxierter Intraokularlinsen**

**Hintergrund:** Untersuchung von chirurgischer Machbarkeit der Kombination aus minimalinvasiver 27GA pars plana-Vitrektomie und Implantation einer irisfixierten Hinterkammerlinse sowie peri- und postoperativem klinischem Verlauf bei Patienten mit luxierter Intraokularlinse (IOL).

**Methoden:** Wir führten eine retrospektive Fallanalyse an 24 Augen von 23 Patienten, die innerhalb der vergangenen 15 Monate mit luxierter IOL in unserer Klinik operativ versorgt wurden. Der allgemeine Operationsablauf beinhaltete die initiale 27GA-Vitrektomie mit anschließender transkornealer Bergung der Linse. Daraufhin erfolgte die retroiridale Implantation einer Artisan-IOL (Fa. Ophtec, NL) und abschließend der Verschluss des Hornhautschnittes und das Entfernen der Trokare am BSS-gefüllten Auge. Die klinischen Verlaufskontrollen erfolgten im Rahmen der stationären Untersuchungen und der ambulanten Nachkontrollen.

**Ergebnisse:** Bei allen 24 Augen erfolgten Vitrektomie, Bergung der ursprünglichen IOL und die Implantation der irisfixierten Hinterkammerlinse vollständig und komplikationslos innerhalb eines Eingriffes. Der postoperative Intraokulardruck (IOD) vier Stunden nach Operationsende lag bei  $10$  mmHg (IOD min  $3$ , IOD max  $18$  mmHg), am Entlassungstag zeigten sich alle Augen in reizarmem Zustand mit IOL am Ort, reguliertem IOD und zirkulärer Netzhautanlage. In 21 Fällen ( $87,5\%$ ) sahen wir im Verlauf (mittl. Follow-up  $6,1 \pm 3,3$  Monate) einen regelrechten Befund. Bei zwei Patienten kam es kontusionsbedingt ein bzw. zwei Wochen nach Entlassung durch traumatische Deenklavation einer Haptik zu einer Subluxation der IOL, nach erfolgter Revisionsoperation zeigten sich die Linsen bis auf weiteres an Ort und Stelle. Bei einer Patientin erfolgte eine Re-ppV aufgrund einer PVR-Amotio ausgehend von dem primären aufschlagbedingten Netzhautdefekt.

**Schlussfolgerungen:** Das kombinierte Verfahren bestehend aus 27GA-Vitrektomie mit IOL-Bergung und anschließender retroiridaler Implantation einer Artisan Irisclip-IOL erwies sich als komplikationslos durchführbarer operativer Ansatz ebenso wie Einzelfälle mit postoperativ aufgetretenen Komplikationen sich als beherrschbar erwiesen. Dieses in dieser Kombination neuartige Operationsprinzip hat dementsprechend Einzug in unsere klinische Routine gehalten.

061 V **Jörg C. Schmidt**<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Duisburg, <sup>2</sup>Marburg)  
**Vorgehen bei Situationen nach komplizierten Kataraktoperationen mit Gaskörper- und subchoroidaler Blutung**

**Hintergrund:** Die gut standardisierte Kataraktchirurgie in Kleinschnitt -Technik bietet ein sehr hohes Sicherheitsprofil. Dennoch kann es insbesondere unter Antikoagulation oder bei intraoperativen Hypotonien zu ausgedehnten Blutungen in den Glaskörperraum oder zu subchoroidalen Blutungen kommen, die einer konsequenten Therapie bedürfen.

**Material und Methoden:** In den letzten 2 Jahren stellten sich in unserer Klinik 12 Patienten mit ausgedehnten intraokularen Blutungen nach Kataraktchirurgie vor. Das Zeitintervall von der Einblutung bis zur Vorstellung betrug zwischen einigen Stunden bis zu 3 Wochen. Bei allen Augen erfolgte eine Pars-plana-Vitrektomie mit Drainage der subchoroidalen Blutung. Eine Vorderkammerlinse wurde explantiert. Acht Augen wurden mit einer Öltamponade versorgt.

**Ergebnisse:** Bei den mit Öl tamponierten Augen konnte im Intervall von 3-6 Monaten bei 6 Augen eine Ölentfernung durchgeführt werden. Zwei Augen erhielten sekundär eine Irisklauenlinse in gleicher Sitzung. Bei 2 Augen konnte eine Ölentfernung bei Hypotonie nicht durchgeführt werden. Bei den mit Gas operierten Augen entwickelte ein Auge eine PVR- Amotio die einer re-OP mit Öltamponade erforderte. Der Visus ließ sich bei 8 von 12 Augen von LS/HBW auf 0,1-0,6 verbessern.

**Schlussfolgerung:** Bei Augen mit einer subchoroidalen Blutung nach Kataraktchirurgie kann eine zeitnahe Drainage der Blutung mit Endotamponade einen Erhalt des Bulbus und in den meisten Augen einen verwertbaren Visus erreichen. Eine sich entwickelnde Hypotonie ist der häufigste Grund für ein Therapieversagen.



062 V **Sofia Fili, J. Prikule, T. Schilde, M. Kohlhaas** (Dortmund)  
**Endophthalmitiden von 2008 bis 2015 am St.-Johannes-Hospital in Dortmund**

**Hintergrund:** Eine Endophthalmitis ist eine äußerst ernste und potentiell zur Erblindung führende intraokulare Entzündung, die sowohl nach intraokularen Eingriffen als auch nach perforierenden Augenverletzungen, infolge einer endogenen Erregeraussaat oder lokal fortgeleiteter Infektion auftreten kann. Die klinische Bedeutung liegt darin, dass die Operationszahlen in den vergangenen Jahren kontinuierlich angestiegen sind.

**Methoden:** Unsere retrospektive Studie wertet die Krankenakten von 120 Patienten (122 Augen) aus, die im Zeitraum zwischen Januar 2008 und August 2015 im St.-Johannes-Hospital in Dortmund aufgrund einer Endophthalmitis mittels einer Pars-plana-Vitrektomie und intravitrealer Antibiotikagabe behandelt wurden.

**Ergebnisse:** Bei 101 Patienten (84,2%), bei denen eine infektiöse Endophthalmitis als Komplikation nach intraokularen Eingriffen auftrat, wurden der Klinik 34,7% von außerhalb zugewiesen. 45,8 % der Patienten haben eine Endophthalmitis nach einer Kataraktextraktion, 16,7% nach einer Pars-plana-Vitrektomie und 14,2 % nach einer intravitrealen Injektion entwickelt. Innerhalb der ersten Woche benötigten 87,7% der Augen eine Pars-plana-Vitrektomie, 73,8% mehr als 3 intravitreale Anwendungen von Antibiotika und 2,46% noch einen sonstigen intraokularen Eingriff zur Erfüllung unseres therapeutischen Ziels. Eine schwerwiegende frühpostoperative Komplikation war eine Netzhautablösung, die 6 Patienten (5%) erlitten haben. Bei 3 Patienten (2,5%) musste bei fortgeschrittenem Befund eine primäre Enuclatio bulbi durchgeführt werden. Die gravierendste Spät komplikation war eine Phthisis bulbi bei einem Patienten. Der letzte erhobene Visus lag bei 70,5% der Augen bei 0,05 oder besser.

**Schlussfolgerung:** Trotz großer Sorgfalt kann es postoperativ zu einer Endophthalmitis kommen, die weitere Behandlungsmaßnahmen oder Nachoperationen erfordert. Bei einer Endophthalmitis mit schlechtem Ausgangsvisus würden wir die Kombination der Pars-plana-Vitrektomie und der intravitrealen Anwendung von Antibiotika als eine erfolgreiche therapeutische Option weiterempfehlen.



063 KV **Gürol Gökel, P. Wölfelschneider** (Dortmund)  
**Aufwändige Operationsbedingungen bei der Phako durch Spondylitis ankylosans**

**Hintergrund:** Die Spondylitis ankylosans (Syn. Morbus Bechterew) ist eine rheumatisch-entzündliche Erkrankung, die zur Gruppe der Spondylarthritiden gehört. Diese progressiv-systemische Erkrankung ist seronegativ und in der Mehrzahl der Fälle HLA-B27 assoziiert. Sie befällt vor allem das Achsen skelett und den Thorax, verursacht charakteristische Rückenschmerzen und führt häufig zu funktionellen Einschränkungen durch strukturelle Veränderungen. Klinische Kennzeichen sind eine Kyphosierung der Wirbelsäule mit einer Abnahme von Elastizität und Beweglichkeit bis hin zur vollkommenen Einsteifung mit entsprechend geminderter Lebensqualität. Am Auge findet sich eine akute anteriore Uveitis mit häufigen Rezidiven und entsprechenden Pathologien des Auges.

**Kasuistik:** Wir berichten über einen 65-jährigen männlichen Patienten, der sich mit einer deutlich zunehmenden Kombination aus Cataracta senilis und complicata bds. vorstellte. Es zeigte sich bei bekannten Morbus Bechterew eine ausgeprägte Halswirbelsäulen (HWS)-Veränderung. Die HWS verlief bei stehendem Pat. parallel zum Boden. Der vordere Augenabschnitt war bei Z.n mehrfachen Iritiden durch multiple Pupillar-Synechien und eine flache Vorderkammer gekennzeichnet. Der Visus betrug bds. Best korrigiert: 0,16. Bei klinisch deutlicher Linsentrübung, eingeschränktem Sehvermögen und reduzierten Lebensqualität war eine operative Behandlung indiziert. Daraufhin wurde nach aufwändiger Operationsvorbereitungen in Bezug auf die Lagerung (Maquet OP-Tisch Alpha) und die Biometrie eine Synechiolyse, Phakoemulsifikation mit HKL Implantation unter Intubations-Narkose durchgeführt. Die Intubation erfolgte mit endoskopischer Unterstützung wegen der Wirbelsäulenversteifung und der mangelnd möglichen Mundöffnung.

**Schlussfolgerung:** Der hier vorliegende Fall konnte nur mit optimaler Zusammenarbeit und Erfahrung von für die Lagerung Verantwortlichen über den Anästhesisten bis zum Operateur wegen der oben genannten Befunde mit vorbereitender Planung erfolgreich behandelt werden.

## VI. Wissenschaftliche Sitzung From Bench to Bed – Illusion oder reale Option?

### 064 R **Frank G. Holz** (Bonn) **Altersabhängige Makuladegeneration**

Wesentliche Durchbrüche bei der Behandlung der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration wurden erzielt, indem innovative Ansätze aus dem Forschungslabor zur Anwendung am Patienten gebracht wurden. Die anti-VEGF Therapie ist ein Paradebeispiel dafür, dass ein besseres Verständnis der zugrundeliegenden Biologie und molekularen Mechanismen zu einem wirksamen und sicheren Therapieansatz führen kann. Allerdings gibt es auch Beispiele mit Rückschlägen, d.h. die Translation führt trotz ermutigender Ergebnisse im Labor in der praktischen Anwendung nicht zum Erfolg. Rezente Beispiele hierzu sind die zusätzlich zur anti-VEGF Therapie verabreichte anti-PDGF Therapie oder der Sehzyklusinhibitor Emixustat bei geographischer Atrophie- beides Ansätze mit zuvor positiven Ergebnissen aus der Grundlagenwissenschaft. Translationale Ansätze im Rahmen der AMD stellen auch deswegen eine besondere Herausforderung dar, da es kein gutes Tiermodell für diese Erkrankung gibt. Beim Menschen handelt es sich um eine chronische, komplexe, multifaktorielle Erkrankung mit genetischer Disposition, Umweltfaktoren und Entwicklung von Krankheitsmerkmalen erst nach vielen Lebensdekaden. Trotzdem konnten beispielsweise aufgrund der Entschlüsselung genetischer Risikofaktoren im Bereich des Komplementsystems Grundlagen für die Entwicklung von Pharmaka erreicht werden, mit denen ein hyperaktives Komplementsystem, das offensichtlich die „alternde“ Makula attackiert, gehemmt werden kann. Gegenwärtig wird dieser Therapieansatz in mehreren fortgeschrittenen klinischen Entwicklungsstadien geprüft, unter anderem mit Lampalizumab, einem Antikörperfragment gegen den Komplementfaktor D, bei geographischer Atrophie im Rahmen der fortgeschrittenen AMD. Auch werden Ansätze basierend auf einem besseren Verständnis der Alterationen der Bruchschichten Membran mit dem Alter und degenerativer Prozesse auf Ebene des retinalen Pigmentepithels verfolgt. Ultimativ geht es dabei um prophylaktische Interventionen, die das Auftreten der visusmindernden Manifestationsform der AMD verhindern oder zumindest hinauszögern.



### 065 R **Bernd Kirchhof** (Köln) **PVR**

PVR, Proliferative Vitreoretinopathie, bezeichnet eine traktive Amotio als Komplikation der rhegmatogenen Amotio und von Trauma. Die Prognose dieser Erkrankung, nämlich Visus 0,1, wiederholte Operationen, Phthise hat sich seit Machemer die Pathogenese 1968 an einem Affenmodell demonstriert hat nicht verbessern lassen. Insbesondere technische Weiterentwicklungen in der Vergangenheit haben keine entscheidende Wende herbeigeführt (Silikon, Weitwinkeloptik, flüssige Fluorkarbone, Miniaturisierung, High-Speed-Cutter). Es ist allgemein akzeptiert, dass die Stufen der Wundheilung eins zu eins auf PVR übertragbar sind: Adhäsion, Proliferation, Pseudometaplasie, entzündliches Milieu. Versuche diese Funktionen gezielt zu unterbinden, etwa mit Daunomycin oder Steroiden, haben günstigstenfalls die Anzahl der PVR-Rezidive verringert, konnten aber die funktionelle Prognose nicht verbessern. Sie haben keine klinische Akzeptanz erreicht. Erstmals 2001 konnte eine Gruppe aus Moorfields nun den Visus verbessern. Was ist anders? PVR wird prophylaktisch behandelt. Dazu muss das PVR-Risiko vorhergesagt werden. Inzwischen gelingt das mit Hilfe der Flare-Cell-Photometrie einfach und zuverlässig. Die englische Pilotstudie wird aktuell mit einer deutschen Studie höchster Evidenz (Privent) überprüft. Wir erwarten einen graduellen Unterschied in der Visusprognose, der hoffentlich so relevant ist, dass die prophylaktische Behandlung der PVR klinisch akzeptiert werden wird. Ein anderer Zugang erscheint mir in Zukunft ebenfalls wert überprüft zu werden: Die Zell-Adhäsion mag eine zentrale Rolle bei der Membranbildung zu spielen. Wir alle kennen dafür klinische Hinweise: Es gibt keine Pucker-Rezidive ohne ILM. Es gibt keine proliferative Retinopathie in vitrektomierten Augen (ohne Endothelzell-Kontakt mit Glaskörperkollagen).



### 066 R **Dietmar Lohmann** (Essen) **Okuläre Tumoren – Kurzübersicht zu aktuellen Möglichkeiten genetischer Diagnostik**

Genetische Veränderungen sind die Ursache für die Entstehung von Tumoren. Durch Mutationsanalysen können Art und Herkunft dieser Veränderungen bestimmt werden. Dies ermöglicht die Erkennung erblicher Tumordisposition und kann bei einigen Tumorerkrankungen auch eine Beurteilung der Prognose erlauben.

Beim Retinoblastom, einem Tumor des frühen Kindesalters, ist die genetische Diagnostik insbesondere für die Erkennung oder den Ausschluß der erblichen Form der Erkrankung erforderlich. Ein erbliches Retinoblastom liegt bei Patienten mit beidseitigem oder familiärem Retinoblastom und zusätzlich auch bei einem Teil der Patienten mit nicht familiärem einseitigen Retinoblastom vor. Die ursächlichen erblichen Veränderungen treffen immer das RB<sup>1</sup>-Gen, sind aber in Bezug auf ihre Art und Lokalisation von Patient zu Patient verschieden. Die Bestimmung der bei einem Patienten individuell ursächlichen Mutation ermöglicht eine genetische Diagnostik bei Angehörigen und damit den Nachweis oder Ausschluß eines erhöhten Risikos in der Familie.

Bei Patienten mit nicht-erblichem Retinoblastom sind die Veränderungen im RB<sup>1</sup>-Gen meist nicht ererbt und auf den Tumor beschränkt. Durch eine Mutationsanalyse der Tumor-DNA können die für die Tumorentstehung ursächlichen Veränderungen bestimmt werden. In Kenntnis der Patienten-spezifischen Mutationen kann DNA aus Blut gezielt untersucht werden. Dies ermöglicht bei den meisten Patienten mit isoliert einseitigem Retinoblastom den Ausschluß der erblichen Form der Erkrankung. Dieser Befund hat Konsequenzen für die Therapie und die weitere posttherapeutische Betreuung der Patienten.

Das uveale Melanom ist ein Tumor, der überwiegend im mittleren bis höherem Alter diagnostiziert wird. Es kann auf dem Hintergrund einer erblichen Tumordisposition auftreten, die durch erbliche Veränderungen des BAP<sup>1</sup>-Gens verursacht wird. Durch eine Mutationsanalyse der Tumor-DNA kann festgestellt werden, ob eine Mutation dieses Gens für die Tumorentstehung mitverantwortlich war. Durch die Untersuchung von DNA aus Blut kann dann eine erbliche Veränderung des BAP<sup>1</sup>-Gens festgestellt oder ausgeschlossen werden. Ein erbliches Tumordispositionssyndrom durch Veränderung des BAP<sup>1</sup>-Gens liegt nur bei jedem 20. Patienten vor. Eine solche genetische Diagnose hat jedoch eine erhebliche Bedeutung für die weitere Betreuung des Patienten und von Familienangehörigen mit ebenfalls erhöhtem Risiko, da das erhöhte Krebsrisiko beim BAP<sup>1</sup>-Tumordispositionssyndrom verschiedene Organsysteme betrifft. Beim uvealen Melanom ist durch eine genetische Untersuchung des Tumors auch eine Sicherung der Diagnose und eine Beurteilung der Prognose möglich. Bei der prognostischgenetischen Diagnostik, die wie die diagnostische Untersuchung auch an einer durch Biopsie gewonnenen Probe möglich ist, wird der Tumor auf den Verlust eines Chromosoms 3 (Monosomie 3) untersucht. Da ein metastasierendes uveales Melanom fast ohne Ausnahme nur bei Patienten auftritt, deren Primärtumor eine Monosomie 3 zeigt, kann durch diese Untersuchung die Prognose quo ad vitam mit hoher Sicherheit bestimmt werden.



067 R **Daniel Meller** (Jena)  
**Stammzellen - okuläre Oberflächen**

Verschiedene Krankheitsbilder des okulären Oberflächenepithels werden durch Insuffizienz oder Verlust der kornealen Stammzellpopulation verursacht. So ist bei der Stammzellinsuffizienz der Hornhaut eine Erneuerung der Stammzellpopulation im Limbus erforderlich. Neuere Operations- und Kultivierungstechniken verfolgen hierbei das Ziel möglichst gewebeschonend am gesunden, einzig funktionstüchtigen Auge vorzugehen. Die teilweise bereits gut etablierten in-vitro und in-vivo Methoden verringern somit die Notwendigkeit große Limbusbiopsate zu gewinnen. Gefrierkonservierte Amnionmembran eignet sich hierbei als in vitro Wachstumssubstrat für korneale Stammzellen. Unsere klinischen Erfahrungen mit der Methode der ex-vivo Expansion von Limbusepithel zur Behandlung der limbalen Stammzellinsuffizienz bei verschiedenen Erkrankungen der Augenoberfläche werden dargestellt. Patienten mit bilateraler Beteiligung können mit allogener Gewebe versorgt werden, benötigen aber in diesem Fall eine längerfristige, systemische immunsuppressive Therapie. Eine weitere, neuere Möglichkeit für diese Patienten ist die Verwendung von autologen, aber nicht-kornealen Epithelzellen als Gewebequelle wie zum Beispiel Mundschleimhaut. Zukünftige Studien setzen ihre Schwerpunkte in der Weiterentwicklung der zellulären Expansion und / oder der Etablierung und Suche von neuen, alternativen Quellen für limbale Stammzellen.



068 R **Otaf Strauß** (Berlin)  
**Angiogenese**

In der Augenheilkunde konnten in der Grundlagenforschung (Bench) gewonnene Erkenntnisse erfolgreich in Therapieansätze (Bedside) überführt werden. Bekanntestes Beispiel hierfür ist die anti-VEGF-A Therapie. Die anti-VEGFA Therapie wurde im Vorfeld der klinischen Studien und Produktentwicklung schon im Tiermodell getestet. Interessanterweise zeigen sich in einer Versuchsreihe in einem Rattenmodell nicht nur die hemmenden Effekte auf die Angiogenese sondern auch schon Nebeneffekte, die nur dadurch erklärt werden können, dass die Wirksubstanzen das Auge verlassen, weil auch das unbehandelte Auge einen Benefit zeigt. Tatsächlich zeichnen sich gerade im Feld der Angiogenese weitere Beispiele ab, die erfolgreich von der Grundlagenforschung in die Klinik übersetzt werden. Die Angiogenese besteht aus mehreren funktionell und durch Signalstoffe abgegrenzte Phasen: Auflösung der Extrazellulärmatrix als Grundbedingung für die Endothelzellproliferation/Migration (Metalloproteasen), Proliferation/Migration (VEGF-A) sowie die Gefäßreifung (Angiopoetin-2: Ang2 und Platelet-derived-growth-factor: PDGF). Im Tiermodell zeigt die Hemmung von Ang2 oder von PDGF in Kombination mit einer anti-VEGF-A Strategie eine höhere Effizienz als VEGF-A alleine. Diese Kombinationstherapien sind zurzeit in klinischen Studien. Polymorphismen in Genen für Komplementfaktoren stellen robuste Risikofaktoren für die AMD dar. Die pathologische Angiogenese hat ebenfalls eine entzündliche Komponente. Hier scheint die Forschung die entgegengesetzte Richtung einzuschlagen. Erst nach seiner Einführung hat ein Medikament, das VEGF-A als auch PlGF (Placenta-growth-factor) neutralisieren kann, weiterführende Studien angestoßen. Grundlagendaten deuten hier an, dass PlGF diese entzündliche Komponente zu regulieren scheint. Fazit: gerade die Angiogenese in der Augenheilkunde hat mehrfach den Weg von der Bench zur Bedside beschriftet. Es lohnt sich daher für neue Erkenntnisse offen zu sein.

## NOTIZEN

## VII. Wissenschaftliche Sitzung Imaging

- 069 V **Larissa Lahme, M. Alnawaiseh, N. Eter (Münster)**  
**Korrelation der mittels OCTA gemessenen Flusssdichte mit Papillen-OCT und Perimetrie bei Glaukopatienten und gesunden Kontrollen**

**Hintergrund:** Vaskuläre Faktoren spielen bei Patienten mit POWG eine wichtige Rolle. Verschiedene Arbeiten haben bereits gezeigt, dass Patienten mit POWG im Vergleich zu einer altersentsprechenden Normalpopulation eine verringerte Flusssdichte in der OCTA im Bereich der Makula und des Sehnervs aufweisen. Ziel dieser Arbeit ist die Analyse der Korrelation zwischen der Makula- und Papillendurchblutung gemessen mittels OCTA mit morphologischen und funktionellen Parametern bei Patienten mit POWG.

**Methoden:** In dieser prospektiven Arbeit wurden 37 Augen von 37 Patienten mit POWG sowie 30 Augen von 30 gesunden Kontrollpersonen eingeschlossen. OCT-Angiographie wurde mittels AngioVue (Optovue Inc, Fremont, California, USA), Messungen der RNFL-Dicke (retinal nerve fiber layer thickness) und BMO-MRW (bruch's membrane opening minimum rim width) mittels Spectral-Domain OCT (Spectralis; Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) und Gesichtsfeld-Untersuchungen (automatische statische Weiß-auf-Weiß Perimetrie (SAP)) mittels Humphrey Visual Field Analyzer II (HFAII, Modell 750; Carl Zeiss Meditec AG) vorgenommen. Alle Untersuchungen wurden am gleichen Tag durchgeführt. Die Flusssdichte im Bereich der Makula und der Papille, die RNFL-Dicke, die BMO-MRW, die MD (Mean Deviation) und die PSD (Pattern Standard Deviation) wurden aus den einzelnen Untersuchungen entnommen und analysiert.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der peripapillären Flusssdichte in der Glaukomgruppe im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe ( $p < 0,001$ ). Zudem zeigte sich eine starke signifikante Korrelation zwischen der Flusssdichte am Sehnervenkopf und den funktionellen Parametern der Gesichtsfelduntersuchung (MD: Spearman-Korrelationskoeffizient = 0,61,  $p < 0,001$ ; PSD: Spearman-Korrelationskoeffizient = -0,587,  $p < 0,001$ ). Die Flusssdichte an der Papille korrelierte außerdem signifikant mit der RNFL-Dicke und mit der MRW (RNFL: Spearman-Korrelationskoeffizient = 0,62,  $p < 0,001$ ; MRW: Spearman-Korrelationskoeffizient = 0,54,  $p = 0,001$ ).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass die makuläre und insbesondere die peripapilläre Flusssdichte gemessen in der OCT-Angiographie mit dem Ausmaß der funktionellen Glaukomschädigung sowie mit dem morphologischen Verlust der Nervenfaserschichtdicke korreliert. Die OCT-Angiographie könnte somit in der Diagnostik und Verlaufskontrolle des primären Offenwinkelglaukoms in Zukunft eine Rolle spielen.



- 070 V **Claudia Lommatzsch<sup>1</sup>, J.M. Koch<sup>1</sup>, H. Claußnitzer<sup>2</sup>, C. Heinz<sup>1,3</sup>** (1Münster, 2bon optic, Lübeck, 3Essen)  
**OCT-Angiografie der Glaukompapille**

**Hintergrund:** Beim Glaukom wird neben einem erhöhten Augeninnendruck als weiterer pathogenetischer Faktor eine vaskuläre Dysfunktion vermutet. Verschiedene Einzelparameter der Durchblutung des Auges wurden in der Vergangenheit bereits mittels unterschiedlichen nicht-invasiven und invasiven Verfahren untersucht. Im Rahmen der OCT-Angiografie (OCTA) besteht nun die Möglichkeit, die Durchblutung des Sehnervens nichtinvasiv zu beurteilen. Mit einer höheren Sensitivität und Reproduzierbarkeit als bei den vorangegangenen Messverfahren kann das diagnostische Spektrum ergänzt werden. Ziel der Untersuchung ist es, mit der OCTA die Durchblutung am Sehnerven von Glaukomaugen im Vergleich zu Gesunden zu untersuchen.

**Methode:** Vorgestellt wird eine monozentrische prospektive Studie. Untersucht wurde die papilläre Flusssdichte (FD) mittels OCTA System AngioVue™ (RTVue-XR, Optovue, Inc) bei Glaukomaugen und bei gesunden Augen. Die Auswertung erfolgte als Gesamtwert für die Papille und untergliedert in sechs einzelne Quadranten. Betrachtet wurde die FD im Bereich von zwei automatischen Segmentierungsebenen: 1) radiäre peripapilläre Kapillaren (RPC) 2) Gesamtbild der oberflächlichen und tiefen Schichten (Nerve head).

**Ergebnisse:** Eingeschlossen wurden in beiden Gruppen jeweils 34 Augen mit einem mittleren Alter von  $64,45 \pm 14,37$  Jahren bzw.  $63,77 \pm 14,56$  ( $p = 0,873$ ). Die FD lag in beiden Segmentierungen bei Glaukomaugen immer signifikant unter der Kontrollgruppe. Auf Höhe der oberflächlichen peripapillären Kapillaren war in der Glaukomgruppe die Gesamt-FD um 19,6% ( $p < 0,0001$ ) vermindert. Im Bereich der Nervehead-Segmentierung war die Gesamt-FD in der Glaukomgruppe um 15,26% ( $p < 0,0001$ ) geringer als in der Kontrollgruppe. Die Analyse der einzelnen Sektoren zeigte in beiden Gruppen keinen Unterschied zur globalen FD.

**Schlussfolgerung:** Mittels der OCT-Angiografie lässt sich hochsignifikant eine verminderte Flusssdichte bei Glaukomaugen darstellen. Die OCTA ist damit ein neues, valides und nicht-invasives diagnostisches Hilfsmittel zur Darstellung der Durchblutung am Sehnervenkopf zu sein.

## NOTIZEN

---



---



---



---



- 071 V **Christian Karl Brinkmann**, P. Scheuble, F.G. Holz (Bonn)  
**Größenvarianz oder Glaukom: Differentialdiagnose der verdächtigen Papille im SD-OCT**

**Hintergrund:** Die quantitative Bestimmung der Nervenfaserschicht an der Bruch'schen Membran Öffnung (BMO) und im peripapillären Kreisscan (RNFL) stellt den aktuellsten Ansatz zur bildgebenden Diagnostik und Verlaufsbeurteilung bei Glaukom dar. Anatomisch auffällige, große oder kleine Papillen stellen den Untersucher vor Herausforderungen.

**Methoden:** Konsekutive Patienten der Bonner Glaukom-Sprechstunde wurden hinsichtlich Papillengröße und anatomischer Auffälligkeit sortiert. Sämtliche Papillen wurden per BMO- und RNFL-Analyse dokumentiert und die Befunde mit jeweiligen Glaukomparametern (IOD, Gesichtsfeld, HRT) verglichen. BMO-Größe und funduskopisch ermittelte Papillengröße wurden statistisch korreliert.

**Ergebnisse:** Bei Mikro- und Makropapillen zeigen sich eine nur mäßige statistische Korrelationen der BMO-Größe und der funduskopischen Papillengröße (Koeffizient  $r = 0,53$ ;  $n=111$ ). Anatomisch variante Papillen zeigen häufig Abweichungen in der software-assistierten RNFL- und BMO-Detektion, die anhand von Einzelscans beurteilt werden müssen.

**Schlussfolgerungen:** Im Gegensatz zu Normalpapillen stellt die Beurteilung möglicher pathologischer Veränderungen bei anatomischen Normvarianten, großen und kleinen Papillen besondere Anforderungen. Individuelle Verlaufsbeobachtungen per SD-OCT ermöglichen aber auch bei varianten Papillen die Detektion feinsten Strukturveränderungen.



- 072 V **Christian Halfwassen**, K.-P. Steuhl, M.R.R. Böhm (Essen)  
**Stellenwert der peripapillären Nervenfaserschichtanalyse ermittelt mit GDx und RNFL-OCT bei Kindern und Jugendlichen mit Glaukomverdacht**

**Hintergrund:** Die Diagnostik beim Glaukom und Erkrankungen des Sehnervs bei Kindern und Jugendlichen stellt eine Herausforderung dar. Objektive Methoden zur Diagnosefindung und Verlaufsbeurteilung sind wünschenswert. Derzeit gibt es nur unzureichende Daten zum Stellenwert aktueller retinaler Bildgebungsverfahren bei Kindern und Jugendlichen. Ziel war eine komparative Analyse der peripapillären Nervenfaserschichtbildung zwischen GDx und RNFL-OCT zur Aussagekraft der jeweiligen Messmethode bei Minderjährigen mit Glaukomverdacht.

**Methoden:** Retrospektive, anonymisierte Datenerhebung von Minderjährigen, die zwischen 2011 und 2016 mit Glaukomverdacht sowohl mit GDx Pro/ECC und Spectralis-OCT am selben Tag untersucht wurden. Eingeschlossen wurden darüber hinaus schräger Sehnerveneintritt, Makropapille und Optikusatrophie. Epidemiologische und ophthalmologische Daten einschließlich der retinalen Nervenfaserschichtdicke ermittelt mit GDx Pro und Spectralis OCT wurden ausgewertet. Sofern beide Augen untersucht wurden, wurde nur das rechte Auge in die Auswertung einbezogen. Die Ethik-Kommission der Universität Duisburg-Essen hat die Durchführung dieser Studie genehmigt.

**Ergebnisse:** In die Studie wurden 82 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $11,1 \pm 3,8$  Jahre (4-17 Jahre), davon 56,1% weiblich eingeschlossen. 36 (43,9%) waren  $\leq 10$  Lebensjahre. Ein Glaukom lag bei 18,6% vor, 65,9% zeigten eine Makropapille und 51,2% einen schrägen Sehnerveneintritt (SSNE). Der mittlere RNFL im GDx zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen Gesund ( $52,9 \pm 6,5 \mu\text{m}$ ) gegenüber Glaukom ( $50,7 \pm 7,9 \mu\text{m}$ ;  $p=0,3$ ) und Optikusatrophie ( $46,3 \pm 7,4 \mu\text{m}$ ;  $p=0,06$ ). Signifikante Unterschiede zeigte das RNFL-OCT bei Gesund ( $96,5 \pm 8,7 \mu\text{m}$ ) gegenüber Glaukom ( $79,4 \pm 20,3 \mu\text{m}$ ;  $p=0,004$ ) und Optikusatrophie ( $71,7 \pm 14,2 \mu\text{m}$ ;  $p=0,003$ ). Bei den gesunden Patienten zeigte das OCT bei SSNE und Makropapille keine signifikanten Unterschiede des Gesamt-RNFL. Bei SSNE wurde im GDx ein signifikant geringerer Gesamt-RNFL gemessen ( $p=0,04$ ). Auswertungen von repetitiven Messungen zeigte bei beiden Methoden eine hohe Messgenauigkeit.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie deutet darauf hin, dass sowohl das GDx als auch das RNFL-OCT eine zuverlässige Messmethode bei Kindern darstellt. Weiterhin kann vermutet werden, dass das RNFL-OCT hinsichtlich des Screenings gegenüber dem weitverbreiteten GDx eine höhere Sensitivität beim Glaukom und Optikusatrophie bei Kindern aufweist.



- 073 R **Nicole Eter** (Münster)  
**AMD 2017: Realität und Vision**

## NOTIZEN

---



---



---



---

- 074 KV **Marie-Louise Farecki**, M. Guffleisch, H. Faatz, K. Rothaus, B. Heimes-Bussmann, A. Lommatzsch, D. Pauleikhoff (Münster)  
**Charakteristika von Typ 1 und Typ 2 CNV bei AMD in der OCT-Angiographie**

**Hintergrund:** Die OCT-Angiographie ist eine neue, nicht-invasive Methode der Darstellung verschiedener Gefäßschichten der Makula. Ziel der vorliegenden Studie war es, bei Typ 1 und Typ 2 CNV im Rahmen einer exsudativen AMD die Befunde in den tieferen Netzhautschichten und oberflächlichen Aderhautschichten bezüglich ihrer Ausdehnung, Größe und Perfusion zu analysieren und zu vergleichen.

**Patienten und Methode:** Mittels Fluoreszeinangiographie (FA) und SD-OCT wurden 36 CNV bei Patienten mit einer exsudativen AMD klassifiziert: 17 Typ 1 CNV, 9 kombinierte Typ 1/Typ 2 CNV, 10 Typ 2 CNV. Die Gefäßdarstellungen in der OCT-Angiographie (Angiovue, Optovue, Fremont CA, USA) wurden separat für Typ 1 und Typ 2-Anteile analysiert. Hierbei wurden systematisch die mittlere Aderhaut, die Choriokapillaris, die RPE-Schicht und die äußere Netzhaut-Schicht mit Schichtdicken von 20 µm dargestellt und in diesen Ebenen die Ausdehnung der CNV und das perfundierte Areal innerhalb der CNV bestimmt.

**Ergebnisse:** Bei allen CNV-Läsionen ließ sich der Gefäßanteil in der OCT-Angiographie in den verschiedenen Segmentierungen darstellen. Während Typ 1 CNV meistens eine schlechte Abgrenzbarkeit vom umgebenden Gewebe zeigten, ließen sich Typ 2 CNV häufig gut abgrenzen. Darüber hinaus reichten Typ 2 Anteile bis in die äußere Netzhaut und waren deutlich kleiner als Typ 1 Anteile.

**Schlussfolgerungen:** Die OCT-Angiographie kann die in der FA und im SD-OCT definierten Typen und Anteile einer CNV im Rahmen der exsudativen AMD abgrenzen und darstellen.



- 075 V **Martin Ziegler**, B. Heimes, M.-L. Farecki, M. Guffleisch, A. Lommatzsch, G. Spital, D. Pauleikhoff (Münster)  
**Fibrovaskuläre Umwandlung der CNV bei exsudativer AMD – Differenzierung mittels multimodaler Bildgebung**

**Hintergrund:** Die CNV bei AMD verändert sich im Rahmen ihrer Involution hin zu einer fibrovaskulären Narbe. Dieser Prozess, der auch unter Anti-VEGF-Therapie stattfindet, soll durch neue therapeutische Strategien wie Anti-PDGf limitierend beeinflusst werden. Ziel dieser Studie war, klinische Parameter für die Ausdehnung des fibrösen und vaskulären Anteils sowie eventuell assoziierten Schäden im RPE mittels verschiedener bildgebender Verfahren zu testen, um das phänotypische Spektrum dieser Veränderungen zu beschreiben.

**Methode:** Bei 18 Augen mit klinischem Bild einer fibrovaskulären CNV nach langjähriger Anti-VEGF-Therapie wurde die Abgrenzbarkeit des fibrösen Anteils auf dem Multi-Color-Photo (MC) und dem SD-OCT (inkl. En Face) analysiert genauso wie die Abgrenzbarkeit der RPE-Atrophie mittels Autofluoreszenzaufnahme (FAF), SD-OCT und MC. Zudem wurde der Grad der Vaskularisation (Art, Ausmaß und Flow) mittels Fluoreszenz-Angiographie (FA) und OCT-Angiographie (OCT-A, Optovue) untersucht.

**Ergebnisse:** Die fibröse Ausdehnung der CNV war in der FAF und dem MC unzureichend abgrenzbar. In Letzterem war dafür ein phänotypisch breites Spektrum des fibrösen Anteils ersichtlich. Im SD-OCT inkl. En Face zeigte sich eine gute Abgrenzbarkeit der Fibrose, wobei in allen Fällen aufgrund der ähnlichen Hyperreflektivität von RPE und Fibrose im En Face eine exakte Segmentierung Voraussetzung war. Die RPE-Atrophie war v.a. im der FAF und dem MC sowie dem SD-OCT gut abgrenzbar. Im En Face-OCT waren jedoch bei minimalsten Abweichungen von der korrekten Segmentierung RPE-Atrophien nicht zu analysieren. Während in der FA der vaskuläre Anteil kaum zu charakterisieren war, war dies mittels OCT-A in allen Fällen möglich. Hierbei zeigten die CNVs eine flächige Vaskularisation mit großen matur erscheinenden Gefäßen mit deutlich vermindertem Flow und bis auf einen Fall auch immer ohne Kapillarsaum.

**Schlussfolgerungen:** Bei der fibrovaskulären CNV ermöglicht die multimodale Bildgebung eine differenzierte Betrachtung der fibrotischen und vaskulären Veränderungen. Insbesondere mit den neuen bildgebenden Verfahren (MC, En Face-OCT, OCT-A) lassen sich Art und Ausmaß fibrovaskulärer Umwandlungen einer CNV charakterisieren. Es zeigte sich bei dieser initialen Untersuchung die Validität dieses Analyseansatzes. Klinisch deutet sich ein breites phänotypisches Spektrum dieser Veränderungen an, wobei sich insbesondere der fibröse Anteil im SD-OCT sowie MC und der vaskuläre Anteil mittels OCT-A unterschiedlich darstellte. Dies könnte für die Beurteilung zukünftiger therapeutischer Ansätze hilfreich sein.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---

076 V **Henrik Faatz, M.-L. Farecki, B. Heimes, K. Rothaus, A. Lommatzsch, D. Pauleikhoff (Münster)**  
**OCT-angiographische Veränderungen von Typ 2 CNV bei exsudativer AMD unter Anti-VEGF-Therapie**

**Hintergrund:** Ziel der vorliegenden Studie war es, bei gut abgrenzbaren Typ 2 CNV (klassische CNV), mittels OCT-Angiographie (OCT-A) Veränderungen der CNV unter der Anti-VEGF-Therapie aufzuzeigen. Weiter soll die Rolle der OCT-A Befunde bei der Charakterisierung einer Läsionsaktivität untersucht werden.

**Methode:** Bei 12 Patienten wurde in der Fluoreszenzangiographie und im SD-OCT eine gut abgrenzbare Typ-2 CNV mit assoziierten exsudativen Veränderungen im SD-OCT diagnostiziert. Bei allen Patienten wurde zudem eine OCT-A (Avanti/FA Optovue und/oder Angioplex/Fa Zeiss) vorgenommen. Diese Befunde wurden initial, nach den ersten drei Injektionen und bei erneuter Läsionsaktivität in der etablierten zweidimensionalen Darstellung auf vier unterschiedlichen Segmentierungsebenen verglichen. Zudem wurden die Daten in ein externes Bildverarbeitungsprogramm (Amira) exportiert und hier zur dreidimensionalen Darstellung verarbeitet. Bei allen Aufnahmen wurden die Fläche und der Flow ausgemessenen sowie die Abgrenzbarkeit der CNV vom umgebenden Gewebe charakterisiert.

**Ergebnisse:** Generell ermöglicht die 2 D und 3 D Darstellung im OCT-A eine bessere phänotypische Charakterisierung der CNV. Hierbei zeigten alle gut abgrenzbaren Typ 2 CNV-Anteile initial dickere zentrale und kapilläre periphere Gefäßstrukturen. Nach den ersten 3 Injektionen waren eine Verkleinerung des Gefäßareals und eine Reduktion des Flow und des kapillären Randnetzes zu sehen. Erneute Aktivitätszeichen im SD-OCT gingen mit einer erneuten Vergrößerung des CNV-Areals und des Flow im OCT-A einher.

**Schlussfolgerungen:** Mit der Kombination von SD-OCT und OCT-A ergeben sich zwei separate Möglichkeiten der Beurteilung des Aktivitätszustandes einer CNV unter Anti-VEGF-Therapie. Darüberhinaus kann besonders die Charakterisierung der CNV mittels OCT-A unter der Therapie Hinweise auf die Art und den Ausprägungsgrad der „Involution“ einer CNV ergeben. Die weitere Charakterisierung dieser Prozesse kann somit das diagnostische Spektrum zur differenzierten Analyse von CNV erweitern und als weiteres diagnostisches Verfahren zur Individualisierung therapeutischer Strategien dienen.



077 KV **Frederic Gunnemann, B. Book, B. Heimes, K. Rothaus, A. Lommatzsch, D. Pauleikhoff (Münster)**  
**Differenzierte Phänotypisierung vaskularisierter Pigmentepithelabhebungen – Korrelation von 2D und 3D OCT-Angiographie mit FA/ICG und SD-OCT**

**Hintergrund:** Die OCT-Angiographie (OCT-A) ist ein neues Bildgebungsverfahren, um im Rahmen einer exsudativen AMD zwei und dreidimensional Gefäßstrukturen im Bereich des RPE darzustellen. Ziel der Untersuchungen war es, durch Korrelation von OCT-A-Befunden mit den Darstellungen im SD-OCT und in der Fluoreszenz-/Indocyaningrün-Angiographie (FA/ICG) eine phänotypische Charakterisierung von vaskularisierten PE-Abhebungen bei gut abgrenzbarer Typ-1 CNV (okkulte CNV) mit assoziierter seröser PE-Abhebung vorzunehmen.

**Patienten und Methode:** Bei den untersuchten Patienten wurde im FA/ICG und SD-OCT eine gut abgrenzbare Typ-1 CNV (okkulte CNV) mit assoziierter seröser PE-Abhebung diagnostiziert. Bei diesen Patienten wurde zudem eine OCT-A (Avanti/FA Optovue) durchgeführt. Diese Befunde wurden mit den etablierten zweidimensionalen Darstellungen verglichen. Anschließend wurden die Daten in ein externes Bildverarbeitungsprogramm (Amira) exportiert und hier zur dreidimensionalen Darstellung verarbeitet. In allen Aufnahmen wurde der Teil der abgrenzbaren CNV und der Teil der serösen PE-Abhebung separat beschrieben (Oberflächenstruktur, Flow-Areale).

**Ergebnisse:** Die dreidimensionale SD-OCT und OCT-A Darstellung ermöglichen generell eine deutlich verbesserte phänotypische Visualisierung der exsudativen Veränderungen. Hierbei zeigten im FA/ICG gut abgrenzbare Typ 1 CNV-Anteile in den 3D SD-OCT Bildern eine unregelmäßige, wellige Oberflächenstruktur und im 3D OCT-A diskret von der Umgebung abgrenzbare neugebildete Flow-Areale. Hingegen zeigte der Anteil der serösen PE-Abhebung eine glatte Oberflächenstruktur und ein kugelig-nierenförmiges Erscheinungsbild in der 3D Darstellung. Flowareale waren hier nicht sichtbar.

**Schlussfolgerungen:** Die Kombination zwei- und dreidimensionaler Darstellungen vaskularisierter PE-Abhebungen ermöglichen eine differenziertere phänotypische Beschreibung und Charakterisierung individueller Befunde. Dies bietet eine neue und wesentlich bessere Darstellung der vorliegenden morphologischen (3D SD-OCT) und vaskulären (3D OCT-A) Pathologien. Insbesondere vaskularisierte Anteile können hierbei mittels OCT-A spezifisch dargestellt werden. Hierdurch können sich eine differenzierte Beobachtung therapeutischer Effekte und eine Weiterentwicklung individualisierter therapeutischer Strategien ergeben.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---

- 078 KV **Mathias Gutfleisch**, M.-L. Farecki, B. Heimes, M. Ziegler, G. Spital, A. Lommatzsch, D. Pauleikhoff (Münster)  
**Veränderungen in der OCT-Angiographie nach Rissen des retinalen Pigmentepithels im Rahmen einer exsudativen AMD**

**Hintergrund:** Ein Riss des retinalen Pigmentepithels (RPE) kann im natürlichen Verlauf oder unter anti-VEGF-Therapie einer Pigmentepithelabhebung (PED) im Rahmen einer exsudativen AMD, die mit einer okkulten, choroidalen Neovaskularisation (CNV), einer retinalen angiomatösen Proliferation (RAP) oder einer polypoidalen choroidalen Neovaskularisation (PCV) assoziiert ist, auftreten. Die OCT-Angiographie (OCT-A) ist eine neue, nichtinvasive Methode, um innerhalb kurzer Zeit ohne intravenös applizierten Farbstoff Darstellungen der verschiedenen retinalen und choroidalen Gefäßschichten der Makula zu erhalten. Ziel dieser Studie war es nach einem Riss des retinalen Pigmentepithels im Rahmen einer exsudativen AMD Veränderungen der Fundusautofluoreszenz (FAF) und der Fließbewegung („Flow“) der Choriokapillaris in der OCT-A im Bereich des RPE-freien Areals zu analysieren.

**Methoden:** In dieser monozentrischen, retrospektiven Analyse wurden die OCT-Angiographie (SSADA-Modus, RTVue XR Avanti, Optovue, Inc., Fremont, CA, USA) und die FAF (Spectralis OCT 2, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) von 5 Augen von 5 Patienten (3 weiblich, 2 männlich) mit einem Riss des retinalen Pigmentepithels, der unter intravitrealer anti-VEGF-Therapie oder im spontanen Verlauf aufgetreten war, untersucht. Analysiert wurden das RPE-freie Areal hinsichtlich der Größenentwicklung in der FAF. Des Weiteren wurden in Bereichen ausgelöschter Autofluoreszenz innerhalb des RPE-freien Areals die Fläche mit Flow im Verhältnis zur Gesamtfläche des gemessenen Areals (Fläche-Flow-Ratio) mit Hilfe der Softwarefunktion AngioAnalytics (Optovue, Inc., Fremont, CA, USA) ermittelt. Die Segmentierung erfolgte im choroid mode auf der Höhe der Choriokapillaris (CC) mit einem offset von 20µm.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug 5,8 Monate. Bei allen Augen ließ sich der RIP-Bereich in der FAF und in der OCT-A abgrenzen. Bei einem Patienten vergrößerte sich das RPE-freie Areal in der FAF zunächst. Bei 3 von 5 Patienten kam es im weiteren Verlauf zu einer Abnahme der verminderten FAF im Bereich des RPE-freien Areals. In der OCT-A hob sich das RPE-freie Areal bei 3 von 5 Augen durch eine höhere Signalstärke von der umgebenden Choriokapillaris ab. Bei allen Augen zeigte sich eine Verringerung der Fläche-Flow-Ratio (Median 7,5%, SD±4,9%).

**Schlussfolgerungen:** In den ersten 6 Monaten nach einem Riss im retinalen Pigmentepithel kann sich das Areal verminderter FAF im zeitlichen Verlauf in der Autofluoreszenz vergrößern oder verkleinern. Bei einem Teil der Patienten scheint es in der OCTA innerhalb der ersten 6 Monate in diesem Areal jedoch nicht zu einer kompletten Aderhaut-Atrophie sondern eher zu einer Rarefizierung der Choriokapillaris zu kommen. In der OCTA ist bei diesen Patienten eine Verminderung der Perfusionsdichte auf der Ebene der Choriokapillaris im Bereich des RPE-freien Areals zu kommen. Insgesamt bleibt ein Riss des retinalen Pigmentepithels eine ernsthafte Komplikation, die bei der Indikationstellung einer exsudativen AMD mit seröser PED mit VEGF-Inhibitoren zu bedenken ist und mit dem Patienten besprochen werden muss.



- 079 V **Pieter Nelis**, C.R. Clemens, F. Alten, M. Treder, J. Lauermann, M. Alnawaiseh, P. Heiduschka, N. Eter (Münster)  
**OCT-Angiographie gestützte Quantifizierung der fovealen avaskulären Zone und parafovealen Flussdichte bei idiopathischer Chorioretinopathie Centralis Serosa**

**Hintergrund:** Idiopathische chorioretinopathie centralis serosa (ICCS) ist charakterisiert durch eine subretinale Flüssigkeitsakkumulation, welche in der Regel mit einer neurosensorischen Abhebung assoziiert ist. Bisher ist über die Effekte der ICCS auf die retinalen Gefäße wenig bekannt. Die OCT-Angiographie (OCT-A) ist ein neues, nichtinvasives Bildgebungsverfahren, das eine schichtaufgelöste Darstellung der retinalen Perfusion ermöglicht. Ziel der Untersuchung war die Bestimmung der fovealen avaskulären Zone (FAZ) und der parafovealen Flussdichte im superfiziellen Plexus bei ICCS Patienten mittels OCT-A.

**Methoden:** 16 ICCS-Patienten mit typischen chorioretinalen Veränderungen im betroffenen Auge und ohne morphologische oder funktionelle Veränderungen im Partnerauge wurden eingeschlossen (16-1, 42,2 ± 8,5 Jahre) und mit einer altersgematchten Kontrollgruppe verglichen. OCT-A-Aufnahmen wurden mit einem Untersuchungsfeld von 3mm<sup>2</sup> (AngioVue, Optovue) durchgeführt. Im betroffenen Auge und im Partnerauge wurde mittels der geräteeigenen Software die parafoveale Flussdichte (FD<sub>fov</sub>) in der superfiziellen Schicht quantifiziert und die FAZ manuell mit einem Messmodul der Software bestimmt.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten die betroffenen Augen bei ICCS und die nichtaffektierten Partneraugen eine signifikant höhere Fd<sub>fov</sub> (35.66 % ± 4.02; 36.09% ± 4.77) in der superfiziellen Schicht (32.22% ± 3.94). Weiterhin wies die FAZ in der superfiziellen retinalen Schicht der ICCS Patienten signifikant kleinere Werte auf als die der gesunden Kontrollgruppe (ICCS Augen betroffene, ICCS Partnerauge, Kontrolle: 0.15 mm<sup>2</sup> ± 0.07; 0.15 mm<sup>2</sup> ± 0.07 mm<sup>2</sup>; 0.21 mm<sup>2</sup> ± 0.06).

**Schlussfolgerungen:** Insgesamt zeigen die OCT-A-Untersuchungen interessanterweise eine Zunahme der parafovealen Flussdichte und eine Abnahme der FAZ in betroffenen und nicht betroffenen Partneraugen bei ICCS Patienten. Dies könnte möglicherweise als Adaptation der parafovealen retinalen Gefäße interpretiert werden im Hinblick auf Veränderungen des Flüssigkeitsstroms im Rahmen der Erkrankung.

## NOTIZEN

080 KV **Viktoria Müller**, M. Alnawaiseh, N. Eter (Münster)

**Auswirkung einer kombinierten Cataract-Operation mit I-Stent-Implantation auf die Gefäßdichte in der OCT-Angiographie**

**Ziel:** Ziel dieser Arbeit war es, die Flussdichte in der Makula und am Sehnerv gemessen mittels OCT-Angiographie (OCTA) vor und nach Cataract-Operation kombiniert mit I-Stent-Implantation zu vergleichen.

**Methoden:** In dieser prospektiven Arbeit wurden 10 Augen von 10 Patienten mit einem primären Offenwinkelglaukom (POWG) vor und nach Cataract-Operation kombiniert mit I-Stent-Implantation eingeschlossen. Die OCTA wurde mittels AngioVue (Optovue Inc, Fremont, California, USA) durchgeführt. Die Flussdichte in der Makula (3x3mm Aufnahme) und an der Papille (4.5x4.5mm Aufnahme) wurden aus den verschiedenen Untersuchungen prä- und postoperativ entnommen und analysiert.

**Ergebnisse:** Die mittlere Flussdichte in der Makula in dem oberflächlichen, retinalen OCT-Angiogramm (whole-en-face-Aufnahme) verbesserte sich signifikant postoperativ ( $p=0.039$ ). Die Veränderung in der Flussdichte im tiefen retinalen OCT-Angiogramm, sowie im OCT-Angiogramm des Sehnervenkopfes waren nicht signifikant (tiefes OCT-Angiogramm der Makula:  $p=0,077$ ; OCT-Angiogramm des Sehnervenkopfes:  $p=0,380$ ).

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich die Flussdichte im oberflächlichen, retinalen OCT-Angiogramm nach kombinierter Cataract-Operation und I-Stent-Implantation signifikant verbessert. Die OCT-Angiographie ist eine zusätzliche objektive Methode, die in der Verlaufkontrolle von Glaukoma-Patienten helfen kann.



081 KV **Roxana Fulga**<sup>1</sup>, A. Fricke<sup>1</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2</sup>, G.U. Auffarth<sup>2</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1</sup>, K. Klabe<sup>1</sup>, H. Kaymak<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>International Vision Correction Research Network, Heidelberg)

**OCT, OCT-Angiographie und Fluoreszenzangiographie bei myoper chorioidaler Neovaskularisationen**

**Hintergrund:** Die CNV bei hoher Myopie stellt den Kliniker in manchen Fällen, vor eine diagnostische Herausforderung. Wir haben heutzutage ein neues Verfahren, die optische Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A), die uns mehrere Details über die strukturellen Merkmale der myopen CNV bringt.

**Methoden:** Bei 6 Patienten mit sekundärer CNV und hoher Myopie ( $> 6$  Dioptrien und  $> 26$  mm axiale Länge) wurden folgende Untersuchungen durchgeführt: Fluorescein-Angiographie, OCT und OCT-A. Die OCT-A-Merkmale der CNV wurden analysiert und mit der Fluoreszenzangiographie und der OCT Fkorreliert.

**Ergebnisse:** In der OCT-A erscheint die CNV als ein großes hyperintensives vaskuläres Anastomosenetz. Vergleicht man die unterschiedlichen Befunde in der Fluoreszenzangiographie und OCT mit dem OCT-A sind charakteristische Merkmale mit Aktivitätszeichen erkennbar, die sich unter Anti-VEGF Therapie ändern.

**Schlussfolgerungen:** Die OCT-A bringt zusätzliche Informationen die zu einem besseren Verständnis der Pathologien führen können und ermöglicht die Diagnose und Beurteilung der morphologischen Aspekte der CNV bei hoher Myopie. Jedoch scheint es bisher nicht ausreichend zu sein, wenn es allein verwendet wird und sollte für die Diagnose noch in Kombination mit OCT und Fluoreszenzangiographie benutzt werden.



082 V **Maged Alnawaiseh**, L. Lahme, V. Müller, T. Maximilian, N. Eter (Münster)

**Einfluss der körperlichen Aktivität auf die in der OCT-Angiographie gemessene Durchblutung in der Makula und am Sehnerven**

**Ziel:** Einfluss der körperlichen Aktivität und der damit verbundenen Veränderungen der systemischen Zirkulation auf die Durchblutung am Sehnerven und in der Makula gemessen mittels OCT-Angiographie.

**Methode:** In dieser prospektiven Arbeit wurden 13 Augen von 13 gesunden Probanden eingeschlossen. Die OCT-Angiografie wurde mittels AngioVue (Optovue Inc, Fremont, California, USA) durchgeführt. Die Probanden wurden vor und nach Durchführung eines gut definierten Sportprogramms „Die 5 besten Übungen von Madonnas Personal Trainer“ ([www.elle.de/madonnas-fitness-trainer-zeigt-ihre-top-5-fitness-uebungen-252892.html](http://www.elle.de/madonnas-fitness-trainer-zeigt-ihre-top-5-fitness-uebungen-252892.html)) untersucht. Der Puls, der systolische und diastolische Blutdruck sowie die perifoveale und peripapilläre Flussdichte wurden gemessen und analysiert.

**Ergebnisse:** Das mittlere Patientenalter betrug  $27,3 \pm 3,5$  Jahre. Der Puls und der systolische und diastolische Blutdruck stiegen signifikant nach den Übungen an ( $p < 0,001$ ). Die peripapilläre sowie die perifoveale Flussdichte gemessen in der whole enface Aufnahme nahmen nach Durchführung der Übungen signifikant ab (peripapilläre Flussdichte: vorher  $65,1 \pm 2,1$ ; nachher  $62,3 \pm 3,0$ ;  $p < 0,001$ ; perifoveale Flussdichte: vorher  $56,7 \pm 1,3$ ; nachher  $55,6 \pm 1,5$ ;  $p = 0,007$ ). Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen der Veränderung in des systolischen Blutdrucks und der Veränderung der peripapillären Flussdichte (Pearson Korrelationskoeffizient =  $-0,86$ ;  $p = 0,002$ )

**Schlussfolgerung:** Körperliche Aktivität induziert signifikante Veränderungen in der parafovealen und peripapillären Flussdichte gemessen mittels OCT-Angiographie. Dieser Faktor muss unbedingt in klinischen Studien berücksichtigt werden.

083 KV **Ilan Wunderlich<sup>1</sup>**, A. Lommatzsch<sup>2</sup>, N. Bornfeld<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Münster)  
**OCT-Angiographie (OCTA) bei Aderhautmelanomen**

**Hintergrund:** Das Aderhautmelanom ist der häufigste primäre, maligne Tumor des erwachsenen Alters. Das Aderhautmelanom hat eine Inzidenz von 1:100.000, der benigne Aderhautnävus ist im Gegensatz dazu in fast jedem 10. Auge zu finden, er zählt zu den häufigsten Differenzialdiagnosen des Aderhautmelanoms. Mitunter ist im klinischen Alltag die Differenzierung zwischen Aderhautmelanom und Aderhautnävus, trotz umfassender Diagnostik, nicht immer möglich, wodurch im Zweifel eine invasive Biopsie erforderlich sein kann. In Zusammenarbeit mit dem St. Franziskus Hospital Münster untersuchen wir die OCTA als tumordiagnostische Methode.

**Methode:** In unserer laufenden Pilotstudie wurden insgesamt 25 Patienten mit Aderhautmelanom untersucht. Voraussetzung für die Untersuchung war eine maximale Tumorprominenz von 4mm und eine zentrale Lage am hinteren Pol. Durchgeführt wurden eine OCTA mit dem Cirrus(Zeiss) oder Angiovue(Optovue), eine Fluoreszenzangiographie und Indocyanin-Grün-Angiographie sowie ein Multicolorfundusfoto. Im Folgenden wurden die Bilder miteinander korreliert und auf ein tumoreigenes Gefäßsystem untersucht.

**Ergebnisse:** Die ausgeprägten Bildartefakte, welche insbesondere bei größeren Aderhautmelanom vermehrt auftraten, stellen eine starke Einschränkung für die Beurteilbarkeit der OCTA-Aufnahmen dar. In den untersuchten OCTA zeigt sich im Tumorbereich ein Flowsignal, welches sich deutlich von der umliegenden Choroida unterscheidet und als tumoreigenes Gefäßsystem betrachtet werden kann.

**Schlussfolgerung:** Die Literaturrecherche zeigt, dass sich die OCTA bislang in einer sehr frühen Phase der Tumorbehandlung befindet. Unsere Ergebnisse demonstrieren das Potential der OCTA als wertvolles neues Mittel in der Tumordiagnostik. Aktuell führt vor allem die Artefaktüberlagerung und der geringe Erfahrungswert mit der neuen Technik dazu, dass die OCTA bislang ergänzend zu den etablierten Methoden verwendet werden sollte, zukünftig aber invasive Methoden ablösen könnte.



084 KV **Jost L. Lauermann**, M. Treder, C.R. Clemens, N. Eter, F. Alten (Münster)  
**Einfluss von Eye-Tracking auf die Ausprägung von Bildartefakten in OCT-Angiographie Messungen bei Patienten mit AMD**

**Hintergrund:** Bildartefakte gehören derzeit zu den größten Limitationen der optischen Kohärenztomographie Angiographie (OCT-A). Ziel war es, den Einfluss von Eye-Tracking auf die Ausprägung von OCT-A Artefakten bei Patienten mit altersabhängiger Makuladegeneration (AMD) zu evaluieren.

**Methoden:** 16 Augen von 16 Probanden ( $78,44 \pm 9,35$  Jahre) wurden prospektiv eingeschlossen (10 mit früher AMD, 6 mit exsudativer AMD). OCT-A Aufnahmen (Optovue Angiovue) wurden im  $3 \times 3$  mm<sup>2</sup> Messfeld jeweils zweimal mit und zweimal ohne Eye-Tracking durchgeführt; es resultierten 64 Einzelmessungen. Der Signal Strength Index (SSI) und die Untersuchungszeit wurden ausgewertet. Die Ausprägung von Bildartefakten (Grad 1 bis 4) wurde von zwei unabhängigen Untersuchern anhand zuvor festgelegter Beurteilungskriterien geprüft. Bei Nichtübereinstimmung entschied ein dritter Untersucher.

**Ergebnisse:** Die Signalstärke lag bei  $58,94 \pm 7,41$  für Aufnahmen mit Eye-Tracking ( $n=32$ ) und bei  $54,88 \pm 9,13$  ohne Eye-Tracking ( $n=32$ ). Die Untersuchungszeit war mit aktiviertem Eye-Tracking im Mittel signifikant höher ( $25,81 \pm 9,28$  Sek. Vs.  $18,34 \pm 7,45$  Sek.,  $p < 0,001$ ). Mit aktiviertem Eye-Tracking zeigten sich die Bildartefakte bei 14 von 16 Patienten geringer ausgeprägt. Im Mittel lag der Grad der Artefaktausprägung mit Eye-Tracking bei  $1,78 \pm 0,51$  und ohne bei  $2,88 \pm 0,72$ . Die Übereinstimmung der Untersucher bei der Artefakt-Beurteilung betrug 90 %.

**Schlussfolgerungen:** Bei Patienten mit AMD vermag die Anwendung einer Eye-Tracking Technologie die Ausprägung von Bildartefakten bei OCT-A Messungen zu reduzieren, jedoch zu Lasten einer verlängerten Untersuchungszeit.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

085 KV **Maximilian Treder, M. Alnawaiseh, J. Laueremann, P. Nelis, N. Efer (Münster)**  
**OCT-Angiographie: Vergleich von AngioPlex (Zeiss) und AngioVue (Optovue) aus Patienten- und Untersuchersicht**

**Hintergrund:** Mit Einführung der OCT-Angiographie steht eine neue, vielversprechende Untersuchungsmodalität zur Verfügung. Mittlerweile sind Geräte unterschiedlicher Hersteller kommerziell erhältlich. Ziel dieser Studie war ein fragebogenbasierter Vergleich zweier etablierter Geräte aus Patienten- und Untersuchersicht.

**Methoden:** In dieser prospektiven, randomisierten Studie erfolgte bei 40 Patienten eine OCT-Angiographie-Untersuchung (2 x Papille 4,5 mm x 4,5 mm, 2 x Makula 3 mm x 3 mm und 2 x Makula 6 mm x 6 mm) sowohl am AngioPlex (Zeiss), als auch am AngioVue (Optovue). Anhand eines Fragebogens erfolgte eine Evaluation der Untersuchung aus Patienten- und Untersuchersicht. Ebenfalls verglichen wurde die Aufnahmezeit der beiden Geräte.

**Ergebnisse:** 40 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $59,7 \pm 20,5$  Jahre wurden in die prospektiv angelegte Studie eingeschlossen. Der mittlere bestkorrigierte Visus betrug  $0,78 \pm 0,25$ . Das AngioPlex wurde von 55,0% (N=22) der Patienten und bei 72,5% (N=29) der Patienten von den Untersuchern bevorzugt. 20,0% (N=8) der Patienten sahen das AngioVue als überlegen an. Ebenfalls 22,7% (N=10) bewerteten beide Geräte als gleichwertig. Bei den Untersuchern wurde das AngioVue bei 22,5% (N=9) der untersuchten Patienten bevorzugt. In 5,0% (N=2) der untersuchten Patienten bewerteten sie beide Geräte als gleich gut geeignet. Bei jungen Patienten ( $\leq 60$  Jahre) mit guter Sehkraft ( $\leq 0,8$ ) war die Untersuchung signifikant leichter durchzuführen ( $p < 0,001$ ). Die durchschnittliche Untersuchungszeit war mit dem AngioVue signifikant schneller ( $290,7 \pm 204,8$  s vs.  $382,6 \pm 142,4$  s) ( $p < 0,001$ ). Eine signifikante Korrelation zwischen der Untersuchungszeit und dem Alter bzw. der Untersuchungszeit und dem Visus bestand nicht.

**Schlussfolgerungen:** Beide verwendeten OCTA-Geräte zeigen sich gut einsetzbar für die klinische Anwendung. In unserer fragebogenbasierten Studie war das AngioPlex dem AngioVue bezüglich der Patienten- und Untersucherfreundlichkeit überlegen. Die Untersuchungszeit war mit dem AngioPlex kürzer. Aussagen über die Bildqualität können im Rahmen dieses Studiendesigns nicht getroffen werden.



086 V **Maximilian Pfau, P.L. Müller, M. Lindner, M. Fleckenstein, F.G. Holz, S. Schmitz-Valckenberg (Bonn)**  
**Mesopische und skotopische Fundus-kontrollierte Perimetrie im Randbereich von geographischer Atrophie bei Patienten mit altersabhängiger Makuladegeneration**

**Hintergrund:** Histologische Daten suggerieren, dass die Stäbchendegeneration im Randbereich von geographischer Atrophie stärker ausgeprägt ist als die Zapfendegeneration. Ziel der Studie war es, diesen Befund psychophysikalisch zu untersuchen und neue Analysestrategien zu erproben.

**Methoden:** Die mesopische (achromatische Stimuli, Goldmann III) und skotopische (cyane und rote Stimuli, Goldmann III) Lichtsensitivität wurde mittels Fundus-kontrollierter Perimetrie (MAIA, CenterVue, Padua, Italien) untersucht. Ein eigens entwickeltes Programm ermöglichte es anhand von Fundusautofluoreszenz-Aufnahmen „individualisierte-standardisierte Perimetrie“-Gitter zu erstellen. Hierbei wurden die Testpunkte entlang sogenannter „Iso-Hüllen“ mit einem Abstand von 128  $\mu\text{m}$ , 256  $\mu\text{m}$ , 384  $\mu\text{m}$ , 640  $\mu\text{m}$  und 896  $\mu\text{m}$  zum Atrophierand gelegt. Der Abstand zwischen den Punkten entlang einer „Iso-Hülle“ betrug je nach Atrophie-Größe 1,5° oder 3°. Gemischte Modelle mit Patienten als Zufallseffekt wurden zur Datenanalyse herangezogen.

**Ergebnisse:** Zehn Augen von zehn Patienten ( $75,0$  Jahre  $\pm 6,7$  Jahre; 7 weiblich) mit geographischer Atrophie bei altersabhängiger Makuladegeneration wurden in die Studie eingeschlossen. Unter mesopischen Bedingungen zeigte sich ein signifikanter Anstieg der mittleren Sensitivität mit zunehmender Entfernung zur Atrophie (14,3, 15,3, 15,5, 15,6 und 15,8 dB,  $p < 0,05$ ). Dieser Effekt zeigte sich ebenfalls in der skotopisch-rot Untersuchung (3,5, 4,0, 4,8, 4,9 und 4,9 dB,  $p < 0,001$ ). Am deutlichsten zeigte sich der Anstieg in der skotopisch-cyan Untersuchung (3,2, 3,5, 4,4, 5,3 und 5,8 dB,  $p < 0,001$ ).

**Schlussfolgerung:** Die „individualisierte-standardisierte Perimetrie“ mit „Iso-Hüllen“ in Kombination mit hochauflösender retinaler Bildgebung ermöglicht eine Assoziation der retinalen orts aufgelösten Sensitivität in Abhängigkeit von der Entfernung zu retinalen Läsionen. Es lassen sich Unterschiede zwischen mesopischer und Zapfen- bzw. Stäbchen-assoziierten skotopischer Funktionen abbilden.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---

## VIII. Wissenschaftliche Sitzung

### Makula

- 087 V **Sarah Thiele**, M. Pfau, M. Fleckenstein, F.G. Holz, S. Schmitz-Valckenberg (Bonn)  
**Konversionsrisiko von Patienten mit intermediärer altersabhängiger Makuladegeneration**

**Hintergrund:** Ziel dieser Auswertung ist die Beschreibung des 5-Jahres- Konversionsrisikos von Augen mit morphologischen Hochrisikomerkmale für die Entwicklung einer Spätform der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD).

**Methoden:** In der MODIAMD (Molecular Diagnostics in AMD) wurden 98 Augen von 98 AMD Patienten (Mittleres Alter 73,5 Jahre) mit AREDS (Age-related eye disease study)-Stadium 3 und 4 zur jährlichen Verlaufsuntersuchung eingeschlossen. Bei jeder Visite erfolgte eine Bestimmung der best-korrigierten Sehschärfe (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study-Visus) sowie die multimodale Bildgebung, einschließlich hochauflösender kombinierter spectral-domain optischer Kohärenztomographie und konfokaler Scanning Laser Ophthalmoskopie. Die Entwicklung einer Spätform wurde primär nach AREDS-Kriterien sowie zusätzlich mittels Kriterien der multimodalen Bildgebung definiert.

**Ergebnisse:** Innerhalb von 5 Jahren wurde eine Konversion in eine AMD-Spätform bei 42 Studienaugen beobachtet (Konversionsrate von 7 nach 1, 20 nach 2, 26 nach 3, 34 nach 4 Jahren), während bei 26 Augen keine Konversion auftrat (Drop-out aus anderen Gründen: 30 Patienten). Eine Konversion in eine nicht-exsudative Spätform wurde mit 7 Ereignissen nach AREDS-Kriterien bzw. 17 Ereignissen nach Kriterien mittels multimodaler Bildgebung seltener als die Konversion in einer chorioidale Neovaskularisation (CNV) (25 Patienten) festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Diese Daten zum Konversionsrisiko in einer deutschen Kohorte sind für die Beratung und das Management von Patienten mit AMD-Früherformen hilfreich und verdeutlichen den hohen Stellenwert der hochauflösenden in-vivo Diagnostik hinsichtlich der Frühdetektion von visus-relevanten Spätformen.



- 088 R **Daniel Pauleikhoff** (Münster)  
**Differenzierte Phänotypisierung der exsudativen AMD vs. feuchte AMD**



- 089 KV **Hakan Kaymak**<sup>1</sup>, A. Fricke<sup>1</sup>, C. Ullmann<sup>1</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2</sup>, G.U. Auffarth<sup>2</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1</sup>, R. Fulga<sup>1</sup>, K. Klabe<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>International Vision Correction Research Network, Heidelberg)  
**Nanolaser-Therapie bei akuter und chronischer RCS**

**Hintergrund:** In der modernen ophthalmologischen Lasertherapie werden zunehmend zellschonende Lasertechnologien eingesetzt. Diese versprechen aufgrund ihrer Wirkungsweise, der Anregung von Regenerationsprozessen durch kurze energiearme Impulse, einen guten Behandlungserfolg. Hier wird der aktuelle Erfolg einer selektiven Lasertherapie in unserer Praxis bei Behandlung von Patienten mit Retinopathia centralis serosa (RCS) mittels eines Nanolasers dargestellt.

**Methoden:** Unsere retrospektive Beobachtung umfasst bisher 62 Augen, von denen 16 als akute Form und 46 als chronische Form der RCS eingestuft sind (chronisch: Erkrankungsdauer über 4 Monate, zum Teil Non-Responder auf Diamox, Photodynamische Therapie (PDT), Eplerenon und Spironolacton). Ausgewertet wurden Mikroperimetrie, Angiographiebilder, OCT-Ergebnisse, Autofluoreszenzaufnahmen, Visus und Amstertest. Die Behandlung (Pattern-Scanning) der Leckage Herde erfolgte mit dem 2RT (Retinal Rejuvenation) Nanolaser der Firma Ellex Medical Lasers Ltd. Bei einer mittleren Laserenergie von 0,14-0,21 mJ/Spot mit einer Impulsrate von 70 Herden einer Spotgröße von 400 µm und einer 3 ns-Expositionszeit.

**Ergebnisse:** In 88% der Fälle der akuten Form der RCS kam es vier Wochen nach Beendigung der Lasertherapie zu einem vollständigen Rückgang der subretinalen Flüssigkeit. Im Mittel fanden 1,6 Laser-Sitzungen statt. Die verbliebenen 2 Augen entwickelten ein Rezidiv. Nach einer erneuten Behandlung waren die Augen ebenfalls „trocken“. In einer Nach-Beobachtungszeit von bis zu 2 Jahren trat bisher kein erneutes Rezidiv auf. In 67% der chronischen Fälle kam es vier Wochen nach Laserbehandlung zu einem vollständigen Rückgang der subretinalen Flüssigkeit, bei durchschnittlich 2 Behandlungen. Bei den ersten Patienten wurde nach 2 Tagen ein passageres Makulaödem festgestellt, um dies zu vermeiden wurden alle weiteren Patienten vorbeugend mit Nevanac behandelt. Während der bisherigen Beobachtungszeit trat ein Rezidiv auf.

**Schlussfolgerungen:** Insgesamt zeigen unsere Ergebnisse, dass die angewandte selektive Lasertherapie eine interessante Alternative zur PDT darstellt. Weiterführende Studien müssen diesen Trend durch größere Fallzahlen bestätigen. Auch ist eine begleitende Therapie mit nicht-steroidalen Antiphlogistika zu empfehlen um eine erneute Bildung eines Makulaödems zu verhindern.



- 090 V **Philipp Rating**, M.-A. Freimuth, N. Bornfeld (Essen)  
**Technik und Strategie der adjuvanten Radiotherapie bei nAMD**

**Hintergrund:** In der Therapie der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD) sind intravitreale VEGF-Inhibitoren die Therapie der ersten Wahl. Die Verbesserung der Prognose der AMD erfordert jedoch viele intraokulare Injektionen. Die theoretische Grundlage für eine mögliche Wirksamkeit einer optionalen Strahlentherapie bei der nAMD besteht in der Proliferationshemmung schnell wachsender Zellen und einer Hemmung angiogener Zellen.

**Methode:** Die mikrokollimierte 100 kV Radiotherapie ermöglicht eine nichtinvasive Bestrahlung des hinteren Augenpols. Dieses System benutzt drei 100 kV Strahlenbündel, die über die Pars plana in das Auge geführt werden und im Bereich der Makula überlappen. Der Durchmesser des an der Makula nutzbaren Feldes liegt bei ca. 5 mm. Die Patienten werden auf einem Behandlungsstuhl sitzend mit 16 Gy einmalig bestrahlt. Währenddessen ruht der Kopf in einer am Hinterkopf arretierbaren Kopfstütze mit weiteren Kontaktpunkten an Kinn und Stirn. Das Auge wird mit einer Saugkontaktlinse fixiert und über Kameraverfolgung von Reflektoren werden Bulbusbewegungen aufgezeichnet. Dieses Setup setzt für einen reibungslosen Behandlungsablauf einen ausreichenden Allgemeinzustand des Patienten voraus. Anhand einer Gruppe von 10 behandelten Patienten werden diese Voraussetzungen näher erläutert.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Keiner der Patienten hatte eine relevante orthopädische Symptomatik wie Schmerzen durch eine Erkrankung des skelettalen Stützapparates, eine neurologische Symptomatik wie Tremor, oder Deformitäten des Mittelgesichtes oder Lidfehlstellungen. Es waren keine Therapieabbrüche erforderlich und alle Patienten konnten im Rahmen einer Sitzung wie geplant mit 16 Gy bestrahlt werden. Nachjustierungen der Saugkontaktlinse waren nur vereinzelt notwendig und führten zu vertretbaren Verzögerungen der Behandlung im nur einstelligen Minutenbereich. Es konnte so anhand einer kleinen Gruppe gezeigt werden, dass bei gutem AZ der behandelten Patienten ein reibungsloser Bestrahlungsablauf trotz des empfindlichen Setups gewährleistet ist.



- 091 R **Albrecht Lommatzsch** (Münster)  
**Jetrea: From Bench to Bedside and Back**



- 092 KV **Ahmed N. Hassan**<sup>1</sup>, A. Fricke<sup>1</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2</sup>, G.U. Auffarth<sup>2</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1</sup>, R. Fulga<sup>1</sup>, K. Klabe<sup>1</sup>, H. Kaymak<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>International Vision Correction Research Network, Heidelberg)  
**Cortison Implantate als alternative Therapieoptionen als First- und Second-Line Therapie bei der Behandlung des diabetischen Makulaödems**

**Hintergrund:** Ziel dieser Beobachtung ist die Untersuchung der Effizienz und Sicherheit nach Applikation eines intravitrealen Dexamethason Implantates bei diabetischen Makulaödem (DMÖ) über einen Beobachtungszeitraum von bis zu 120 Tagen der First-Line Therapie (Naive Patienten) und nach Applikation eines intravitrealen Fluocinolonacetamid Implantates bei persistierenden diabetischen Makulaödem (DMÖ) über einen Beobachtungszeitraum von bis zu 24 Monaten.

**Methoden:** Neben der Ermittlung des intraokularen Druckes (IOP) wurde die best-korrigierte Sehschärfe (BCVA) und mittels optischer Kohärenztomographie, durch ein Zeiss Cirrus-OCT, die zentrale Teilfelddicke (CMT) bei der Baseline und bei weiteren Visiten nach der Injektion bestimmt.

**Ergebnisse:** In dieser retrospektiven Beobachtung wurden 24 Augen als First-Line Therapie mit Dexamethason behandelt. Es wurde eine mittlere BCVA von  $0,4 \pm 0,3$ ,  $0,5 \pm 0,3$ ,  $0,5 \pm 0,3$  und  $0,4 \pm 0,3$  LogMAR zu Beginn der Beobachtung und in den Wochen 1, 6 und 12 gemessen. Die mittlere CMT betrug  $375 \pm 122 \mu\text{m}$ ,  $265 \pm 68 \mu\text{m}$  und  $312 \pm 74 \mu\text{m}$ . 4 der insgesamt 24 Augen zeigten einen Anstieg des IOP von mehr als 10 mmHg vom Ausgangswert, eines hiervon benötigte eine Antiglaukom-Behandlung. Die Second-Line Therapie mit dem Fluocinolonacetamid Implantat wurde in 30 Augen von 25 untersucht. Die vorangehende Behandlung des DMÖ umfasste im Mittel mehr als 7 anti-VEGF und 2 Dexamethason Injektionen. Die Auswertung der BCVA und der CMT zeigte eine kontinuierliche Verbesserung. Drei Augen zeigten einen Anstieg des IOP von mehr als 10 mmHg vom Ausgangswert, eines hiervon benötigte eine Antiglaukom-Behandlung.

**Schlussfolgerungen:** In den ausgewählten Patientengruppen scheint die Behandlung des DMÖ als First-Line Therapie mit Dexamethason einer vergleichbaren Second-Line Therapie nicht unterlegen zu sein. Die Umstellung auf ein Fluocinolonacetamid Implantat bei Patienten mit persistierendem DMÖ bietet die Möglichkeit einer dauerhaften funktionellen und anatomischen Verbesserung der Augen. Es kann daher von Vorteil sein, ausgewählte Patienten (Angstpatienten oder kardiovaskuläre Risikofälle) mit den untersuchten Therapieoptionen zu behandeln.

## NOTIZEN



## IX. Wissenschaftliche Sitzung Tumore & Varia

- 094 V **Kata Habon**<sup>1</sup>, G. Scharioth<sup>1,2</sup>, S. Srinivasan<sup>3</sup>, A. Riehl<sup>4</sup>, I. Tanev<sup>5</sup>, P. Rozsival<sup>6</sup>, F. Balta<sup>7</sup>, E. Van Acker<sup>8</sup>  
(<sup>1</sup>Recklinghausen, <sup>2</sup>Szeged/H, <sup>3</sup>Ayr/GB, <sup>4</sup>Kiel, <sup>5</sup>Sofia/BG, <sup>6</sup>Hradec Králové/CZ, <sup>7</sup>Bukarest/RO, <sup>8</sup>Brüssel/B)  
**Scharioth Macula Linsen Implantation bei Patienten mit AMD: Ergebnisse der Europäischen Multicenter-Studie**

**Hintergrund:** Die altersbedingte Maculadegeneration ist der häufigste Grund für Verschlechterung des Nahsehens in Industrieländern. Die visuelle Rehabilitation dieser Patienten stellt eine große Herausforderung für die augenärztliche Versorgung dar. Wir möchten die 3-Monats-Ergebnisse unserer Europäischen Multicenter-Studie über Implantation der Scharioth Macula Linse (SML) bei Patienten mit altersbedingter Maculadegeneration vorstellen.

**Methoden:** Die SML ist eine sogenannte Add-on IOL und wird in pseudophake Augen in den Sulkus ziliaris implantiert. Eine spezielle zentrale 1.5mm große Optik mit 10 dpt Addition soll bei verringertem Nahfokus den Nahvisus verbessern ohne den Fernvisus oder das Gesichtsfeld zu beeinträchtigen. Die Studie wurde in 7 Zentren von 6 Ländern europaweit durchgeführt. Insgesamt 35 pseudophaken Patienten sind mit der SML versorgt worden. Die Implantation erfolgte in das besser sehende Auge bei einem bestkorrigierten Fernvisus zwischen 0.1 und 0.4.

**Ergebnisse:** Die bestkorrigierte Nahsehschärfe betrug im Mittel präoperativ mit einer Addition von 2,50 Dpt. in 40 cm 0,24 und mit einer Addition von 6,00 Dpt. in 15 cm 0,57. Nach 3 Monaten hatte sich der unkorrigierte Nahvisus in 15 cm auf 0,63 gebessert. Weder Fernvisus noch Gesichtsfeld waren nach SML Implantation beeinträchtigt. Komplikationen waren sehr selten. Bei einem Auge kam es intraoperativ zu einem Glaskörperprolaps. Bei 3 Patienten wurden störende Halos dokumentiert.

**Schlussfolgerungen:** Die Scharioth Macula Linse hat das Potenzial den Nahvisus und die Lesefähigkeit bei vielen Patienten mit fortgeschrittenem AMD zu verbessern, ohne das Fernsehen oder Gesichtsfeld zu beeinträchtigen.



- 095 KV **Nikolaos Tsiampalis**, T. Schultz, H.B. Dick (Bochum)  
**Bilaterale simultane Bulbusperforation mit intraokularem Fremdkörper nach Granatenexplosion**

**Hintergrund:** In den letzten Jahren werden Augenärzte in Europa wieder zunehmend mit komplizierten Ausgangssituationen nach Kriegsverletzungen konfrontiert. In unserer Klinik stellte sich eine 18 Jahre alte Frau aus Syrien nach beidseitiger Augenverletzung in unserer Ambulanz vor. Die primäre Versorgung beider Augen in der Heimat lag einen Monat zurück. Bei der Untersuchung fand sich an beiden Augen ein intraokularer Granatsplitter.

**Methoden:** Bei der Untersuchung in Intubationsnarkose wurde die doppelte Bulbusperforation mit traumatischer Katarakt und Ablatio retinae (PVR Stadium D mit geschlossenem Trichter) am linken Auge bestätigt. Der Metallsplitter lag nach Orbita-CT an der Sklera posterior (Austrittsstelle). Aufgrund der fehlenden Visusprognose und stabilem Befund am linken Auge wurde das funktionell einzige Auge (rechts) behandelt. Im Rahmen einer 23G-Pars-Plana-Vitrektomie wurde der Metallsplitter unter Schonung der noch klaren Augenlinse erfolgreich entfernt. Zur Endophthalmitisprophylaxe wurde Vancomycin intravitreal injiziert.

**Ergebnisse:** Der präretinal gelegene Metallsplitter am rechten Auge ließ sich komplikationslos mithilfe einer Fremdkörperpinzette bergen und ein Netzhautforamen wurde mittels Exokryokoagulation behandelt. Es wurden viele Schmauchspuren entfernt. Intra- oder postoperative Komplikationen traten nicht auf. Der korrigierte Visus stieg von präoperativ 0,5 auf postoperativ 1,0 an.

**Schlussfolgerung:** Der Augenchirurg in Europa wird wieder zunehmend mit anspruchsvollen Operationen, die durch Kriegs- oder Explosionsverletzungen bedingt sind, konfrontiert. Durch die operative Behandlung konnte bei der Patientin ein deutlicher Visusgewinn erreicht werden.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---

096 KV **Petra-Pei Fang**<sup>1</sup>, A. Schnetzer<sup>1</sup>, F. Krummenauer<sup>2</sup>, R.P. Finger<sup>1</sup>, F.G. Holz<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Bonn, <sup>2</sup>Witten/Herdecke)  
**Die OVIS-Studie (ophthalmologische Versorgung in Seniorenheimen)**

**Hintergrund:** Aufgrund der demographischen Entwicklung ist mit einer erheblichen Zunahme von Erblindung und Sehbehinderung im Alter zu rechnen. Basierend auf Studien aus anderen Industrienationen ist zudem von einem relativ hohen Anteil von unerkannter Sehbehinderung in Seniorenheimen auszugehen. In einer prospektiven multizentrischen Querschnittsstudie (OVIS) hat von 2014 bis 2016 systematisch und bundesweit die ophthalmologische Versorgung älterer Menschen in Seniorenheimen untersucht.

**Methoden:** Es wurde eine ausführliche Anamneseerhebung und standardisierte augenärztliche Untersuchung von Bewohnern in Seniorenheimen durchgeführt. Dokumentierte Daten erfassten neben der ophthalmologischen Anamnese die aktuelle Medikation sowie allgemeine Erkrankungen. Die Untersuchung beinhaltete u.a. eine Visusbestimmung, eine Augeninnendruckmessung sowie eine Spaltlampeuntersuchung und Funduskopie in Mydriasis.

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 434 Frauen und 166 Männer zwischen 26 und 104 in 32 Seniorenheimen in Deutschland untersucht. Bei 367 (61,2%) stellten sich behandlungsbedürftige ophthalmologische Befunde dar. Zu den häufigsten Diagnosen des Vorderabschnitts zählten eine visusrelevante Katarakt (315; 52,5%), Augenlidveränderungen (127; 21,2%), Keratokonjunktivitis sicca (57; 9,5%) und Nachstar (43; 7,2%). Bei 47 (7,8%) Bewohnern zeigte sich ein Glaukomverdacht und bei 55 (9,2%) bestätigte sich die Diagnose eines vorbekannten Glaukoms, welches jedoch bei einem Drittel insuffizient oder gar nicht therapiert wurde. Funduskopisch zeigten sich bei 236 Bewohnern (39,3%) Zeichen einer altersabhängigen Makuladegeneration (AMD). Lediglich 51,7% der Senioren war innerhalb der letzten 5 Jahren beim Augenarzt gewesen. 40% der Bewohner gaben an, dass sie sich aktuell nicht in der Lage sehen würden, einen Augenarzt zu konsultieren. 9 Bewohner gaben sogar an, noch nie beim Augenarzt gewesen zu sein. Berichtete Hürden waren vorwiegend Transport (48,5%) und fehlende Unterstützung/Begleitung (24,2%).

**Schlussfolgerungen:** Die Daten der OVIS-Studie weisen auf relevante ophthalmologische Versorgungsdefizite bei den untersuchten Bewohnern von Seniorenheimen hin. Offensichtlich ist z.T. auch akuter Behandlungsbedarf nicht gedeckt, wobei neben vielen Faktoren auch Transportprobleme eine Rolle spielen können. Die Ergebnisse bilden eine Grundlage für Maßnahmen, um unerkannte Sehbehinderung und vermeidbare Seheinschränkung zu verhindern.



097 V **Michael H. Oeverhaus**, T. Witteler, M. Fischer, D. Dekowski, J. Esser, A.K. Eckstein (Essen)  
**Antientzündliche Therapie bei endokriner Orbitopathie mit Doppelbildern – Wie effektiv ist sie wirklich?**

**Hintergrund:** Durch fibrotische Verkürzung der Augenmuskeln entwickeln Patienten mit endokriner Orbitopathie (EO) Fehlstellungen mit Doppelbildwahrnehmung, die sich durch antientzündliche Therapie selten wieder normalisieren lassen. Ziel dieser Studie war es herauszufinden, in welchem Ausmaß sich Augenbeweglichkeit und Feld des binokularen Einfachsehens (BES) durch eine intravenöse Cortisontherapie im Vergleich zu einer Kombinationstherapie mit zusätzlicher Orbitaspitzenbestrahlung bessern lassen.

**Methoden:** Die Essener-EO-Datenbank beinhaltet Datensätze von n=3655 EO-Patienten. Für die retrospektive Auswertung wurden Patienten nach folgende Einschlusskriterien zur Auswertung herangezogen: Bisher nicht therapierte, moderat schwere, aktive EO (CAS $\geq$ 4), mit einer Krankheitsdauer  $\leq$ 12 Monate. Für die Auswertung der Aktivität und der Schwere der Erkrankung wurden folgende Parameter 3 und 6 Monate nach Beginn der Therapie erfasst: Aktivität (CAS), Schweregrad (NOSPECS), Exophthalmus, monokulare Exkursionen, Bewertungen des BES Feldes nach zwei lebensqualitätsrelevanten Scoring-Systemen.

**Ergebnisse:** 543 Patienten mit einer moderat schweren EO wurden in unserer EO-Sprechstunde konservativ behandelt und nachverfolgt. Von diesen erfüllten n=148 alle Einschlusskriterien. 76 davon wurden mit alleiniger Steroidtherapie und 72 mit Kombinationstherapie behandelt. Die kombinierte Therapie führte bei 67,1% der Patienten zu einer Motilitätsverbesserung, im Vergleich zu 40% bei alleiniger Steroidtherapie (p=0,0022). Die mittlere Motilitätsänderung war dabei bei Orbitaspitzenbestrahlung signifikant größer (11,3° vs. 18,4°; p=0,0001). Von den initial fahrtauglichen Patienten (n=31) gewannen nur 22% bei intravenöser Cortisontherapie vs. 26% bei Kombinationstherapie ihre Fahrtauglichkeit zurück (p=0,705). Eine Besserung der Doppelbildwahrnehmung konnte in beiden Gruppen nur in <50% der Fälle erzielt werden.

**Diskussion:** Auch bei dieser retrospektiven Analyse zeigte sich, dass nur bei einem Teil der Patienten mit antientzündlicher Therapie ein Rückgang der pathologischen Veränderungen erreicht werden kann. Die Ergebnisse bestätigen die größere Effektivität der Orbitaspitzenbestrahlung hinsichtlich der Motilitätsverbesserung. Schwere Motilitätsstörungen mit Doppelbildern in Primärposition (Fahrtauglichkeit) besserten sich aber dennoch nur bei 1/5 der Patienten. Vor einer antientzündlichen Therapie ist es daher wichtig die Patienten hinsichtlich der Erwartungshaltung aufzuklären und die operative Therapie bereits vorrauschend zu planen.

## NOTIZEN

- 098 R **Norbert Bornfeld** (Essen)  
**Behandlung großer intraokularer Tumoren**



- 099 R **Christopher Mohr** (Essen)  
**Zur Exenteratio orbitae bei großen intraokulären Tumoren - Indikation und Technik**



- 100 V **Martina C. Herwig-Carl**, U. Kaiser, F. G. Holz, K. U. Löffler (Bonn)  
**Tumor-assoziierte Makrophagen und Inflammation beim Basalzellkarzinom der okulären Adnexe**

**Hintergrund:** Basalzellkarzinome (BCC) machen ca. 90% aller malignen Tumore der Augenlider aus. Während noduläre BCC klinisch meist gut abgrenzbar sind, weisen fibrosierende BCC ein infiltratives Wachstum auf und sind daher chirurgisch schwieriger zu sanieren. Da für verschiedene Tumore ein prognostisch relevanter Einfluss Tumor-assoziierte Makrophagen (TAM) nachgewiesen werden konnte, haben wir Vorkommen und Lokalisation von TAM und weiteren Entzündungs-assoziierten Parametern in beiden BCC-Typen miteinander verglichen.

**Methoden:** 15 noduläre und 15 fibrosierende BCC der okulären Adnexe wurden histologisch und immunhistochemisch untersucht. Der Grad der Entzündungszellinfiltration wurde an HE-Färbungen bewertet. Immunhistochemische Färbungen wurden für CD68, CD163 (Einzel- und Doppelfärbung) und COX-2 durchgeführt.

**Ergebnisse:** In allen BCC war ein entzündliches Infiltrat nachweisbar, welches bei den fibrosierenden BCC stärker ausgeprägt war als bei den nodulären BCC ( $p < 0,001$ ). TAM waren für beide BCC-Typen zahlreicher im umgebenden Stroma lokalisiert als innerhalb der Tumorzellen ( $p < 0,001$ ). Die Anzahl der TAM ( $p = 0,389$ ) und ihre Polarisation ( $p = 0,161$ ) waren nicht mit einem invasiven Wachstumsmuster assoziiert. Die Anzahl an TAM vom M1- bzw. M2-Typ war ausgeglichen (Median M1-M/M2-M -Ratio 1,1). Die COX-2 Expression war bei den fibrosierenden BCC höher als bei den nodulären BCC ( $p = 0,012$ ). COX-2 positive Tumorzellen waren vor allem an der infiltrativen Tumorfront nachweisbar. Die Intensität der COX-2 Expression korrelierte mit dem Ausmaß des entzündlichen Infiltrats ( $p = 0,021$ ).

**Schlussfolgerung:** Fibrosierende BCC wiesen eine stärkere entzündliche Komponente auf als noduläre BCC. Im Gegensatz zu anderen Tumoren waren jedoch M2-TAM beim BCC der okulären Adnexe nicht mit einem invasiven Wachstumsmuster assoziiert. Das gesteigerte Vorkommen von Entzündungszellen in fibrosierenden BCC weist darauf hin, dass diese in anderer Art und Weise zum infiltrativen Wachstum beitragen als bei metastasierenden Tumoren, wo vermutlich eine M2-TAM vermittelte Angiogenese im Vordergrund steht. Als einen möglichen Faktor für invasives Wachstum identifizierten wir COX-2, das vor allem in infiltrativen Arealen fibrosierender BCC nachweisbar war.



- 101 V **Anja K. Eckstein**<sup>1</sup>, M. Oeverhaus<sup>1</sup>, D. Dekowski<sup>1</sup>, A. Schlüter<sup>2</sup>, R. Pflörtner<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikums Essen, <sup>3</sup>Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Essen)  
**Modifizierter Tripier Lappen zur Deckung von großen Unterliddefekten bei malignen Unterlidtumoren**

**Hintergrund:** Für die Defektdeckung eines kompletten Unterlidverlustes sind die operativen Möglichkeiten begrenzt. Problematisch ist vor allem der Erhalt des kompletten Lidschlusses. Bei der Nutzung eines doppelt gestielten Hautmuskellappen aus dem Oberlid kann die Innervation und damit die Funktion des M. orbicularis oculi erhalten werden. Vorgestellt wird eine modifizierte Variante des erstmals 1889 beschriebenen Tripier Lappens.

**Methoden:** Bei n=4 Patienten (Alter: 78-87) erfolgte eine RO Resektion des Tumors mit Sicherheitsabstand von 3 mm durch eine komplette Unterlidfernung (n=3 Basaliome und n=1 Plattenepithelcarcinom) Dabei mussten bei n=2 Patienten die kompletten Tränenwege und bei n=2 die unteren Tränenwege reseziert werden. Für die Defektdeckung wurde die innere Lidschicht durch ein Mundschleimhauttransplantat (MSH) mit Fornix bildenden Nähten gedeckt. Für die äußere Schicht wurde ein doppelt gestielter Hautmuskellappen aus dem Oberlid (Basis 8-9 mm) präpariert und nach unten in den Defekt eingeschwenkt. Im Bereich der Lidbändchenansätze wurde der Schwenklappen mit nicht resorbierbaren Fäden fixiert. Für 3 Wochen wurde eine Illigschale eingelegt.

**Ergebnisse:** Durch die doppelte Blutversorgung konnten die freien Mundschleimhauttransplantate und die Schwenklappen gut einheilen. Bei allen Patienten konnte durch die Erhaltung der Orbikularisfunktion ein kompletter Lidschluss gesichert werden. Bei einer Patientin mit Verlust der bulbären Bindehaut (Plattenepithel-Carcinom) kam es nasal zur Synechie mit Doppelbildwahrnehmung ab 30° Seitblick. Aufgrund des Alters der Patienten bereitete der Verlust der Tränenwege kaum Beschwerden (störende Epiphora bei n=1) – der leicht anstehende Tränensee war in der Wundheilungsphase sogar förderlich. Das Lymphödem besserte sich nach 6-8 Wochen.

**Diskussion:** Im höheren Patientenalter lässt sich ein doppelt gestielter Hautmuskellappen durch die größere Hautelastizität gut aus dem Oberlid in einen Unterliddefekt einschwenken. Aufgrund der Lappenlänge ist die Durchblutung im mittleren Bereich kritisch. Außerdem muss auf eine ausreichende Lappenbreite bei einem freiem Mundschleimhaut- Transplantat geachtet werden. Die Modifikation mit Fornix bildender, gleichzeitig die bulbäre Bindehaut ersetzender, Mundschleimhaut wurde bisher nicht in der Literatur beschrieben.

- 102 V **Dirk Dekowski**<sup>1</sup>, H. Thomasen<sup>1</sup>, S. Synoracki<sup>2</sup>, R. Pfortner<sup>3</sup>, K.-P. Steuhl<sup>1</sup>, D. Meller<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Essen, <sup>3</sup>Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Huyssenstift, Universitätsklinikum Essen, <sup>4</sup>Jena)  
**Expression der Biomarker K19, SOX2 und p63 in Plattenepithelkarzinomen der Bindehaut: besteht ein Zusammenhang zum klinischen Verlauf?**

**Hintergrund:** In Plattenepithelkarzinomen verschiedener Organsysteme haben die Biomarker p63 und SOX2 Bedeutung bei der Progression des Tumors. In okulären Plattenepithelkarzinomen wurde ein Zusammenhang zwischen der Expression der Marker und der Tumprogression bislang nicht untersucht. Ziel dieser Untersuchung war es, die Expressionsmuster für p63, SOX2 und das bindehautspezifische Cytokeratin K19 mit den klinischen Daten der Patienten abzugleichen, um eine mögliche Wertigkeit dieser Marker bei der Prognose von Plattenepithelkarzinomen der Bindehaut zu evaluieren.

**Methodik:** Insgesamt konnten 51 Datensätze mit den entsprechenden Tumorproben abgeglichen werden. Die Proben der Plattenepithelkarzinome wurden dabei in der Pathologie des Uniklinikums Essen aufgearbeitet und auf die entsprechenden Marker gefärbt. An Hand des Färbemusters wurde der immunoreaktive Score (IRS) für jeden der drei Marker bestimmt. Der IRS wurde dann ins Verhältnis mit den klinischen Daten gesetzt.

**Ergebnisse:** Wir teilten das Patientenkollektiv in zwei Gruppen. Bulbuserhalt versus Exenteratio. Bei 14 Patienten war eine primäre Exenteratio erforderlich. Bei diesen zeigte sich in 60% eine Kombination aus einer simultan starken Expression von SOX2 und p63. Die Expression von K19 hingegen war bei 60% der Exenterationes negativ. In der zweiten Patientengruppe zeigte sich allerdings auch ein ähnliches Expressionsmuster. Der überwiegende Anteil aller Schnitte war negativ für K19.

**Schlussfolgerungen:** Der hohe Anteil an negativer K19 Expression erklärt sich unserer Meinung nach aus dem weitest gehenden Verlust der Differenzierung der Tumorzellen. Die simultan starke Expression von SOX2 und p63 ging in Einzelfällen mit besonders schweren Tumorverläufen einher. Ein möglicher Zusammenhang zwischen einer SOX2 Expression und der Expression von p63 auf den Verlauf, lässt sich allerdings statistisch nicht eindeutig belegen. Eine Wertigkeit der Marker für die Prognose des Bulbuserhalt ergibt sich nicht.



- 103 V **Franziska Magdalene Parnitzke**<sup>1</sup>, M. Oeverhaus<sup>1</sup>, D. Meller<sup>2</sup>, K.-P. Steuhl<sup>1</sup>, M.R.R. Böhm<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Jena)  
**Klinisches Management von benignen Tumoren der Iris**

**Fragestellung:** Benigne Iristumore sind häufig. Beschriebene maligne Transformationen stützen den Bedarf an regelmäßigen ophthalmologischen Kontrollen. Ziel der retrospektiven Arbeit ist die Herausarbeitung eines klinischen Managements zur Ableitung eines diagnostischen Vorgehens in der klinischen Praxis.

**Methodik:** Retrospektive Datenerhebung von Patienten mit melanozytären Iristumoren zwischen 1999-2016 zur Erhebung epidemiologischer und ophthalmologischer Daten, einschließlich Visus, Tensio, Gonioskopie, Ultraschallbiomikroskopie und prädiktiver Faktoren für das Vorliegen von malignen Tumoren bei Erstvorstellung. Berücksichtigt wurde die ABCDE-Regel nach Shields (A=Age young, B=Blood, C=Clock hour inferior, D=Diffuse configuration, E=Ectropion and F=Feathery margin) sowie maligne Transformation im Verlauf und Indikationsstellung zur Biopsie.

**Ergebnis:** 500 Patienten mit melanozytären und amelanotischen Irisnaevi, Iristumoren unklarer Genese und Irimelanom wurden in die Studie eingeschlossen. Die Parameter Alter, inferiore Lokalisation, Ectropio uveae und unruhiger Rand zeigten keinen Unterschied zwischen Melanom und Naevus zum Zeitpunkt der Erstvorstellung. Es ergibt sich Evidenz für eine diffuse Irisbeteiligung als prädiktiver Faktor. Bei Erstvorstellung zeigten wachsende Tumore signifikant häufiger eine verzogene Pupille und Tumorprominenz > 1 mm. Als prädiktive Faktoren für eine Größenzunahme ergaben sich eine temporale oder nasal-inferiore Tumorkomplexion, das Vorliegen einer verzogenen Pupille sowie eine Tumordicke > 1 mm. Es zeigten sich signifikant kürzere Kontrollintervalle bei Vorliegen eines Melanoms (< 6 Monate) im Vergleich zum Naevus, bei dem die Intervalle 6 Monate betragen und mit Anzahl der Kontrollen länger werden (bis 12 Monate). Ein mögliches Schema zum klinischen Management wurde anhand der hier vorgestellten Daten und unter Berücksichtigung der ABCDEF-Regel nach Shields erarbeitet.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass Tumorkomplexion und Tumordicke hinsichtlich Größenzunahme und malignen Entartung in der klinischen Verlaufsbeurteilung von Iristumoren als prädiktive Faktoren herangezogen werden können. Es ergeben sich Hinweise, dass nach initial erfolgter Risikobewertung bei Erstvorstellung angepasste Kontrollintervalle sinnvoll sein können. Prospektive Studien sind jedoch notwendig um ein genaues Kontrollschema herauszuarbeiten und eine Indikationsstellung zur Irisbiopsie abzuleiten.

## NOTIZEN

- 104 KV **Stefan Kreis**<sup>1</sup>, C. Le Guin<sup>1</sup>, B. Schuler-Thurner<sup>2</sup>, M. Zeschmigg<sup>3</sup>, N. Bornfeld<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Essen, <sup>2</sup>Experimentelle Immuntherapie, Hautklinik, Universitätsklinikum Erlangen, <sup>3</sup>Institut für Humangenetik, Ophthalmologische Onkologie und Genetik, Universitätsklinikum Essen)  
**Adjuvante Vakzination als multizentrische Phase-III-Impfstudie bei Uveamelanompatienten**

Das Aderhautmelanom ist der häufigste maligne, primär intraokulare Tumor des Erwachsenen. Eine Monosomie von Chromosom 3 in den Tumorzellen geht mit einem deutlich erhöhten Metastasierungsrisiko einher. Im Rahmen einer randomisierten, multizentrischen adjuvanten Phase III-Studie erfolgen bei Patienten mit Uveamelanom und Monosomie 3 Impfungen mit Tumor-RNA-beladenen autologen dendritischen Zellen vs. Verlaufskontrollen in der Kontrollgruppe. Ein Vorliegen von Metastasen ist ein Ausschlusskriterium für die Studienteilnahme. Im Rahmen der Studie wird zur Herstellung der Vakzine Tumormaterial unter kontrollierten und standardisierten Bedingungen gewonnen. In einem Reinraumlabor des Universitätsklinikums Erlangen (Experimentelle Immuntherapie, Hautklinik) erfolgt die Extrahierung und Amplifizierung der autologen Tumor-RNA. Autologe dendritische Zellen werden mit der Tumor-RNA des jeweiligen Patienten beladen. Die entstandene, personalisierte Krebsvakzine ist unter dem Begriff ATMP (Advanced Therapy Medicinal Product) von den Bundesbehörden als Arzneimittel für neuartige Therapien eingeordnet. Der Studienzeitraum beträgt 3 Jahre. Die Impfungen werden am jeweiligen teilnehmenden Zentrum (8 Universitäts-Augenkliniken) durchgeführt. Es erfolgen insgesamt 8 intravenöse Impfungen über einen Zeitraum von 2 Jahren. Die Abstände zwischen den einzelnen Impfungen werden dabei immer größer.

Ziel der Studie ist es, zu untersuchen, ob die Metastasierung bei Aderhautmelanompatienten mit Monosomie 3 durch die Vakzinierung verhindert oder verzögert werden kann beziehungsweise ob es trotz fallweiser Metastasierung zu einem verlängerten Überleben der Patienten kommt. Zur Beurteilung werden sowohl die krankheits- bzw. metastasenfremde Überlebenszeit als auch die gesamte Überlebenszeit betrachtet. Weitere Evaluationskriterien sind die Messung der Immunantwort gegen Tumorantigene und die Beurteilung von Nebenwirkungen.



- 105 V **Mete Gök**, E. Biewald, C. Metz, P. Rating, S. Schlüter, N. Bornfeld (Essen)  
**Bulbuserhaltende Behandlungsmöglichkeiten zirkumpapillärer Aderhautmelanome**

**Hintergrund:** Die Behandlungsmöglichkeiten zirkumpapillärer Aderhautmelanome sind bisher sehr begrenzt und stellen eine große Herausforderung dar. Der Versuch einer bulbuserhaltenden Therapie mittels spezieller Strahlenapplikatoren oder der Protonentherapie sind mit einer hohen Rate an Erblindungsraten oder sogar mit dem Verlust des behandelten Auges als Folge radiogener Komplikationen verbunden. In der vorliegenden Fallstudie werden retrospektiv anhand eigener Patientenfälle die angewendeten bulbuserhaltenden Behandlungsmethoden und deren Komplikationen dargestellt.

**Methoden:** Retrospektive Fallstudie (1991-2015) von insgesamt 70 Patienten mit einem zirkumpapillären Aderhautmelanom. Bei 41 Patienten erfolgte eine primäre Enukleation. 16 Patienten, von denen 5 zuvor zur Diagnosesicherung eine vitrektomievermittelte transretinale Tumorbiopsie bekamen, wurden mit einer Protonentherapie behandelt. Eine Brachytherapie mittels eines Ru 106 Applikators erfolgte bei 4 Patienten. Bei 3 Patienten wurde eine transpupilläre Thermotheapie (TTT) durchgeführt. Bei 1 Patienten erfolgte eine stereotaktische Radiotherapie.

**Ergebnisse:** Bei den primär enukleierten Patienten traten keine Komplikationen auf. Eine sekundäre Enukleation erfolgte bei 3 Patienten nach Protonentherapie wegen einem Rezidiv und einem schmerzhaftem Sekundärglaukom. Ein Rezidiv nach TTT und Brachtherapie führte in 2 Fällen zu einer sekundären Enukleation. Bei unzureichender Tumorregression wurde 1 Patient nach Brachytherapie zusätzlich mittels TTT behandelt. Bei einem Patienten erfolgte eine zusätzliche Brachytherapie nach zuvor durchgeführter TTT und bei unzureichender Tumorregression.

**Schlussfolgerung:** Die bulbuserhaltende Therapie zirkumpapillärer Aderhautmelanome ist mit einem starken Visusverlust und mit sekundären radiogenen Komplikationen verbunden. Bei mehr als der Hälfte der Augen, die mittels Protonentherapie in unserem Patientengut behandelt wurden, konnte ein Bulbuserhalt erreicht werden. Die Bestrahlung mittels der Protonentherapie könnte eine Alternative zur Enukleation als Versuch des Bulbuserhaltes darstellen.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---





## X. Wissenschaftliche Sitzung Katarakt

108 KV **Sara da Piedade Gomes**, P. Hoffmann (Castrop-Rauxel)  
**Zusammenhang von Phakoenergie und Kernhärte**

**Fragestellung:** Der Energieeintrag während einer Katarakt-OP wird oft als „effektive Phakozeit“ angegeben. Ein direkter Rückschluß auf eine physikalische Energiemenge [J] ist nicht möglich. Wir haben untersucht, in welchem Zusammenhang diese Energie mit der Härte des Linsenkerns steht.

**Methoden:** Die Härte des Linsenkerns wurde prä- und intraoperativ nach dem LOCS III-Schema bestimmt (nucleus opacity, NO). Die effektive Phakozeit (EPT) der Alcon Centurion-Maschine wurde protokolliert. Der Operateur war immer derselbe, es wurde immer ein 2.2mm Zugang mit dem dem 30° balanced Tip verwendet und torsionale mit longitudinaler Phako kombiniert. EPT wurde anschließend über NO aufgetragen und analysiert und zwar getrennt für manuelle Phako (MP) und Femtolaser-assistierte Phako (FP).

**Ergebnisse:** 337 Operationen wurden analysiert, 146 FP und 191 MP. Die Kernhärte NO betrug im Mittel 3,16 bei FP, 3,41 bei MP. Mediane EPT war 0,76 s bei FP und 2,54 s bei MP. Der Zusammenhang zwischen EPT und NO war ein exponentieller. Bei den vorgelaseren Linsen verschiebt sich die Kurve um 0,5 NO-Stufen nach links, d.h. eine Linse NO4 Härte wird auf  $NO \approx 3,5$  aufgeweicht.

**Schlussfolgerung:** Der Zusammenhang zwischen Energieaufwand und Kernhärte ist nicht linear, sondern exponentiell. Der Lasereinsatz kann – abhängig vom eingesetzten Schnittmuster – die Phakoenergie reduzieren, als wenn die Linse von vornherein einer weicheren Kategorie angehört hätte.



109 V **Annamarie Osinga**<sup>1</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1,4</sup>, H. Kaymak<sup>1,4</sup>, K. Klabe<sup>1,4</sup>, P.R. Hagen<sup>1,4</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2,4</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Ahaus-Raesfeld-Rheine, <sup>3</sup>Heidelberg, <sup>4</sup>International Vision Correction Research Center Network (IVCRC.net), Heidelberg)  
**Die Femtosekundenlaser-assistierte Implantation torischer Multifokallinsen basierend auf automatisierter kornealer Formanalyse im Vergleich zur manuellen Methode**

**Hintergrund:** Durch korneale Formanalyse in Verbindung mit automatischer Iriserkennung kann die präoperativ gemessene steile Achse bei einer Katarakt-OP mittels des Femtosekundenlasers in einer die Zyklorotation berücksichtigenden Art und Weise markiert werden. Diese neue Technik im Rahmen der Femtosekundenlaser-assistierte Katarakt-OP (FLACS) zielt darauf ab, bei der Implantation torischer IOL die Korrektur des kornealen Astigmatismus zu verbessern. In dieser retrospektiven Datenanalyse verglichen wir die postoperativen Astigmatismusergebnisse dieses neuen Ansatzes mit denen der manuellen Technik in konsekutiven Fällen.

**Methoden:** Bei allen betrachteten Augen wurde eine Katarakt-OP oder ein refraktiver Linsenaustausch mit der bifokalen torischen Comfort IOL (+1,5dpt Addition, Oculentis) durchgeführt. Wir verglichen die Ergebnisse zweier Gruppen: Gruppe A) Augen, welche bei einer FLACS so operiert wurden, dass die IOL-Implantationsachse mittels präoperativer kornealer Formanalyse in Kombination mit intraoperativer automatischer Iriserkennung ausgerichtet wurde (35 Augen). Die Methode basierte technisch gesehen auf der drahtlosen Streamline Datenverbindung zwischen dem Cassini (i-Optics) und dem LensAR mit IntelliAxis-System (Topcon). Gruppe B) Augen, welche mit der manuellen Technik versorgt wurden: Präoperative Markierung der horizontalen Achse mittels YAQ-Laser und Ausrichtung der torischen IOL mittels durchsichtiger Winkelscheibe (30 Augen). Gemessen wurde die subjektive Refraktion vor und nach der OP. Daraus wurde die Astigmatismusreduktion bestimmt, wobei die Vektor-basierte Alpins-Methode zum Einsatz kam. Die Ergebnisse für die Parameter magnitude of error, angle of error, correction index sowie index of success wurden verglichen.

**Ergebnisse:** Der correction index in Gruppe A und B war  $1,0 \pm 0,3$  bzw.  $1,1 \pm 0,3$  und der index of success war  $0,3 \pm 0,3$  bzw.  $0,3 \pm 0,4$ .

**Schlussfolgerungen:** Aus unserer Datenanalyse ergaben sich nur leichte Vorteile in Bezug auf die Astigmatismusreduktion in der FLACS-Gruppe mit automatischer Kompensation der Zyklorotation. Die Unterschiede in beiden Gruppen waren nicht signifikant. Datentransfer, Workflow und die Vermeidung von Ablesefehlern waren jedoch besser mit dem IntelliAxis-System.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---

- 110 KV **Elham Farvili<sup>1</sup>, G. Gerten<sup>1</sup>, O. Kermani<sup>1</sup>, K. Schmiedt<sup>1</sup>, U. Oberheide<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Köln, <sup>2</sup>Technische Hochschule Köln)  
**Femto-Phako nach DMEK – Technik und Ergebnisse**

**Hintergrund:** In Zusammenhang mit cornealen Transplantationen (DMEK, DSAEK, PRK) steht oftmals auch eine Entscheidung zur Kataraktoperation und IOL Implantation an. Die Kataraktoperation kann dabei vor, während oder nach der Transplantation erfolgen. Das refraktive Ergebnis ist dabei besser vorhersagbar, wenn die Kataraktoperation nach bereits erfolgter Transplantation durchgeführt wird und damit die Auswahl der IOL auf die neue corneale Situation abgestimmt werden kann. Andererseits ist bei einer Kataraktoperation ein gewisser Verlust an Endothelzellen nicht komplett vermeidbar. Erste Studien weisen darauf hin, dass der Endothelzellverlust bei einer Phakoemulsifikation mit Femtosekunden Laser Assistenz (Femto Phako), möglicherweise geringer ausfallen kann als bei einer rein manuellen Phakoemulsifikation.

**Methoden:** Insgesamt wurden 216 phake Augen mit einer DMEK/ DSAEK oder perforierenden KPL versorgt. Davon entwickelten 53 Augen eine operationswürdige Katarakt und wurden mit einer Phakoemulsifikation mit IOL (15 mit torischer IOL) Implantation versorgt. Derzeit stehen 14 Augen zur Kataraktoperation nach cornealer Transplantation an. Ab Juni 2015 wurden zunächst 80 Standard Augen (ohne corneale Erkrankungen) mit einer Femto-Phako versorgt. Nach Abschluss dieser „Lernphase“ wurde begonnen, auch Patienten mit cornealer Vorerkrankung (cornea gutatta, Z.n. DMEK, KPL) mit einer Femto Phako zu versorgen.

**Ergebnisse:** Am Beispiel eines Patienten mit Z.n. DMEK wird die Technik der Femto-Phako nach cornealer Transplantation gezeigt. Die Inzisionen erfolgten bewusst manuell. In diesen speziellen Fällen hat sich eine möglichst transplantatferne, perilibale Inzisionstechnik bewährt. Rhexis und Kernfragmentation wurden mit dem LenSx-Femtosekundenlaser durchgeführt. Der Rhexisdurchmesser wurde auf 5,0 mm festgesetzt und die Kernfragmentation erfolgte in 6 Torienschnitten mit den den Laserparametern 5µJ Pulsenergie und 12 µm Spot- (x/y-Ebene) bzw. 10µm Layer-Separation (z-Ebene), was ca. 1,5 Mio. Laserpulsen entspricht. Es wurde eine torische IOL in den Kapselsack implantiert. Am ersten postoperativen Tag zeigte sich ein klares und anliegendes DMEK Transplantat. Die torische IOL saß sicher in der korrekten Achse im Kapselsack. Auch in weiteren Verlauf (2 Monate) blieb die Linse rotationsstabil (<< 3 Grad). Die vordere Rhexis überdeckte komplett den Optikrand der torischen IOL. Der Visus des Patienten lag bereits am ersten Tag post OP bei 0,4 sc und stieg im weiteren Verlauf auf 0,8p an. Der Endothelzellverlust durch die Operation betrug weniger als 5%.

**Schlussfolgerung:** Die ersten Erfahrungen mit der Femto-Phako nach cornealen Transplantationen sind ermutigend. Jedoch sind bei der Adaptation der Technik der Femto-Phako für Augen nach cornealer Transplantation einige Besonderheiten zu beachten. Dann kann möglicherweise der Endothelzellverlust gegenüber einer Standard Phakoemulsifikation weiter gesenkt werden. Um statistische Schlüsse zu ziehen ist, die Zahl der Patienten aber zunächst noch zu klein.



- 111 KV **Rozina Noristani, T. Schultz, H.B. Dick** (Bochum)  
**Sekundäre Katarakt nach Nd:YAG-Laser-Vitreolyse:**  
**Stellenwert der Femtosekundenlaser – assistierten anterioren Kapsulotomie bei vorbestehender perforierter Hinterkapsel**

**Hintergrund:** Die Nd:YAG-Laser-Vitreolyse stellt ein neues nicht-invasives Verfahren zur Behandlung symptomatischer Glaskörpertrübungen dar. In der Literatur wurden bislang keine klinisch relevanten Komplikationen einschließlich Affektionen der Linse im Rahmen der Laser-Vitreolyse beschrieben. Wir berichten von einer 55-jährigen hoch myopen Patientin, die vier Tage nach einer extrem durchgeführten Nd:YAG- Laser-Vitreolyse, zur Behandlung symptomatischer Glaskörpertrübungen, eine sekundäre intumescente Katarakt entwickelte.

**Methoden:** Bei der Spaltlampenuntersuchung fand sich eine mature intumescente Katarakt. Offenbar kam es durch die Laser-Vitreolyse zu einem Defekt der hinteren Linsenkapsel. Mit dem bildgesteuerten Femtosekundenlaser (Catalys Precision Laser System, Abbott Medical Optics, Inc., Santa Ana, CA, USA) wurde eine Kapsulotomie mit einem Durchmesser von 4,7 mm angelegt. Auf eine Linsenfragmentation wurde verzichtet, um eine Gasentwicklung im Kapselsack zu vermeiden.

**Ergebnisse:** Der Femtosekundenlasereingriff konnte komplikationslos durchgeführt werden. Intraoperativ bestätigte sich der ausgeprägte Hinterkapseldefekt. Nach vorderer 23G-Vitrektomie via Parazentese wurde die vordere Laserkapsulotomie für das hintere Optik-Capture zur Fixierung der IOL genutzt. Die IOL wurde zunächst in den Sulcus ciliaris implantiert, anschließend wurde die Optik der IOL durch die Kapsulotomie positioniert und so fixiert.

**Schlussfolgerung:** Die Nd:YAG-Laser-Vitreolyse stellt eine interessante Alternative zur herkömmlichen Pars-plana-Vitrektomie zur Behandlung symptomatischer Glaskörpertrübungen dar. Wir beschreiben erstmalig die rasche Entstehung einer Katarakt durch eine Perforation der Hinterkapsel als eine Komplikation der Nd:YAG-Laser Vitreolyse. Durch den Einsatz des Femtosekundenlasers konnte eine komplikationslose anteriore Kapsulotomie vorgenommen werden und damit die IOL sicher fixiert werden.

## NOTIZEN

112 KV **Ana L. Robles**, R. Noristani, T. Schultz, H.B. Dick (Bochum)  
**Femtosekundenlaser-assistierte Kataraktoperation nach radiärer Keratektomie**

**Hintergrund:** Die radiäre Keratektomie wurde in der Vergangenheit häufig als refraktives Verfahren zur Behandlung von Myopie und Astigmatismus eingesetzt. Bei diesem Verfahren werden 4-12 transepitheliale corneale Inzisionen manuell vorgenommen. Die Schnitttiefe kann 90 % und tiefer betragen. Die zunehmend notwendige Kataraktoperation bei diesen Patienten ist anspruchsvoll, da unter anderem das Risiko einer intraoperativen Hornhautperforation durch den Hauptschnitt und die Parazentesen erhöht ist. Weiterhin kann der Einblick durch Trübungen und Narbenbildungen erschwert sein.

**Methoden:** Bei 3 Patienten (6 Augen) nach radiärer Keratektomie mit 6-8 radiären Inzisionen erfolgte eine beidseitige Femtosekundenlaser-assistierte Kataraktoperation (Catalys Precision Laser System, Abbott Medical Optics, Inc., Santa Ana, CA, USA). Die Lasereinstellungen wurden bei jedem Patienten individuell angepasst, wobei aufgrund der Hornhauttrübungen und Narbenbildung die Laserenergie für die Kapsulotomie in allen Fällen auf 5  $\mu$ J erhöht wurde. Abhängig von der Anzahl und individuellen Lokalisation der Keratektomie-Inzisionen, wurden Hauptschnitt und Parazentesen in den freien Arealen positioniert.

**Ergebnisse:** Der vordere Augenabschnitt mit den entsprechenden radiären Hornhaut-Inzisionen konnte im Echtzeit und dreidimensionalem SD-OCT in allen Fällen dargestellt werden. In allen 6 Augen konnte der Hauptschnitt (Breite: 2,7 mm; Länge: 1,3 bis 1,5 mm) wie auch die Parazentesen exakt zwischen den Keratektomie-Inzisionen individuell positioniert werden. Bei allen Augen erfolgte neben den laser-assistierten Hornhautschnitten auch eine komplette Linsenfragmentation und Kapsulotomie mittels Femtosekundenlaser. Intraoperativ waren insbesondere keine Kapselrisse und keine Hornhautperforation festzustellen. Auch postoperativ traten bis zu 6 Monate keine Komplikationen auf.

**Schlussfolgerung:** Die Femtosekundenlaser-assistierte Kataraktoperation stellt eine sichere und effiziente Therapiemöglichkeit für Augen nach radiärer Keratektomie dar. Die exakte und individuelle Positionierung der Hornhautschnitte durch den Laser kann das Risiko einer intraoperativen Hornhautperforation verringern und somit die Komplikationsrate nach Radiärer Keratektomie senken.



113 R **H. Burkhard Dick** (Bochum)  
**Interessantes aus der Kataraktchirurgie**

Eine Vielzahl bemerkenswerter technischer Neuerungen hat in der Kataraktchirurgie in jüngster Zeit Fuß gefasst. Neue intraoperative Visualisierungssysteme (u.a. Rescan 700 OCT-System, iOCT, IOL Compass Pro) erlauben eine Überprüfung der Implantatposition (und -qualität) in Echtzeit, was vor allem bei der Implantation torischer Intraokularlinsen (IOL) wertvoll ist. Alternativ kann diemit einem bildgesteuerten Femtosekundenlaser vorgenommene intrastromale Zielachsenmarkierung zur IOL-Positionierung genutzt werden. Die Femtosekundenlaser-Technologie kommt in verstärktem Maße auch bei Patienten mit einer markanten Ausgangssituation erfolgreich zum Einsatz. Zum Beispiel bei pädiatrischen oder hypermaturen Katarakten. Eine mit dem Femtosekundenlaser vorgenommene primäre posteriore Kapsulotomie hat das Potential, die Nachstarinzidenz zu reduzieren. Die Laserapplikation geht, wie in mehreren Arbeiten nachgewiesen wurde, mit einer Prostaglandinfreisetzung am Vorderabschnitt einher. Zur Prophylaxe der von dem Prostaglandinanstieg mitunter ausgelösten Miosis wird die präoperative Applikation nichtsteroidaler Entzündungshemmer empfohlen.

Gutes Sehen im Fern-, Intermediär- und Nahbereich sollen extended depth of focus (EDOF)-IOL ermöglichen. Die ersten und noch zahlenmäßig sehr begrenzten klinischen Erfahrungen deuten auf gute Ergebnisse bei manchen, wenn auch nicht allen Patienten hin- "Brillenfreiheit" auf alle Distanzen bleibt wohl weiter eine Schimäre. Einen wichtigen Beitrag zur Behandlung von Glaukompatienten kann der bei einer Kataraktoperation implantierte Drucksensor Eyemate leisten, der kontinuierlich den IOD misst und vom Patienten leicht zu bedienen ist - erste Erfahrungen sind sehr ermutigend

## NOTIZEN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

114 R **Peter Hoffmann** (Castrop-Rauxel)  
**Bedeutung des inneren Astigmatismus für die IOL-Berechnung**

**Fragestellung:** Es gibt verschiedene Methoden, Astigmatismus zu messen. Begriffsdefinitionen: Der Gesamtastrigmatismus des Auges (TA) ist die Vektorsumme aus anteriorem kornealem Astigmatismus (ACA), posteriorem kornealem Astigmatismus (PCA) und Linsenastigmatismus (LA). Kornealer Gesamtastrigmatismus (TCA) ist die Vektorsumme aus ACA und PCA. Innerer Astigmatismus (IA) ist die Vektorsumme aus PCA und LA bzw. Vektordifferenz aus ACA und TA. Für die Berechnung torischer Linsen ist vor allem der korneale Gesamtastrigmatismus interessant. wird.

**Material und Methoden:** Um die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Messwerten herauszuarbeiten, wurden jeweils 12 gesunde Augen ohne Katarakt sowie 12 Augen mit Kernkatarakt LOCS NO3 bis NO4 ohne wesentliche Speichentrübungen vermessen.

LA kann nicht direkt gemessen werden und ergibt sich als Vektordifferenz von TA und TCA. Bei den Katarakt-Augen wurde TA mittels Aberrometrie bestimmt, bei den gesunden Augen auch mittels subjektiver Refraktion.

**Ergebnisse:** Bei gesunden Augen betrug IA im Mittel  $0,57 \pm 0,18$  dpt. TCA trug mit  $0,34 \pm 0,15$  dpt dazu etwas mehr bei als LA mit  $0,31 \pm 0,11$  dpt. Bei Augen mit Kernkatarakt war IA  $1,01 \pm 0,77$  dpt. PCA war  $0,35 \pm 0,26$  dpt, LA  $1,05 \pm 0,49$  dpt. Die Achslage des PCA war fast immer bei ca.  $90^\circ$  (Minuszylinder), die des LA meist schräg und kaum vorhersagbar.

**Diskussion:** Die Refraktion gibt den Gesamtastrigmatismus des Auges an. Dieser enthält auch den Linsenastigmatismus und kann bei der Indikationsstellung für eine torische Linse in die Irre führen.

Entscheidend für die Indikation und vor allem für die Berechnung von IOL-Stärke und Positionierung ist der korneale Gesamtastrigmatismus (TCA).

Über den Zusammenhang von ACA und TCA existieren mindestens sechs Veröffentlichungen, während der Linsenastigmatismus in den letzten 20 Jahren kaum untersucht ist. Alle diese Publikationen finden mit erstaunlich guter Übereinstimmung einen mittleren PCA von  $\approx 0,3$  dpt. Ursache für den PCA ist das querovale pachymetrische Profil der Hornhaut. TCA kann mit verschiedenen Geräten direkt bestimmt werden; nach unseren Erfahrungen ist das swept source OCT hier am zuverlässigsten, gefolgt von Hybrid-Topographen/Tomographen.

Ist eine solche Messung nicht verfügbar, kann der auf der Vorderfläche gemessene Astigmatismus „korrigiert“ werden. Hierzu existieren verschiedene Nomogramme und Algorithmen, die z.T. auch online verfügbar sind. Diese liefern erstaunlich gute Ergebnisse, können allerdings 2-5% statistische Ausreißer nicht verhindern.

Generell kann man sagen, daß der Berechnungsfehler ohne Kenntnis der Hornhaurückfläche umso bedeutsamer wird, je kleiner der zu korrigierende Astigmatismus ist. Dies gilt insbesondere für die Implantationsachse.



115 V **Alexandra Kotouza, P. Hoffmann** (Castrop-Rauxel)  
**2 Jahre Erfahrung mit Swept-Source-OCT Biometrie**

**Fragestellung:** Ist ein swept-source-OCT-basiertes Biometriegerät (Zeiss IOLMaster 700) der bisher dominierenden OLCR-Biometrie (Haag-Streit Lenstar) gleichwertig oder überlegen?

**Methoden:** 2603 Augen wurden analysiert (weiterlaufende Studie). Folgende Parameter wurden erfasst: Erfolgsquote, Achslänge (AL), Hornhautdicke (CCT), Vorderkammertiefe (ACD), Linsendicke (LT), Hornhautradien (r), vorderer kornealer Astigmatismus (ACA). Weil plug-in Software wie Okulix oder PhacoOptics nicht auf dem IOLMaster 700 installiert werden kann, haben wir eine simple Modifikation der Gernet-Ostholt-Werner-Formel entwickelt, welche AL, ACD und LT als Prädiktoren für die IOL-Position verwendet. Bei 656 Augen wurde eine komplette IOL-Berechnung durchgeführt und mit den klassischen Formeln verglichen.

**Ergebnisse:** 98,9% der konsekutiven Katarakt-Augen konnten erfolgreich gemessen werden. Mediane AL war 23,41 (Min-Max 20,01–32,55) mm. R war 7,72 (5,36–9,10) mm. ACD war 3,15 (1,38–4,84) mm. LT war 4,66 (3,13–5,99) mm. ACA war 0,76 (0,0–12,88) dpt. Mit der Holladay Formel konnte ein mittlerer Vorhersagefehler von 0 mit einer Standardabweichung von 0,45 dpt erzielt werden. Medianer/mittlerer Absolutfehler 0,29 / 0,35 dpt. Mit der eigenen Formel konnte eine Standardabweichung von 0,40 dpt sowie ein Absolutfehler von 0,26 / 0,31 dpt erzielt werden.

**Schlussfolgerung:** Die Datensätze sind denen des Haag-Streit Lenstar sehr ähnlich und können bedenkenlos ausgetauscht werden. Unglücklicherweise inkorporiert die eingebaute Software nur veraltete IOL-Formeln aus den 1990er Jahren. Plugins wie Okulix oder PhacoOptics, die auf dem Lenstar problemlos laufen, können auf dem IOLMaster 700 nicht genutzt werden. Unsere sehr einfache Modifikation der GOH-Formel verbessert die IOL-Berechnung um  $\approx 10$ -12% ggü. Den besten klassischen Formeln und ist frei von systematischen Fehlern. Es wäre zu begrüßen, auf der Meßplattform eine adäquate Berechnungssoftware zur Verfügung zu haben, die neben optischen Teilstreckendaten auch Asphärizität und Hornhaurückfläche mit einbezieht.

## NOTIZEN

---



---



---



---

116 KV **Melanie Abraham**, P. Hoffmann (Castrop-Rauxel)  
**Berechnungsoptimierung einer neuen Acrylat-Linse – praktisches Vorgehen**

**Fragestellung:** Wird eine neue IOL eingeführt, stellt sich die Frage, welche Parameter („Konstanten“) in die Berechnungsformeln eingegeben werden sollen, um systematische Fehler frühzeitig zu vermeiden. Wie gehe ich vor? Wie viele Datensätze benötige ich? Wir haben das am Beispiel der B&L enVista MX60 durchexerziert.

**Methoden:** Die klassischen Formeln Haigis, Holladay und SRK/T sowie die neueren nach Olsen und Castrop wurden untersucht. Haigis verwendet Achslänge (AL) und Vorderkammertiefe (VKT) als Prädiktoren, Holladay und SRK/T AL und Hornhautradien ( $r$ ), Olsen VKT und Linsendicke (LT), Castrop AL, VKT und LT. Für SRK/T und Holladay wurde ein offset zur geschätzten pseudophaken Vorderkammertiefe („A“ bzw. „SF“) angepasst, für Haigis und Castrop eine multiple Regression durchgeführt und für Olsen ein Multiplikator („C“) zur phaken Linsendicke angepasst, bis der mittlere Fehler Null wurde (refraktiv Ansatz) bzw. die mittlere echte IOL-Position ermittelt (anatomischer Ansatz).

**Ergebnisse:** Für alle 3 klassischen Formeln brauchten wir etwa 80 Datensätze bis zur kompletten Stabilisierung der Konstanten. Um größere systematische Abweichungen zu vermeiden, reichen aber auch 10 Datensätze aus, sofern diese keine extreme Selektion an IOL-Brechkräften darstellen. Der anatomische Ansatz der Olsen-Formel kommt mit ca. 30 repräsentativen Datensätzen aus. Bis auf SRK/T (Standardabweichung [SD] 0,38 dpt, 81% innerhalb 0,5 dpt) schnitten alle anderen Formeln fast gleich ab (SD 0,32 dpt, 88% binnen 0,5 dpt).

**Schlussfolgerung:** Die Herstellerangaben sind unzuverlässig und meist auch nur für die Formel SRK/T, die generell am schlechtesten abschneidet, erhältlich. Daher ist eine kritische Betrachtung der refraktiven Ergebnisse unumgänglich. Für einen ersten Überblick genügen bereits 10 Datensätze. Ab ca. 80 Augen kann man bei den univariaten Formeln von einer stabilen Optimierung ausgehen. Da bei unseren Patienten keine IOL  $\geq 25$  dpt implantiert wurden, zeigten die „modernen“ Formeln, welche die Dicke der kristallinen Linse mit einbeziehen, keine nennenswerten Vorteile.



117 KV **Asma Noor-Ebad**, M. Kohlhaas (Dortmund)  
**Beispiel einer IOL-Fehlberechnung**

**Hintergrund:** Fehlberechnungen bei IOL-Messungen können auftreten bei Hornhautrekrankungen, bei mangelnder Compliance oder z.B. bei dichter hinterer Schalentrübung, die eine manuelle Achslängenmessung erforderlich macht. Im Folgenden stellen wir einen gesonderten Fall einer IOL-Fehlberechnung vor.

**Fallbericht:** Eine 60-jährige hochmyope Patientin konsultierte uns kurz nach beidseitiger Kataraktoperation. Da die Patientin präoperativ ausschließlich Kontaktlinsen trug, wurde als Zielrefraktion Emmetropie gewählt. Der postoperative Vorderaugenabschnitt, Fundus und der Augeninnendruck stellten sich regelrecht dar. Der postoperative Visus lag bei sc 0,05 am rechten Auge (präoperativ 1,0) und sc 0,1 am linken Auge (präoperativ 0,3). Die postoperative objektive Refraktion ergab beidseits -10 Dioptrien in der Sphäre; hiermit konnte ein Visus von beidseits 0,6 erzielt werden. Die Patientin ist also trotz geplanter Emmetropie hochmyop verblieben. Bei der gründlichen Sichtung der präoperativen Diagnostik fielen vor allem sehr flache Hornhautradien (R: 10 mm) im IOL-Master auf. Der von uns durchgeführte postoperative IOL-Master ergab normwertige Hornhautradien (R: 7,8 mm). Die Vorderabschnittsfotografie des IOL-Masters ließ einen feinen limbusparallelen Ring außerhalb der Hornhaut erkennen, und von sagittal schien der Hornhaut eine äußere Schicht aufzuliegen. Es stellte sich heraus, dass die Patientin zum Zeitpunkt der Durchführung des präoperativen IOL-Masters ihre Kontaktlinsen trug, was die Fehlberechnung der IOL verursachte. Nach beidseitigem IOL-Austausch erzielte die Patientin schon am ersten postoperativen Tag einen Visus von sc 0,8 rechts und sc 0,63 links.

**Schlussfolgerung:** Es lässt sich zusammenfassen, dass im ärztlichen Alltag auch scheinbar banale Fehler übersehen werden können und dass bei der präoperativen IOL-Berechnung mit größter Sorgfalt vorgegangen werden muss. Sowohl medizinische Fachangestellte als auch ärztliches Personal sollten auf die Möglichkeit des Tragens von Kontaktlinsen bei der Erhebung der Biometrie sensibilisiert werden.

## NOTIZEN

---



---



---



---



---



---



---

118 V **Stefanie Schmickler**, C. Althaus, A. Barelmann, O. Carlsburg, M. Engels, M. Fröhlich, E. Reinthal, M. Remy (Ahaus)  
**Torische Hinterkammerlinsen – mit welchem Kalkulator berechnen?**

Ca. 30% der Bevölkerung weisen eine Hornhautverkrümmung von mehr als 1,0 dpt. auf. Immerhin mehr als 8.7% aller Patienten haben darüber hinaus einen cornealen Astigmatismus > 2,0dpt. Die jährliche DGII Umfrage weist aus, dass in Deutschland aber nur 2,3% der implantierten Linsen torisch sind. Einer der Gründe für die Zurückhaltung ist die Sorge vor dem nicht ausreichenden Erreichen der Zielrefraktion. Für einen sc-Visus 0,7 wird eine Zielrefraktion von innerhalb  $\pm 0,5$  dpt. Sphäre und/oder innerhalb  $\pm 0,75$  dpt. Astigmatismus angestrebt. Bei der Frage, wie die Zielrefraktion besser eingehalten werden kann, werden zwei Berechnungsmethoden verglichen:

- a. der firmenspezifische Kalkulator
- b. der Barrett-Kalkulator Hierfür werden bei mindestens 40 Fällen zwischen beiden Kalkulatoren
  - 1. die Dioptrienstärke der torischen HKL,
  - 2. die Zylinderstärke und 3. die Achsenausrichtung verglichen.

Alle torischen Linsen in der vorgestellten Arbeit wurden letztendlich nach dem Barrett Kalkulator implantiert. Das refraktive Endergebnis der mit dem Barrett-Kalkulator berechneten torischen Linsen nach drei Monaten wird ermittelt. Zusätzlich wird anhand dieses Outcomes berechnet, welche Abweichung zur Zielrefraktion sich mit dem firmenspezifischen Kalkulator ergeben hätte. Es zeigt sich, dass es Abweichungen bis zu 1,0 Dioptrien Zylinderstärke bei der Wahl der IOLs gibt. Die Ergebnisse mit dem Barrett-Kalkulator sind tendenziell präziser.



119 V **Matthias Gerl**<sup>1</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2</sup>, M. Müller<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Ahaus, <sup>2</sup>Rheine)  
**Jahresergebnisse im Vergleich: Trifokal-IOL vs. Low-Add-Bifokal-IOL**

**Hintergrund:** Auswertung und Vergleich der postoperativen Jahresergebnisse der Trifokallinse AT Lisa tri 839MP (Zeiss) und der Bifokallinse mit reduzierter Addition Tecnis ZKBOO (AMO).

**Methoden:** Retrospektiv wurden die postoperativen Ergebnisse von 78 Patienten (Alter:  $61,7 \pm 10,6$  Jahre) nach beidseitiger Implantation der AT Lisa tri (n=156) und 32 Patienten (Alter:  $63,7 \pm 11,6$  Jahre) nach beidseitiger Implantation der Tecnis ZKBOO (n=64) ausgewertet. Bei der Auswertung wurde neben des Erreichens der Zielrefraktion besonderer Wert auf den binokularen Fern-, Intermediär- und Nahvisus sowie die postoperative Patientenzufriedenheit gelegt. Es wurden die postoperativen Ergebnisse der Jahreskontrollen untersucht.

**Ergebnisse:** Die mittlere präoperative Refraktion im Sphärischen Äquivalent (SÄ) lag bei der Trifokal-Patientengruppe (TPG) bei  $-0,74 \pm 3,44$  dpt und 12 Monate postoperativ bei einem SÄ von  $0,08 \pm 0,18$  dpt und bei der Bifokal-Patientengruppe (BPG) präoperativ bei  $-1,06 \pm 3,97$  dpt und 12 Monate postoperativ bei einem SÄ von  $0,18 \pm 0,44$  dpt. Der postoperativ binokular ermittelte unkorrigierte Visus (Vsc) wurde im Durchschnitt in der TPG für die Ferne mit  $0,87 \pm 0,17$ , für den Intermediärbereich (80 cm) mit  $0,80 \pm 0,20$  und für den Nahbereich (40 cm) mit  $0,92 \pm 0,28$  und für die BPG für die Ferne mit  $0,98 \pm 0,11$ , für den Intermediärbereich (80 cm) mit  $0,74 \pm 0,09$  und für den Nahbereich (40 cm) mit  $0,88 \pm 0,19$  gemessen. Postoperativ können in beiden Gruppen nahezu alle Patienten auf die Brille im Alltag verzichten.

**Schlussfolgerungen:** Sowohl Trifokal- als auch Low-Add-Bifokal-IOLs sind eine gute Möglichkeit, eine relative Brillenunabhängigkeit zu erreichen. Die früheren Beschwerden der Multifokal-Patienten über das Sehen von Ringen bei Dunkelheit (Halos), z.B. bei Gegenlicht von Autoscheinwerfern, erscheinen heutzutage deutlich reduziert. Die konzentrischen Ringe der Linsen werden meist zwar immer noch wahrgenommen, stören aber in den wenigsten Fällen und werden meist nur auf Nachfrage von den Patienten beschrieben.

NOTIZEN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

120 KV **Tim Schultz**, R. Noristani, H.B. Dick (Bochum)

**Prospektive binokulare Implantation einer hyperbolischen Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe**

**Hintergrund:** Die Wichterle Intraokularlinse (W-IOL, Mediem Technology, Czech Republic) ist eine neue einstückige IOL mit erweiterter Tiefenschärfe. Die IOL besitzt keine Haptiken und weist eine hyperbolische Optik auf, die mit dem Ziel einer erhöhten Tiefenschärfe negative sphärische Aberrationen induzieren soll. Im Rahmen einer kontrollierten empirischen Studie werden die ersten klinischen Ergebnisse dieser W-IOL vorgestellt.

**Methoden:** Es wurde bei 17 Patienten (34 Augen) bilateral eine W-IOL im Rahmen einer Kataraktoperation in den Kapselsack implantiert. Die Zielrefraktion für das nicht-dominante Auge war eine leichte Myopie von ca. -0,5 Dioptrien (D), für das dominante Auge Emmetropie. Die Nachuntersuchungen erfolgten nach 1 Woche, 3 Monaten und 6 Monaten, welche unter anderem eine ausführliche Spaltlampenuntersuchung, sowie die Prüfung des korrigierten und unkorrigierten Fern-, Intermediär- und Nahvisus beinhalteten.

**Ergebnisse:** Die W-IOL wurde bei allen Augen komplikationlos in den Kapselsack implantiert. Postoperativ traten bis zu 6 Monate nach der Operation keine Komplikationen auf. Die Refraktion (sphärisches Äquivalent, SÄ) betrug nach 1 Woche +0,32 D und nach 3 Monaten +0,18 D. Der unkorrigierte Fernvisus betrug nach drei Monaten postoperativ logMAR 0,07 (Dezimal:  $0,9 \pm 0,2$ ). 13 von 17 Patienten konnten ohne Brille Zeitung lesen (alle Augen erreichten mindestens einen unkorrigierten Nahvisus logMAR 0,3 oder besser (Dezimal 0,5 oder besser)).

**Schlussfolgerung:** Die W-IOL ermöglichte den untersuchten Patienten einen sehr guten unkorrigierten Fernvisus sowie ein gutes Gebrauchssehen im Intermediär- und Nahbereich ohne Brille.



121 KV **Simone Hübsch**<sup>1</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1,4</sup>, H. Kaymak<sup>1,4</sup>, K. Klabe<sup>1,4</sup>, P.R. Hagen<sup>1,4</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2,4</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>

(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Ahaus-Raesfeld-Rheine, <sup>3</sup>Heidelberg, <sup>4</sup>International Vision Correction Research Network (IVCRC.net), Heidelberg)

**Individualisierte Patientenversorgung - Vergleich verschiedener Blended-Vision-Implantationsvarianten mit segmentalen rotationsasymmetrischen multifokalen Intraokularlinsen (MIOL)**

**Hintergrund:** Ziel dieser Studie war der Vergleich der binokularen Visusergebnisse nach bilateraler Implantation verschiedener segmentaler MIOL (Oculentis). Dabei wurde die emmetrope Varianten mit einem Überblendvisus verglichen.

**Methoden:** Es wurde immer die Comfort mit 1,5dpt Addition und Zielrefraktion 0,0dpt im dominanten Augen implantiert. Beim nicht-dominanten Auge unterschieden wir zwischen den folgenden Gruppen: a) Comfort mit 1,5dpt Addition und 0,0dpt Zielrefraktion (300 Patienten) b) Comfort mit 1,5dpt Addition und -1,5dpt Zielrefraktion (100 Patienten) c) Mplus mit 2,0dpt Addition und -1,5dpt Zielrefraktion (25 Patienten) d) MplusX mit 3,0dpt Addition und 0,0dpt Zielrefraktion (25 Patienten) Die Ergebnisse für Visus und subjektive Refraktion wurden ausgewertet. Außerdem wurden jeweils binokulare Defokuskurven vermessen und die Fläche unter den Kurven (MIOL-Kapazität) mit derer von phaken juvenilen Augen verglichen. Des Weiteren wurden monokulare fernkorrigierte Defokuskurven mit MTF-Focus-Through Kurven, die auf einer optischen Bank gemessen wurden, in Verbindung gebracht. Die Ausprägung von Halo und Glare wurden mit einer Software untersucht und die Kontrastsensitivität mit Hilfe der Ginsburg-Box ermittelt.

**Ergebnisse:** Verglichen mit phaken juvenilen Augen zeigten alle 4 MIOL Implantationsvarianten MIOL-Kapazitäten von mehr als 85%, wobei b) mit 101% den höchsten Wert erreichte. Der mittlere binokulare UDVA war in allen Fällen  $<0,05 \log \text{MAR}$ . Nach 3 Monaten wurden Photopsien entweder als nicht vorhanden oder nicht störend beschrieben. Das Kontrastsehen war besser als bei anderen bi- und trifokalen MIOL.

**Schlussfolgerungen:** Die bilaterale Implantation unterschiedlicher segmentaler MIOL liefert eine Alternative zu diffraktiven trifokalen MIOL und zeigt auch in puncto MIOL-Kapazität mindestens ebenbürtige Ergebnisse. Um den Patientenbedürfnissen gerecht zu werden, kann dabei eine der verschiedenen Varianten individuell ausgewählt werden.

## NOTIZEN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---









# Vorausschau RWA 2018

**Die 180. Versammlung des  
Vereins Rheinisch-Westfälischer Augenärzte**

findet am

**Freitag, 26. Januar 2018  
& Samstag, 27. Januar 2018**



Foto: © Düsseldorf Marketing & Tourismus GmbH – Fotograf U. Otte

in **D Ü S S E L D O R F** statt.

Bereits heute lädt Sie  
**Herr Professor Dr. Gerd Geerling** (Düsseldorf)  
herzlich ein.



**LUCENTIS**<sup>®</sup>  
RANIBIZUMAB

**WIRKSTARK.** <sup>1-5</sup>

**PRÄZISE.** <sup>1,6,7</sup>

**BEWÄHRT.** <sup>1,8,9</sup>

**10**  
JAHRE<sup>10</sup>



1. Fachinformation Lucentis<sup>®</sup> (Stand November 2016) 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 age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2014; 121(11): 2181–2192. 3. Elman MJ et al. Intravitreal ranibizumab for diabetic macular edema with prompt versus deferred laser treatment: 5-year randomized trial results. *Ophthalmology*. 2015; 122(2): 375–381. 4. 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. 5. Wolf S et al. RADIANCE: A randomized controlled study of ranibizumab in patients with choroidal neovascularization secondary to pathologic myopia. *Ophthalmology*. 2014; 121(1): 682–692. 6. Ferrara N and Adams AP. Ten years of anti-vascular endothelial growth factor therapy. *Nat Rev Drug Discov*. 2016 Jan 18. doi: 10.1038/nrd.2015.17. [Epub ahead of print]. 7. Steinbrook R. The price of sight – ranibizumab, bevacizumab, and the treatment of macular degeneration. *N Engl J Med*. 2006; 355(14): 1409–1412. 8. <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?term=ranibizumab> 9. Marktzulassung 2007. 10. Zulassung von Lucentis<sup>®</sup> in der Indikation nAMD in Europa am 27.01.2007.

**Lucentis<sup>®</sup> 10 mg/ml Injektionslösung. Lucentis<sup>®</sup> 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 zum einmaligen Gebrauch enthält 2,3 mg Ranibizumab in 0,23 ml Lösung. -Injektionslösung in einer Fertigspritze: Eine Fertigspritze enthält 0,165 ml, entsprechend 1,65 mg Ranibizumab. Sonstige Bestandteile: α,α-Trehalose-Dihydrat, Histidinhydrochlorid-Monohydrat, Histidin, Polysorbat 20, Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Behandlung der neovaskulären (feuchten) altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) bei Erwachsenen. Behandlung einer Visusbeeinträchtigung infolge einer chorioidalen Neovaskularisation (CNV). Behandlung einer Visusbeeinträchtigung infolge eines diabetischen Makulaödems (DMÖ) bei Erwachsenen. Behandlung einer Visusbeeinträchtigung infolge eines Makulaödems aufgrund eines retinalen Venenverschlusses (RVV) (Venenastverschluss oder Zentralvenenverschluss) bei Erwachsenen. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Patienten mit einer bestehenden okularen oder periokularen Infektion bzw. dem Verdacht darauf. Patienten mit einer bestehenden schweren intraokularen Entzündung. **Nebenwirkungen:** Schwerwiegende unerwünschte Ereignisse, die im Zusammenhang mit dem Injektionsvorgang standen, waren Endophthalmitis, rhegmatogene Netzhautablösung, Einriss der Retina und iatrogene traumatische Katarakt. Andere schwerwiegende okuläre Ereignisse waren intraokulare Entzündung und erhöhter Augeninnendruck. Folgende unerwünschte Wirkungen traten in kontrollierten Studien häufiger bei mit Lucentis behandelten Patienten auf als in der Kontrollgruppe: *Sehr häufig:* Erhöhung des Augeninnendrucks, Kopfschmerzen, Vitritis, Glaskörperabhebung, Einblutungen in die Retina, Beeinträchtigung der Sehfähigkeit, Augenschmerzen, „fliegende Mücken“ (Mouches volantes), Bindehautblutung, Augenirritation, Fremdkörpergefühl im Auge, verstärkter Tränenfluss, Blepharitis, trockenes Auge, okuläre Hyperämie, Pruritus des Auges, Arthralgie, Nasopharyngitis. *Häufig:* Hornhautinfektion (nur bei DMÖ-Patienten), Anämie, Netzhautdegeneration, Funktionsstörungen der Retina, Netzhautablösung, Netzhauteinriss, Abhebung des retinalen Pigmentepithels, Einriss des retinalen Pigmentepithels, Visusverschlechterung, Glaskörperblutung, Funktionsstörungen des Glaskörpers, Uveitis, Iritis, Iridozyklitis, Katarakt, subkapsuläre Katarakt, Trübung der hinteren Linsenkapself, Keratitis punctata, Abrasio corneae, Reizzustand der Vorderkammer, Verschwommensehen, Blutungen an der Injektionsstelle, Einblutungen ins Auge, Konjunktivitis, allergische Konjunktivitis, Augentränen, Photopsie, Photophobie, Augenbeschwerden, Augenlidödem, Augenschmerzen, Hyperämie der Konjunktiva, Husten, Übelkeit, allergische Reaktion (Hautausschlag, Urticaria, Pruritus, Erythem), Hypersensitivitätsreaktionen, Angstzustände. *Gelegentlich:* Erblindung, Endophthalmitis, Hypopyon, Vorderkammerblutung, Keratopathie, Irisadhäsion, Ablagerungen auf der Kornea, Ödeme der Kornea, Striae der Kornea, Schmerzen an der Injektionsstelle, Reizungen an der Injektionsstelle, abnormes Gefühl im Auge, Reizungen des Augenlids. In Phase-III-Studien zur feuchten AMD bei Ranibizumab-behandelten Pat. leicht erhöhte Gesamthäufigk. d. Auftretens von Blutungen außerhalb d. Auges (keine einheitl. Verteilung d. versch. Blutungstypen). Es besteht ein theoretisches Risiko für arterielle thrombembolische Ereignisse, einschließlich Schlaganfall und Herzinfarkt, nach der intravitrealen Anwendung von VEGF-Inhibitoren. In klinischen Studien mit Lucentis an Patienten mit AMD, CNV, DMÖ und RVV wurde eine geringe Inzidenzrate für arterielle thrombembolische Vorkommnisse beobachtet. Es gab keine größeren Unterschiede zwischen den verschiedenen Behandlungsgruppen. **Warnhinw.:** Lucentis 10 mg/ml Injektionslösung: Die Filterkanüle ist nicht für die Injektion zu verwenden. **Verschreibungspflichtig. Weitere Angaben:** S. Fachinformationen. Stand: November 2016 (MS 11/16.8). Novartis Pharma GmbH, Roonstr. 25, 90429 Nürnberg. Tel.: (09 11) 273-0, Fax: (09 11) 273-12 653. [www.novartis.de](http://www.novartis.de)

