



Bildnachweis: Stefanie Kleemann, Dortmund-Agentur, Stadt Dortmund

# 36. Kongress **KURZFASSUNGEN**

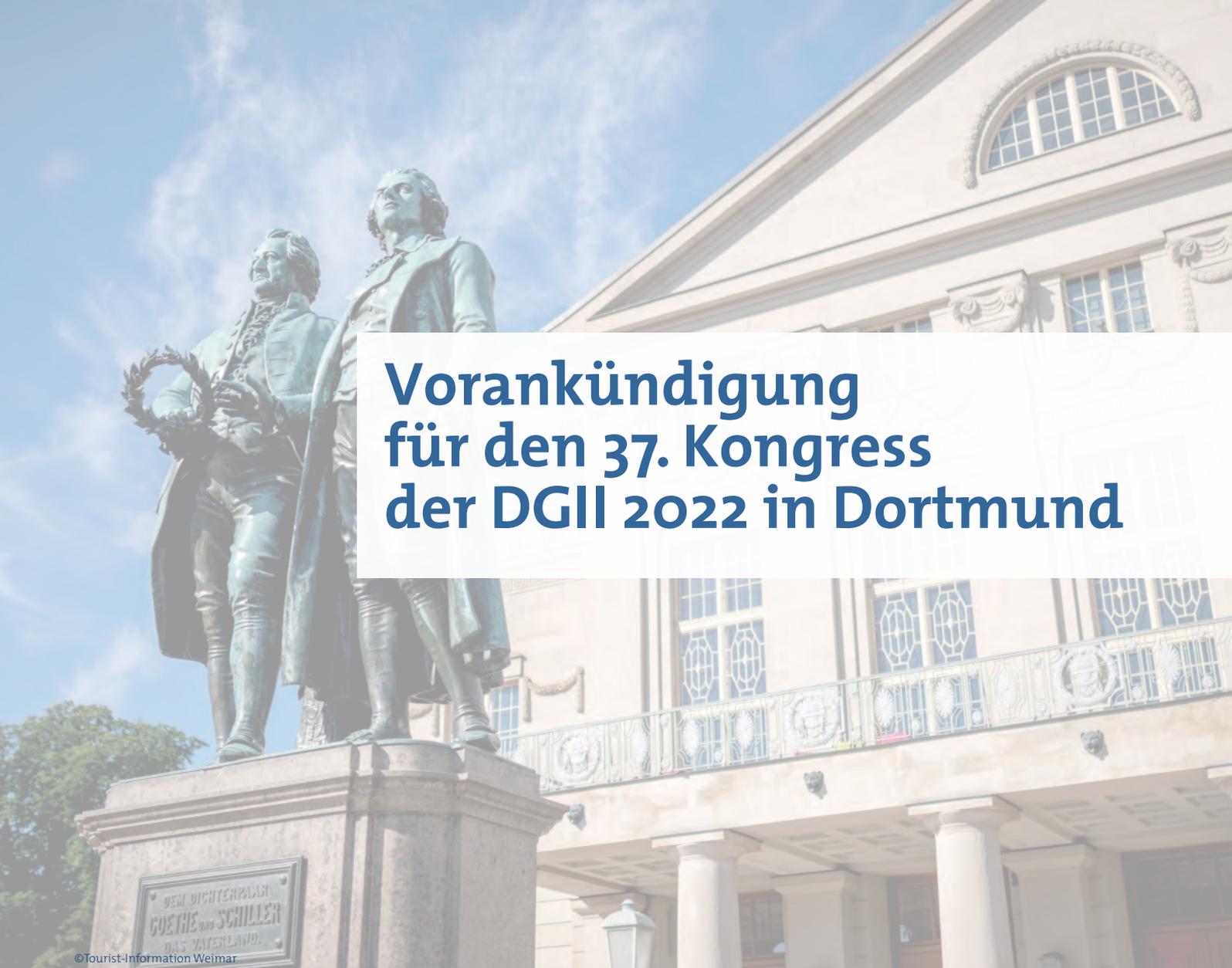
## Dortmund

Donnerstag, 10. bis

Samstag, 12. Februar 2021

online bei german medical science:  
[www.egms.de](http://www.egms.de)

[www.dgii.org](http://www.dgii.org)

A photograph of the Goethe and Schiller statue in Weimar, Germany, set against a blue sky with light clouds. The statue is a bronze relief on a stone pedestal, depicting the two authors in 18th-century attire. The pedestal has a plaque that reads 'DEM DICHTERPAAR GOETHE und SCHILLER DAS VATERLAND.' In the background, a grand, light-colored building with classical architectural features like columns and a balcony is visible.

# Vorankündigung für den 37. Kongress der DGII 2022 in Dortmund

©Tourist-Information Weimar

Der **37. Kongress** der Deutschsprachigen Gesellschaft für Intraokularlinsen-Implantation, interventionelle und refraktive Chirurgie – D G I I – mit Wet-Labs, Kursveranstaltungen, Programm für das Pflegepersonal findet vom

**Donnerstag, 2. –  
Samstag, 4. März 2022**  
in **Weimar** statt.

Schon heute lädt Sie  
**Prof. Dr. Marcus Blum** (Erfurt)  
als Tagungspräsident hierzu herzlich ein.

Januar 2022

## Umfrage von BDOC, BVA, DGII und DOG zur Intraokularchirurgie 2022

Sehr verehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

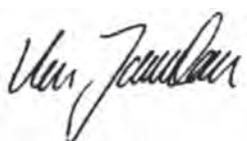
wir bitten Sie wieder herzlich um Ihre Teilnahme an der jährlichen Umfrage zur Intraokularchirurgie. Sinn der Umfragen ist es, Ihnen zu zeigen, welche Änderungen sich in unserem Fachbereich ereignen.

Wenn Sie im Team zu mehreren Kollegen operieren, füllen Sie bitte nur einen Bogen aus und senden ihn anonym an eine der unten angegebenen Adressen zurück. Auch unvollständig ausgefüllte Bögen helfen. Gerne können Sie auf den Bögen Anregungen zu Fragen für die nächste Umfrage hinzufügen. Die Bögen werden nur von den Empfängern eingesehen, tabellarisch erfasst und danach vernichtet.

Erste Ergebnisse werden auf dem Kongress der DGII im Februar in Dortmund vorgestellt. Endgültige Druckfassungen erscheinen anschließend im Kongressband der DGII und in der 'Ophthalmo-Chirurgie' im Kaden-Verlag. In diesen Organen sowie auf der Homepage der DGII ([www.dgii.org](http://www.dgii.org)) können Sie die Ergebnisse der letzten zwei Jahrzehnte einsehen.

Mit bestem Dank und vielen Grüßen

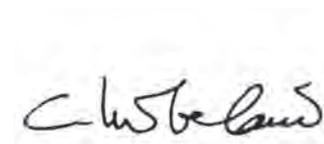
**Hinweis: Fragebogen umseitig!**



Prof. Dr. K. Januschowski, Prof. Dr. M. Wenzel  
Organisation  
Max-Planck-Str. 14 - 16  
54296 Trier



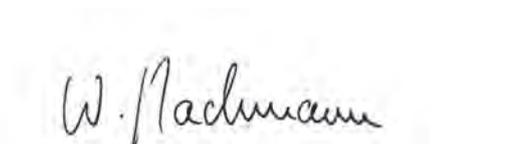
Dr. K. Schayan  
1. Vorsitzender des BDOC  
Von-Arnoldi-Str. 1  
35683 Dillenburg



PD. Dr. C. Wirbelauer  
Berlin  
Präsident der DGII



Prof. Dr. C. Cursiefen  
Köln  
Generalsekretär der DOG



Dr. med. Dipl. Phys. Werner Bachman  
Aschaffenburg  
Leiter Ressort Ophthalmochirurgie des BVA

**Umfrage von BDOC, BVA, DGII, DOG zur Intraokular-Chirurgie 2021/22**

**G  
N  
U  
R  
E  
N  
N  
I  
R  
E**

- |     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
| 1.  | Wir/ich operierten im Jahr 2021 als:   | - KV-Arzt in inhabergeführtem (eigenem) OP<br>- KV-Arzt im OP einer privatwirtschaftlichen Organisation<br>- KV-Arzt an einem öffentlichem Krankenhaus<br>(Mehrfachnennungen möglich) - Arzt einer öffentlichen Augenklinik (Hauptabteilung im Krankenhausbedarfsplan) | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| 2.  | Wie viele Ärzte operierten in Ihrem Team 2021 intraokular?                             | - Wie viele dieser Ärzte waren Frauen?   | _____<br>_____   |
| 3.  | Wie viele Ärzte operierten im Jahr 2021 nur IVOM?                                      |  | _____  |
| 4.  | Wie viele Kataraktoperationen führten Sie durch?                                       | stationär  | ambulant   |
| 5.  | Wie viele Pars-Plana-Vitrektomien führten Sie durch?                                   | _____  | _____  |
| 6.  | Wie viele Glaukome haben Sie operiert (ohne MIGS-Implantate)?                          | - filtrierend (z. B. Trabekulektomie)<br>- nicht filtrierend (z. B. am Schlemm)<br>- Laser-Cyclo-Photokoagulation  | _____<br>_____<br>_____  |
| 7.  | Wie viele MIGS-Implantate haben Sie operiert?  |  | _____  |
| 8.  | Wie viele Keratoplastiken führten Sie durch?   | - wie viele davon waren DMEK?<br>- wie viele davon waren DALK?   | _____<br>_____<br>_____  |
| 9.  | Welche Anästhesie bevorzugten Sie bei Kataraktoperationen? (Mehrfachnennungen möglich) | - topisch (Tropf, intracameral, s.c.)<br>- Injektion (Peri / Retrobulbär)<br>- ITN/Rauschnarkose   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>                             |
| 10. | Wie oft haben Sie implantiert:   | - torische IOL (monofokal)<br>- Multifokal-IOL (nicht torisch)<br>- torische Multifokal-IOL<br>- EDoF-IOL (nicht torisch)<br>- torische EDoF-IOL   | _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____  |
| 11. | Wie oft führten Sie Kataraktoperationen mit dem Laser durch?                           | - Femtosekundenlaser<br>- andere Laser   | _____<br>_____   |
| 12. | Welche Schnittführung bevorzugten Sie bei Kataraktoperationen?                         | - Corneal im Bereich der Limbusgefäße<br>- Clear Cornea zentral der Limbusgefäße   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| 13. | Wie viele IVOM haben Sie durchgeführt?   | - Avastin® Bevacizumab<br>- Eylea® Aflibercept<br>- ausgeeinzeltes Aflibercept<br>- Lucentis® Ranibizumab<br>- ausgeeinzeltes Ranibizumab<br>- Beovu® Brolucizumab<br>- Ozurdex® Dexamethason<br>- andere ( )  | _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____  |
| 14. | Wie viele primäre refraktive Eingriffe haben Sie durchgeführt?                         | - LASIK (Keratom) oder LASEK, PRK<br>- LASIK (Femto-Flap-Präparation)<br>- Femto-Lentikelextraktion (ReLEx®, SMILE)<br><br>- refraktiver Linsenaustausch<br>- phake Implantate   | _____<br>_____<br>_____<br><br>_____<br>_____  |

**Bitte schicken Sie die Antwort an Prof. Agostini, Freiburg (Fax-Nr. 0761 / 9640 630)**  
**oder an Dr. Schayan-Araghi, Dillenburg (Fax-Nr. 02771 / 871 780)**  
**oder an Prof. Januschowski/Prof. Wenzel, Trier (Fax-Nr. 0651 / 99 84 99 19)**

## Biometrie und Diagnostik

01.01 R *Jascha Wendelstein* (Linz/A)  
*Neue diagnostische Möglichkeiten mit dem Vorderabschnitts-OCT*

---

01.02 R *Achim Langenbacher* (Homburg/Saar)  
*Veränderung okulärer Aberrationen beim Blick in die Nähe*

---

01.03 R *Nino Hirschall* (Wien/A)  
*IOL-Kalkulation nach keratorefraktiver Chirurgie. Aktuelle Ansätze*

---

01.04 V *Gerd Auffarth*<sup>1</sup>, S. Rosenzweig<sup>1</sup>, L. Blöck<sup>1</sup>, G. Savini<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Heidelberg, <sup>2</sup>I.R.C.C.S.-G.B. Bietti Foundation, Bologna/I)  
*Normative Daten zur Verteilung okulärer Aberrationen höherer Ordnung in zwei Altersgruppen*

**Hintergrund:** Ziel ist die Ermittlung der Verbreitung okulärer Aberrationen höherer Ordnung (HOA) in gesunden Augen jüngerer und älterer Populationen.

**Methoden:** In der laufenden Studie wurden phake Augen ohne bekannte Vorerkrankungen mit der Pentacam AXL Wave vermessen. Diese Messungen wurden retrospektiv in Bezug auf die Ausprägung von Aberrationen höherer Ordnung in verschiedenen optischen Zonen analysiert. Dabei wurden die Messungen in zwei separaten Gruppen ausgewertet – je eine Kohorte von jüngeren (ffü 50 Jahre) und älteren (> 50 Jahre) Teilnehmern. Dabei wurden die HOA der dritten und vierten Ordnung (Trefoil, Coma, sphärische Aberration) für die optischen Zonen von 2, 3 und 4 mm betrachtet. Die arithmetischen Mittel und Standardabweichungen ( $\pm$ SD) wurden für beide Studiengruppen berechnet, wobei die Mittelwerte mit T-Tests verglichen wurden.

**Ergebnisse:** Bis jetzt wurden 216 Patienten (179 rechte und 174 linke Augen) in die Studie eingeschlossen. Die jüngere Kohorte (Y) besteht aus 191 untersuchten Augen mit einem Altersdurchschnitt von 32 ( $\pm$ 9,4) Jahren. Die ältere Gruppe (E), bestehend aus 162 eingeschlossenen Augen, weist einen Altersdurchschnitt von 65 ( $\pm$ 10,2) Jahren auf. Es ergaben sich folgende Werte: Trefoil2mm: mean=0,018Y/0,043E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,012Y/0,044E; Trefoil3mm: mean=0,037Y/0,072E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,024Y/0,052E; Trefoil4mm: mean=0,059Y/0,108E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,037Y/0,066E; Coma2mm: mean=0,033Y/0,043E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,014Y/0,037E; Coma3mm: mean=0,032Y/0,059E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,022Y/0,049E; Coma4mm: mean=0,059Y/0,099E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,036Y/0,066E; SA2mm: mean=0,004Y/0,005E  $\mu$ m  $\pm$ 0,008Y/0,021E; SA3mm: mean=0,012Y/0,025E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,013Y/0,031E; SA4mm: mean=0,028Y/0,057E  $\mu$ m\*  $\pm$ 0,034Y/0,049E.

**Schlussfolgerung:** Es zeigte sich, dass ältere Augen statistisch signifikante höhere okuläre HOA im Vergleich zu denen der jüngeren Vergleichsgruppe aufweisen. Diese Erkenntnis erstreckt sich auf Coma, Trefoil sowie die sphärische Aberration und bleibt unbeeinflusst von der Größe der analysierten optischen Zone (mit Ausnahme eines Falles). Die Ergebnisse der Studie bieten eine exzellente Basis zur Gewinnung normativer Daten zu HOA. Ergänzend sollte dafür zusätzlich eine noch größere Population, die Patienten aller Altersgruppen in einer noch aussagekräftigeren Clusterrung (z.B. in 10-Jahres Schritten) einschließt, untersucht werden.

---

01.05 V *Rosalie Wortmann*<sup>1</sup>, A. Langenbacher<sup>2</sup>, P. Hoffmann<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Castrop-Rauxel, <sup>2</sup>Homburg/Saar)  
*Abschätzung der cornealen sphärischen Aberration aus einfachen Parametern*

**Hintergrund:** Die corneale sphärische Aberration (CSA) ist Auswahlkriterium für asphärische IOL. CSA kann nicht direkt gemessen werden, sondern wird aus Radien, Höhendaten o.ä. errechnet. Die Angaben verschiedener Hersteller sind dabei nicht vergleichbar. Sinn dieser Studie war es, mittels Raytracing die CSA aus Tomographiedaten zu extrahieren und eine Regressionsformel zu entwickeln, um diese mit einfachen Mitteln abschätzen zu können.

**Patienten und Methoden:** 8737 Augen wurden mit einem ssOCT-Tomographen (CASIA2) vermessen. Es wurde ein optisches Modell entwickelt, das die Radien beider Oberflächen, deren Asphärizität, Hornhautdicke, Vorderkammertiefe und Position der Pupillenmitte einbezieht. CSA wurde mittels Raytracing mit 6 mm Apertur für jedes Auge ermittelt und danach multilinare Regressionen abgeleitet.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich, dass Position der Pupille und Hornhautdicke wenig zur Vorhersage beitragen. Ein Modell mit Hornhautradien und Asphärizitäten beider Hornhautoberflächen konnte die CSA mit einem mittleren Absolutfehler von 0,0097  $\mu$ m und einem RMS-Fehler von 0,0131  $\mu$ m sehr gut vorhersagen: CSA = 0,9180  $\rightarrow$  + 0,0939 \* Ra + 0,7154 \* Qa + 0,0224 \* Rp  $\rightarrow$  - 0,1222 \* Qp

**Schlussfolgerung:** Mit der entwickelten multiplen Regression kann die CSA der Hornhaut herstellerunabhängig und mit einfachen Mitteln abgeschätzt werden. Diese Information ist geeignet, um asphärische IOL bestmöglich auf das individuelle Auge abzustimmen. Ebenso ist es möglich, für klinische Studien die CSA batchmässig zu verarbeiten.

01.06 R *Peter Hoffmann*<sup>1</sup>, A. Langenbucher<sup>2</sup>, J. Wendelstein<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Castrop-Rauxel, <sup>2</sup>Homburg/Saar, <sup>3</sup>Linz/A)  
*Was kann Gaußsche Optik in der IOL-Berechnung im Vergleich zu den klassischen IOL-Formeln?*

**Patienten und Methoden:** Wir betrachteten zwei Patientenkohorten, die in unserer Klinik operiert und nachversorgt wurden. Kohorte A (n=322) war mit J&J Tecnis asphärischen Monofokallinsen versorgt, Kohorte B (n=888) mit Hoya Vivinex asphärischen Monofokallinsen. Alle Patienten waren mit IOLMaster 700 biometriert, Kohorte A zusätzlich auch mit Heidelberg Anterior. Neben den klassischen Formeln Haigis, Holladay und SRK/T kam die Castrop-Formel zum Einsatz. Diese basiert auf der grundlegenden Linsenformel von Gernet & Ostholt, behandelt die Kornea als dicke Linse, beinhaltet eine völlig neuentwickelte, refraktionsunabhängige Abschätzung der Linsenposition und eine Achslänge auf Segmentsummenbasis (Cooke).

**Ergebnisse:** Die Castrop-Formel lieferte in beiden Kohorten deutliche kleinere Varianzen des Vorhersagefehlers als die Klassiker. Auch die Zahl der Ausreißer ist deutlich geringer. Die Haigis-Formel mit IOLMaster 700 schlägt SRK/T und Holladay ebenfalls deutlich. Änderung der Varianz gegenüber SRK/T als Referenz: Castrop -58%, Haigis -28%, Holladay -7%. Mittlerer Absolutfehler Castrop 0,27, Haigis 0,30, SRK/T 0,34, Holladay 0,33 dpt. Die Unterschiede zwischen IOLMaster 700 und Anterior werden im Vortrag erläutert.

**Diskussion:** Gaußsche Optik liefert mit moderner Messtechnik und modifizierten Modulen für Linsenposition, Hornhaut und Achslänge deutlich bessere Ergebnisse als die Klassiker-Formeln der 80er und 90er Jahre, ohne den Aufwand des Raytracings betreiben zu müssen. Die entsprechende Software inklusive Linsenkonstanten ist in die Datenbank iolcon.org integriert. Andere moderne Formeln, insbesondere Pearl-DGS und Kane, liefern ähnlich gute Ergebnisse, sind aber nicht publiziert und stehen nicht für Batchverarbeitung zur Verfügung.

01.07 V *Louise Blöck*<sup>1</sup>, T. M. Yildirim<sup>1</sup>, T. Naujokaitis<sup>1</sup>, A. Daghbashyan<sup>1</sup>, J. Meis<sup>2</sup>, V.A. Augustin<sup>1</sup>, R. Khoramnia<sup>1</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup> (<sup>1</sup>International Vision Correction Research Center der Universitätsaugenklinik Heidelberg, <sup>2</sup>Institut für medizinische Biometrie der Universität Heidelberg)  
*Entwicklung und Verifizierung eines neuen Messmodus zur Bestimmung der Achsenlänge in pseudophaken silikonölgefüllten Augen für einen optischen Biometer*

**Einleitung:** Die Optimierung von optischen Biometern ergibt heute sehr akkurate und vergleichbare Messungen der Achsenlänge (AL) von phaken und pseudophaken Augen. Allerdings kann eine Silikonöltamponade die Präzision der Messergebnisse erheblich beeinflussen. Daher ist die Entwicklung und Implementierung spezieller Messmodi notwendig, um vergleichbare und präzise Messergebnisse auch für silikonölgefüllte Augen erheben zu können. Das Ziel der Studie war die Entwicklung und Verifizierung eines Messmodus für die Achsenlängenmessung von pseudophaken silikonölgefüllten Augen für die Pentacam AXL.

**Methoden:** In dieser prospektiven klinischen Studie wurde die Achsenlänge von 30 pseudophaken silikonölgefüllten Augen (von 30 Patienten) mit zwei verschiedenen optischen Biometern in zufälliger Reihenfolge gemessen. Dabei handelt es sich um die Pentacam AXL (P) (OCULUS Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) und den IOLMaster 700 (I) (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany). Die Messungen mit I wurden im spezifischen Messmodus für pseudophake silikonölgefüllte Augen durchgeführt, jene mit P im Messmodus für pseudophake Augen. Berechnet wurden die Variationskoeffizienten (CoV) für beide Geräte und deren Standardabweichungen ( $\pm$  SD). Die Übereinstimmung zwischen den Werten wurden mittels Bland-Altman Analysen dargestellt. Nach der Implementierung eines spezifischen Messmodus für pseudophake silikonölgefüllte Augen in P wurden weitere 12 Augen zur Verifizierung dieses Messmodus eingeschlossen.

**Ergebnisse:** Für 29 von 30 Augen konnten drei aufeinanderfolgende Messungen erhoben werden. Daher umfasst die untersuchte Patientengruppe letztlich 29 Augen (15 rechte, 14 linke) von 29 Patienten (23 männlich, 6 weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 64 ( $\pm$ 9,5) Jahren. Die durchschnittliche AL mit P und I gemessen betrug 25,53 ( $\pm$ 1,94) mm (21,70 bis 30,76 mm) und 24,73 ( $\pm$ 1,97) mm (20,84 bis 29,92 mm). Es ergab sich eine durchschnittliche Abweichung von 0,8mm. Für beide Geräte ergab sich ein CoV von <1% (0,26 und 0,09 für P und I). Die Werte der AL-Messungen beider Geräte zeigten untereinander eine starke lineare Korrelation ( $r=0,999$ ) und die Bland-Altman-Analyse ergab die statistische Unabhängigkeit von der Achsenlänge. Die Verifizierungsdaten unter Beachtung der mittleren Abweichung zeigten eine gute Übereinstimmung mit einer mittleren Differenz von 0,014mm.

**Zusammenfassung:** Mit dieser Studie wurde ein spezifischer Messmodus zur Achslängenmessung pseudophaker silikonölgefüllter Augen für die Pentacam AXL entwickelt. Beide Studiengeräte zeigten einen hohen Grad an Übereinstimmung und Wiederholbarkeit der Messergebnisse.

01.08 KV **Louise Blöck**, A. Stengele, M.H. Köppe, S. Rosenzweig, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
*Messung der optischen Achsen und Winkel mit der Pentacam AXL (Wave)*

**Ziel:** Ziel der Studie ist die Erfassung normativer Daten für Angle Kappa, Chord  $\mu$ , Angle Alpha and Chord  $\alpha$  in gesunden und pathologischen (Keratokonus) Augen und Diskussion des Einflusses dieser Parameter auf die Kalkulation von Premium-Intraokularlinsen.

**Methoden:** Es handelt sich um eine retrospektive Analyse von phaken gesunden Augen (H) und Augen mit der Diagnose Keratokonus (KC), deren BAD D-Wert mindestens 3 betrug. Die Messungen wurden entweder mit der Pentacam AXL oder Pentacam AXL Wave durchgeführt und es wurden ausschließlich Messungen in guter objektiver Qualität beachtet. Im Speziellen wurden die Parameter Chord  $\mu$  und Chord  $\alpha$  betrachtet. Die arithmetischen Mittel sowie die Standardabweichungen ( $\pm$  SD) wurden für beide Gruppen berechnet und die Mittelwerte durch einen unabhängigen t-Test verglichen.

**Ergebnisse:** Es wurden die Augen von 112 Patienten (110 rechte und 108 linke) mit einem durchschnittlichen Alter von 43 ( $\pm$ 16) Jahren analysiert. Die Keratokonuspopulation umfasste 74 Patienten (52 rechte und 48 linke Augen) mit einem Altersdurchschnitt von 34 ( $\pm$ 11) Jahren. Die Durchschnittswerte von Chord  $\mu$  betragen 0,22(H)/0,36(KC)mm  $\pm$ 0,13(H)/0,19(KC)mm und für Chord  $\alpha$  0,45(H)/0,47(KC)mm  $\pm$ 0,14(H)/0,16(KC)mm. Es bestand ein signifikanter Unterschied ( $p < 0.05$ ) zwischen den Werten von Chord  $\mu$  zwischen beiden Gruppen.

**Zusammenfassung:** Die erhobenen Daten dieser laufenden Studie dienen als exzellente Basis zur Klassifikation der Messungen der optischen Achsen und Winkel sowohl in gesunden als auch in Augen mit Keratokonus.

01.09 KV **Ann-Isabel Mattern**<sup>1</sup>, H. Kaymak<sup>1,2</sup>, B. Graff<sup>1,2</sup>, K. Neller<sup>1,2</sup>, H. Schwahn<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Homburg/Saar)  
*Biometriegeräte zur Messung an Kindern - ein Vergleich*

**Hintergrund:** Geräte zur optischen Biometrie erlangen zunehmend an Bedeutung im Myopie Management. Hierbei ist das Achslängenwachstum der Augen Maß für das Voranschreiten einer Myopie, sowie für den Therapieerfolg von myopiehemmenden Maßnahmen. Ziel dieser Untersuchung ist der systematische Vergleich von insgesamt vier Biometern an Kinderaugen.

**Methoden:** Die Achslängen von insgesamt 44 Augen ( $n=22$ ; Alter:  $11,1 \pm 2,4$  Jahre) wurden an den vier Biometern IOL Master 700 (Carl Zeiss Meditec AG); Lenstar (Haag-Streit AG); Myah (Topcon) und Myopia Master (Oculus Optikgeräte GmbH) jeweils zweimal vermessen.

**Ergebnisse:** Bei 100% der Augen war die Messung am IOL Master erfolgreich, am Myah bei 91%, an Lenstar und Myopia Master jeweils 89%. Insgesamt ist bei allen Geräten die Übereinstimmung bei Messwiederholungen hoch (alle ICC ffl 0,999). Die höchste Wiederholbarkeit zeigte der Lenstar (LoA 0,033 bis -0,045 mm), gefolgt von IOL Master (LoA 0,049 bis -0,046 mm), Myah (LoA 0,056 bis 0,057 mm) und Myopia Master (LoA 0,089 bis -0,114 mm). Insgesamt zeigen die gemessenen Achslängen der Biometer eine hohe Übereinstimmung mit den Achslängenmessungen am IOL Master (alle ICC ffl 0,999). Der IOL Master hat im Vergleich zu den anderen Geräten alleiniger die Option, die foveale Fixation zu kontrollieren. Die Messungen mit dem Lenstar zeigen die größte Abweichung zum IOL Master ( $0,024 \pm 0,025$  mm), gefolgt von Myopia Master ( $0,008 \pm 0,045$  mm) und Myah ( $0,007 \pm 0,034$  mm). Die Untersucher bewerteten die Instrumente nach einfacher Bedienbarkeit wie folgt: IOL Master, Myah, Myopia Master, Lenstar (in absteigender Reihenfolge).

**Schlussfolgerungen:** Alle der getesteten Biometer liefern eine hohe Wiederholbarkeit und sind für den Einsatz im Myopie Management geeignet. Unterschiede entziehen sich einer klinischen Relevanz. Die Erfolgsquote für eine erfolgreiche Messung ist am IOL-Master am höchsten, auch die Bedienbarkeit wird am IOL-Master am besten eingestuft. Bei Verlaufskontrollen sollte immer das gleiche Geräte verwendet werden, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

01.10 V **Rosalie Wortmann**<sup>1</sup>, A. Langenbacher<sup>2</sup>, P. Hoffmann<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Castrop-Rauxel, <sup>2</sup>Homburg/Saar)  
*Verbesserung der IOL-Berechnung durch anatomische IOL-Position*

**Hintergrund:** Die Position der IOL im Auge ist der größte Einzelfehler bei der IOL-Berechnung. Hier besteht das größte Verbesserungspotential bei optischer Biometrie. In der Vergangenheit (klassische IOL-Formeln) wurde die axiale Position der IOL auf Basis der Refraktion zurückgerechnet („effektive Linsenposition“ ELP). Dieses Verfahren ist ungenau und zudem mit Modellfehlern behaftet. Wir haben mittels swept source OCT eine Beziehung zwischen anatomischer IOL-Position ALP und präoperativen Parametern entwickelt.

**Patienten und Methoden:** Wir haben aus der Datenbank des IOLMaster 700 der Castroper Klinik 1950 Augen identifiziert, bei denen prä- und postoperative Datensätze in einwandfreier Qualität vorlagen. Aus den präoperativen Werten für die verschiedenen Meßparameter wurden multiple lineare Regressionen entwickelt sowie ein neuronales Netzwerk aufgebaut, das seiner Natur nach nicht-linear ist.

**Ergebnisse:** Die wichtigsten Parameter für die IOL-Position ALP sind Achslänge AL, Vorderkammertiefe ACD und Lin-

sendicke LT. Hornhautdurchmesser, Alter und Hornhautdicke spielen nur eine untergeordnete Rolle. Der Hornhautkrümmungsradius wurde herausgelassen, da er bei irregulären oder voroperierten Corneae eine zusätzliche Fehlerquelle darstellen kann. Die Vorhersage der ALP ist mit der Regression mit einer Standardabweichung von 0,24 dpt vorhersagbar. Der deep learning Ansatz kann die Standardabweichung auf 0,20 dpt verbessern. Insbesondere die Zahl der Ausreißer an den Rändern der Verteilung sinkt deutlich.

Schlussfolgerung: Die wichtigste Fehlerquelle der IOL-Berechnung kann erheblich verbessert werden. Um die vorhergesagte ALP nutzen zu können, ist ein Raytracing Programm wie z.B. Okulix oder eine modular aufgebaute Formel in Gaußscher Optik wie z.B. Castrop-Formel notwendig. Der Fehleranteil der ALP an der Refraktionsvorhersage kann nach Fehlerfortpflanzungsanalyse von 40% auf 25-30% reduziert werden.

## II. Wissenschaftliche Sitzung

### Eröffnungssitzung

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 02.01  |   | <b>Peter Hoffmann</b> (Castrop-Rauxel)<br><i>Begrüßung durch den Tagungspräsidenten</i>   |
| 02.02  |   | <b>Christopher Wirbelauer</b> (Berlin)<br><i>Begrüßung durch den DGII-Präsidenten</i>   |
| 02.03  |   | <b>Christopher Wirbelauer</b> (Berlin)<br><i>Laudatio &amp; Preisvergabe des Wissenschaftspreises</i>   |
| 02.04  |   | <b>Christopher Wirbelauer</b> (Berlin)<br><i>Laudatio &amp; Preisvergabe des Medienpreises</i>  |
| 02.05  |   | <b>Christopher Wirbelauer</b> (Berlin)<br><i>Laudatio &amp; Preisvergabe des Publikationspreises</i>  |
| 02.06  | R | <b>Ronald D. Gerste</b> (Gaithersburg/USA)<br><i>Das Schicksal von Bach und Händel („Das Blendwerk des Chevalier John Taylor“)</i>  |
| <p>Jahrhundertlang war das „Starstechen“ die Methode der Wahl zur Behandlung einer Katarakt - mit oft verheerenden Folgen für den Patienten. Es war im Zeitalter der Aufklärung, als endlich eine neue Methode Einzug hielt - die Entfernung der getrübten Linse: im Frühjahr 1747 führte Jacques Daviel die erste (dokumentierte) extrakapsuläre Kataraktextraktion durch. Doch gerade in dieser Epoche, in der eine vielversprechende neue Technik zum Segen unzähliger Patienten ihre Premiere hat, vollzieht sich die Laufbahn des wohl berühmtesten - und berüchtigtsten - Starstechers der Moderne. Begleiten wir „Chevalier“ John Taylor auf seinen Reisen durch Europa, stehen wir am Krankenbett zwei der größten Musiker aller Zeiten und erleben wir (wieder einmal) wie schwer es oft ist, Licht in ein als natur- oder gottgegebenes Dunkel zu bringen, vernehmen wir eine Vita von Hubris und Tragik, zwischen Tag, Traum und Tod!</p> |   |   |
| 02.07  | R | <b>Thomas Kohnen</b> (Frankfurt am Main)<br><i>Neues von der ESCRS</i>  |
| 02.08  | R | <b>Heiko Philippin</b> <sup>1,2</sup> (Freiburg i. Br. <sup>1</sup> , London/GB <sup>2</sup> )<br><i>Globale Ophthalmologie - Neue Ansätze für aktuelle Herausforderungen</i> |
| 02.09  | R | <b>Martin Wenzel</b> (Trier)<br><i>DGII Umfrage</i>   |

Im Januar 2022 wurde wieder die traditionelle Umfrage von BDOC, BVA, DGII und DOG unter den deutschen Ophthalmochirurgen durchgeführt. Zur Tagung in Dortmund können erste vorläufige Ergebnisse publiziert werden. In diesem Manuskript werden die endgültigen Daten der vorjährigen Umfrage zusammengefasst, die ausführlich in der OPHTHALMO-CHIRURGIE 33:349–357 (2021) erschienen sind: Die Angaben von 203 Operations-zentren mit zusam-

men 807 Operateuren konnten ausgewertet werden. Die Teilnehmerquote lag bei etwa 22%. Von den 203 Antworten kamen 47 (20%) aus ophthalmologischen Hauptabteilungen und 156 (80%) aus operativen Zentren niedergelassener Kollegen. Zusammen wurden 930.437 intraokulare Eingriffe erfasst.

2020 wurden 547.315 intravitreale Makulatherapien (IVOM, 59%) genannt. 213.430 mal wurde Avastin® injiziert (ausgezeichnetes Bevacizumab; 39%), damit blieb Avastin seit 14 Jahren das am häufigsten angewandte Medikament zur IVOM [12 - 25]. 104.194 mal wurde Eylea® (Aflibercept, 19%) injiziert; 94.578 mal Lucentis® (Ranibizumab, 17%); 43.260 mal ausgezeichnetes Aflibercept (8 %), 23.502 mal ausgezeichnetes Ranibizumab (4%), 11.564 mal Ozurdex® (2%), 5.284 mal Beovu® (1%) und 3.490 mal andere Medikamente (1%)

2020 wurden 311.211 Kataraktoperationen (33,5%) erfasst. Neben den 311.211 Linsenimplantationen im Rahmen einer Kataraktoperation sind hier noch die 3.616 refraktiven Linsenaustauschoperationen als Bezugsgröße genommen (314.827) 12.796 der implantierten Linsen (4,1 %) waren torisch und 8.310 (2,6%) multifokal, davon waren 2.950 (0,9 %) torisch-multifokal. 7.912 dieser Operationen (2,5%) erfolgten mit dem Femtosekundenlaser.

2020 wurden 32.888 Pars-plana-Vitrektomien genannt (3,5% aller Operationen), 20.537 invasive Glaukomoperationen (2%), 13.667 refraktive Operationen (1,5%) und 4.819 (0,5%) Keratoplastiken. Während pandemiebedingte Einschränkungen bei der operativen Versorgung sich vor allem bei elektiven Eingriffen wie der Katarakt-Operation und elektiven stationären Operationen widerspiegelte, blieb die von den Fachgesellschaften als dringlich eingeordnete intravitreale Behandlung auf einem hohen Niveau.

Alle Teilnehmer des diesjährigen Kongresses werden herzlich gebeten, auch in diesem Jahr wieder beiliegenden Bogen auszufüllen und entweder am Kongressbüro abzugeben oder anonym an eine der angegebenen Adressen zu schicken.

02.10 R **Michael Zach** (Mönchengladbach)  
*BGH Entscheidungen - was nun?*

### III. Wissenschaftliche Sitzung

#### **Umwelt**

03.01 R **Gerd Geerling** (Düsseldorf)  
*Auswirkungen des Klimawandels auf die Augenheilkunde*

03.02 R **Christopher Wirbelauer** (Berlin)  
*Ressourceneinsatz in der Kataraktchirurgie*

Der Ressourceneinsatz und die Beachtung ökologischer Aspekte wird auch im operativen Bereich immer wichtiger. Die Kataraktoperation ist einer der häufigsten Eingriffe in der Augenheilkunde und sogar der Humanmedizin insgesamt. Dabei müssen verschiedene Umwelteinflüsse bei der Produktion, beim Transport und bei der Müllvermeidung und –trennung berücksichtigt werden. Insbesondere die Verwendung von Kunststoffen als Verpackungsmaterialien und von Einmalinstrumenten, auch aus hygienischen Gründen, führt zu einer Zunahme des Abfalls. In Zukunft sollten innovative Strategien entwickelt werden, um den Ressourceneinsatz zu optimieren und die Umwelteinflüsse der Kataraktoperation zu reduzieren.

03.03 R **Sven Grieger** (Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS, Alzenau)  
*Recycling von Medizinprodukten - Warum es sich doch lohnt*

Gesellschaftlicher Druck und zunehmende Konkretisierung gesetzlicher Anforderungen im Hinblick auf effektive Kreislaufwirtschaftskonzepte stellen auch das Gesundheitswesen vor neue Herausforderungen. Für dort in großen Mengen eingesetzte Einmalartikel aus hochwertigen Materialien sind bislang keine nennenswerten Ansätze zum stofflichen Recycling umgesetzt. Das Fraunhofer IWKS kooperiert mit dem IRED Institut für Recycling, Ökologie und Design, um im Gesundheitssektor systematisch Möglichkeiten der Circular Economy zu untersuchen und praktikable Lösungen zu entwickeln.

Im Vortrag werden die Ergebnisse der bisherigen Aktivitäten vorgestellt: In einem Industrieprojekt erfolgte die Entwicklung und praktische Erprobung eines Rücknahmesystems für Einmalinstrumente aus Edelstahl. In einem internen Forschungsprojekt wurden kürzlich wesentliche Produkt-Ströme im Gesundheitswesen identifiziert und resultierende Rohstoffpotentiale ausgewertet. Durch Priorisierung von Wertstoffströmen und Ableitung von strategischen Maßnahmen wurden weitere Projektaktivitäten konkretisiert. Zusätzlich erfolgte eine Akzeptanzanalyse von potentiellen Nachhaltigkeitsaktivitäten, insbesondere der Recyclingmöglichkeiten im Gesundheitswesen in der

Region bayerischer Untermain. Aus Interviews mit Experten und Entscheidern aus den Bereichen Klinik, Krankenhausgesellschaft, Behörde für Abfallwirtschaft bzw. Abfallrecht, Arztpraxis sowie der Recyclingwirtschaft wurden die Randbedingungen für eine erfolgreiche Implementierung von Maßnahmen zur Kreislaufwirtschaft abgeleitet. Es erfolgt ein Ausblick auf künftige Projekte. Es ist u.a. ist geplant, neben medizinischen Einmalprodukten auch intensiv deren Verpackungsmaterialien in eine hochwertige stoffliche Verwertung zu überführen. Abschließend wird auf die Möglichkeiten der Zusammenarbeit hingewiesen. Diese sind beispielsweise die Bündelung von Abfallströmen, die Bildung von Forschungsk Kooperationen oder die gemeinsame Entwicklung von Lösungen für flächendeckende und kostengünstige Rücknahme- und Recyclingsysteme.

03.04 R **Thomas Diehm** (1stQ Deutschland GmbH, Mannheim)  
*Entwicklung von nachhaltigen Einmalinstrumenten aus der Sicht der Industrie*

Einmalinstrumente und Nachhaltigkeit – ein Widerspruch?

Der Einsatz von Einmalinstrumenten führt zu Effizienzsteigerungen und erhöhter Patientensicherheit im Augen-OP. Die weltweite Verwendung von Einmalprodukten in der Ophthalmologie steigt stetig. Nach Recherchen von Marktforschungsunternehmen wird die Marktgröße für 2020 auf 5,2 Milliarden Dollar eingeschätzt mit einer jährlichen Wachstumsrate von 6,5%.

Je geringer der Material- und Ressourceneinsatz für die Herstellung der Medizinprodukte ist, desto weniger wirtschaftlich wird die klassische Instrumenten-Aufbereitung.

Der Einsatz von Single-Use ist eine strategische Entscheidung und erfordert bei ganzheitlicher Betrachtung die Beantwortung wesentlicher Fragen. Neben ökologischen Betrachtungen gelten wirtschaftliche und soziale Aspekte als gleichwertig:

- Wie groß ist der CO<sub>2</sub> Fußabdruck bei der Herstellung und der Entsorgung der Einmalinstrumente, wie groß die Umweltbelastung durch Müll?
- Ist die Verwendung von Einmalinstrumenten skalierbar und wirtschaftlicher als die Wiederaufbereitung von re-sterilisierbaren Medizinprodukten?
- -Liegen gefährliche und gesundheitsschädliche Arbeitsbedingungen, unkonkrete Arbeitszeitenregelung und Kinderarbeit vor bei der Herstellung der wirtschaftlichen Einmalinstrumente?

Die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit treibt die Industrie zu innovativen Lösungen an.

Automatisierte Fertigungsverfahren werden gleichermaßen weiterentwickelt wie neue Möglichkeiten des Recycling. In der Präsentation wird ein Ausblick auf die Zukunft des Single-Use Marktes in der Augen Chirurgie gerichtet mit Antworten auf die wesentlichen kritische Fragen.

03.05 R **Susanne Saha** (Arbeitskreis Plastik und Nachhaltigkeit in der Dermatologie, Freiburg i. Br.)  
*Plastik und Nachhaltigkeit: Erfahrungen aus der Dermatologie*

IV. Wissenschaftliche Sitzung

## **Cornea und Innovation**

04.01 R **Peter Szurman** (Sulzbach/Saar)  
*Preloaded DMEK zur minimalinvasiven Hornhauttransplantation*

04.02 R **Lars Zumhagen** (Castrop-Rauxel)  
*Bowman-Layer-Transplantation bei fortgeschrittenem Keratokonus. Heilsbringer oder Irrweg?*

Bei der Bowman-Membran-Transplantation (BLTx) wird die Bowman-Membran eines Spenderauges in eine in mittleren Hornhautstromaschichten präparierte, von Limbus zu Limbus reichende Tasche transplantiert. Damit soll bei weit fortgeschrittenem Keratokonus die Hornhaut stabilisiert und eine spätere Kontaktlinsenversorgung und damit eine Visusverbesserung ermöglicht werden. Zudem solle gleichzeitig die Notwendigkeit einer Keratoplastik (PKP oder DALK) mit den daraus resultierenden Nachteilen verhindert werden. Die BLTx soll also eine Therapieoption für den progredienten Keratokonus sein, bei dem der Goldstandard, das corneale Crosslinking, nicht mehr möglich ist und eine Keratoplastik vermieden werden soll.

04.03 V

**Goran Latif**, V. Hooijer, C. Wirbelauer (Berlin)  
*Einfluss der Inzisionslage auf die Astigmatismusentwicklung nach DMEK*

**Hintergrund:** Die DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty) ist bei der Behandlung von Endothelerkrankungen die Methode der ersten Wahl. Postoperativ zeigt sich, trotz gutem Hornhautbefund, immer wieder ein hoher Astigmatismus. Deshalb wurde die Operationstechnik durch Platzierung des kornealen Tunnelschnittes im steilen Meridian optimiert.

**Methoden:** Einschlusskriterium für diese retrospektive Analyse waren pseudophake Patienten mit einer endothelial dekompensierten Hornhaut ohne schwere Vorerkrankungen. Bei der DMEK betrug der Transplantatdurchmesser bei allen Patienten 8,5mm. Anhand des steilen Hornhautmeridian in der präoperativen Keratometrie (IOL-Master, Zeiss) erfolgte bei 17 Augen (Gruppe 1) ein Tunnelschnitt bei 12 Uhr, während 13 Augen (Gruppe 2) einen temporalen Tunnelschnitt erhielten. Zu den erhobenen Parametern gehörten der best-korrigierter Visus (dezimal), die subjektive Refraktion, die Pachymetrie ( $\mu\text{m}$ ) sowie die Endothelzellzahl (Zellen/ $\text{mm}^2$ ).

**Ergebnisse:** Der mittlere dezimale Visus verbesserte sich in Gruppe 1 von  $0,40 \pm 0,2$  zu  $0,75 \pm 0,22$  ( $p < 0,05$ ) und in Gruppe 2 von  $0,34 \pm 0,13$  zu  $0,62 \pm 0,28$  ( $p < 0,05$ ). Der mittlere refraktive Astigmatismus sank in Gruppe 1 von  $-1,41 \pm 0,77$  dpt auf  $-1,23 \pm 0,57$  dpt ( $p > 0,05$ ). Das sphärische Äquivalent änderte sich von präoperativ von  $-0,24$  dpt zu postoperativ auf  $0,29$  dpt. In Gruppe 2 sank der mittlere refraktive Astigmatismus von  $-2,10 \pm 0,64$  dpt auf  $-1,69 \pm 0,61$  dpt ( $p < 0,05$ ). Das sphärische Äquivalent änderte sich von präoperativ von  $-0,18$  dpt zu postoperativ auf  $0,34$  dpt. Die Pachymetrie verringerte sich in beiden Gruppen im Mittel von präoperativ  $677 \pm 80$   $\mu\text{m}$  auf postoperativ  $523 \pm 34$   $\mu\text{m}$  ( $p < 0,05$ ). Die postoperative Endothelzellzahl lag in Gruppe 1 im Durchschnitt bei  $2225 \pm 398$  Zellen/ $\text{mm}^2$  und in Gruppe 2 bei  $2331 \pm 239$  Zellen/ $\text{mm}^2$ .

**Schlussfolgerungen:** In dieser Untersuchung wurden die Refraktionsänderungen nach DMEK im Verlauf analysiert. Durch die Berücksichtigung der präoperativen Keratomiewerte und einer gezielten Auswahl zwischen superiorer oder temporaler Schnittplatzierung konnte eine Astigmatismusneutralität bzw. -verringerung erreicht werden.

04.04 V

**Timur M. Yildirim**<sup>1</sup>, H.-S. Son<sup>1</sup>, J. Meis<sup>2</sup>, G. Labuz<sup>1</sup>, R. Khoramnia<sup>1</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup>, V.A. Augustin<sup>1</sup>  
 (<sup>1</sup>David J. Apple Center for Vision Research, Abteilung für Augenheilkunde, Universitätsklinik Heidelberg, <sup>2</sup>Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Universität Heidelberg, Deutschland)  
*Refraktive Ergebnisse nach Descemet membrane endothelial keratoplasty: Eine Meta-Analyse*

**Hintergrund:** Ziel der Studie war die Durchführung einer Meta-Analyse zur Ergründung des Ausmaßes der Refraktionsveränderung nach Descemet membrane endothelial -keratoplasty (DMEK) mit Überblick über die zugrundeliegenden Ursachen.

**Methoden:** Es erfolgte eine PubMed-Recherche mit folgenden Begriffen: ‚Descemet membrane endothelial keratoplasty‘, ‚DMEK‘, ‚Descemet membrane endothelial keratoplasty combined with cataract surgery‘, ‚triple-DMEK‘ in Kombination mit ‚refractive outcomes‘, ‚refractive shift‘ und ‚hyperopic shift‘. Die letzte Suche wurde am 30. August 2021 vorgenommen. Die Suche ergab 127 Artikel, von denen 29 in die Auswertung eingingen. Die refraktiven Ergebnisse nach DMEK wurden anhand eines Modells mit festen und zufälligen Effekten analysiert und verglichen. Die Ergebnisse hinsichtlich des Ausmaßes, der Art und der Ursachen für die Refraktionsverschiebung nach der Operation wurden untersucht.

**Ergebnisse:** Die mittlere Änderung des sphärischen Äquivalents im Vergleich zu präoperativ - im Fall von DMEK bei pseudophaken Patienten - bzw. zur präoperativen Zielrefraktion - im Fall von DMEK in Kombination mit Kataraktchirurgie - betrug  $+0,43$  dpt [95%CI:  $0,31, 0,55$ ]. Siebenundzwanzig Studien fanden eine hyperope Verschiebung nach DMEK. Die Verschiebung lag in 19 Studien zwischen 0 und  $+0,5$  dpt und in sechs Studien zwischen  $+0,5$  und  $+1,0$  dpt. Zwei Studien berichteten über eine Verschiebung von mehr als  $+1,0$  dpt. Die maximal berichtete hyperope Refraktionsverschiebung lag bei  $+1,24 \pm 1,07$  dpt. Nur eine Studie fand eine myope Verschiebung nach DMEK von  $-1,14 \pm 1,70$  dpt.

**Schlussfolgerungen:** Eine DMEK führt zu einem leichten hyperopen Shift. Wenn die DMEK mit einer Kataraktoperation kombiniert wird, sollte eine Zielrefraktion von  $-0,5$  D gewählt werden, um eine Emmetropie zu erreichen. Präoperative Veränderungen der Hornhautrückfläche werden als Hauptgrund für die postoperative Refraktionsverschiebung angegeben. Bei Patienten mit einer stärkeren postoperativen Aufsteilung der hinteren Hornhautkrümmung und einem höheren präoperativen Q-Wert kommt es zu einer stärkeren Verschiebung in Richtung Hyperopie. Im Falle einer geplanten Triple-DMEK müssen deshalb künftige IOL-Berechnungsformeln nicht nur die vordere, sondern auch die hintere Hornhautkrümmung berücksichtigen, um die Berechnung der IOL-Stärke zu optimieren.

04.05 R *Peter Szurman* (Sulzbach/Saar)  
*Suprachoroidale Mikrosensoren zur telemetrischen Selbstmessung des Augeninnendrucks*

04.06 V **Victor A. Augustin**<sup>1</sup>, M.K. Köppe<sup>1</sup>, H.S. Son<sup>1</sup>, J. Meis<sup>2</sup>, T.M. Yildirim<sup>1</sup>, R. Khoramnia<sup>1</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup> (<sup>1</sup>David J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology and International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Heidelberg, <sup>2</sup>Institut für medizinische Biometrie und Informatik, Heidelberg)  
*Scheimpflug- versus optische Kohärenz-Tomographie zum Nachweis eines subklinischen Hornhautödems bei Fuchs'scher Hornhautendotheldystrophie*

**Hintergrund:** Ziel dieser Studie war der Vergleich eines Scheimpflug-basierten und eines Swept Source optische Kohärenztomographie (SS-OCT)-basierten Systems zur Detektion eines subklinischen Hornhautödems bei Patienten mit Fuchs'scher Hornhautendotheldystrophie (FECD) ohne klinisches Hornhautödem.

**Methoden:** In dieser konsekutiven Fallserie eines Zentrums wurden 47 Augen von 29 Patienten mit FECD analysiert. Tomografische Analysen wurden mittels Scheimpflug-Bildgebung (Pentacam HR, Oculus, Wetzlar, Deutschland) und Vorderabschnitts-SS-OCT (Anterior, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) durchgeführt. Die Hauptparameter waren die anteriore und posteriore Keratometrie, sowie die zentrale und dünnste Hornhautdicke. Kriterien für ein subklinisches Hornhautödem waren der Verlust regelmäßiger Isopachen, die Verschiebung der dünnsten Stelle der Hornhaut und das Vorhandensein einer fokalen hinteren Hornhautdepression.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zur Scheimpflug-Tomographie, wurde die anteriore Krümmung mit der OCT steiler, die posteriore Krümmung flacher gemessen ( $P < 0,001$ ). Das OCT zeigte eine geringere zentrale und dünnste Hornhautdicke ( $P < 0,001$ ). Zwischen beiden Geräten zeigte sich eine hohe Übereinstimmung bei der Detektion eines subklinischen Hornhautödems. Die mit dem Kappa-Koeffizient nach Cohen gemessene Übereinstimmung zwischen den Geräten für den Verlust der parallelen Isopachen betrug 0,84, für die Verschiebung der dünnsten Stelle der Hornhaut 0,6 und für die fokalen hinteren Depression 0,62. Bei 72,3 % der Patienten wurde mit beiden Geräten ein subklinisches Hornhautödem festgestellt. In nur 2 Fällen (4,3 %) wurde ein subklinisches Hornhautödem mit nur einem der Geräte festgestellt.

**Schlussfolgerungen:** Sowohl die Scheimpflug- als auch die OCT-Bildgebung waren in der Lage, tomographische Muster eines subklinischen Hornhautödems zu erkennen. Daher können beide Geräte bei der Entscheidungsfindung helfen und eine frühe endotheliale Keratoplastik bei symptomatischen Patienten mit FECD ohne klinisches Hornhautödem unterstützen.

V. Wissenschaftliche Sitzung

## Cataract

05.01 R *Stefan Pieh* (Wien/A)  
*Erweiterte Tiefenschärfe ohne Nebenwirkungen - Gibt es das?*

05.02 V *Tim Schultz* (Bochum)  
*Fallstricke im Rahmen der kindlichen Laser-assistierten Kataraktchirurgie*

05.03 V **Lizaveta Chychko**<sup>1</sup>, S. K. Schickhardt<sup>1</sup>, R. Khoramnia<sup>1</sup>, V. Daniel<sup>2</sup>, G. U. Auffarth<sup>1</sup> (<sup>1</sup>The David J. Apple Center for Vision Research, Heidelberg, <sup>2</sup>Institut für Immunologie, Universitätsklinikum Heidelberg)  
*Veränderungen in Zytokin- und Chemokinprofilen während einer Femtosekunden-Laser-unterstützten Katarakt-Operation im Vergleich zur manuellen Katarakt-Operation*

**Ziel:** Es wurden die Veränderungen in Zytokin- und Chemokin Spiegel bei der Femtosekunden-Laser-assistierten Kataraktchirurgie (FLACS) im Vergleich zur konventionellen Phakoemulsifikation mit klinischer Korrelation zur Krankengeschichte des Patienten untersucht.

**Methoden:** Kammerwasserproben wurden nach der Femtosekunden-Laser-Vorbehandlung in der Femtosekunden-Gruppe (40 Patienten) und zu Beginn der routinemäßigen Kataraktoperation vor dem Anlegen der Primärinzision (40 Patienten, Kontrollgruppe) gesammelt. Die Konzentrationen von wichtigsten Zytokinen und Chemokinen wurden unter Verwendung eines Multiplex-Array-Systems gemessen. Anschließend wurde die klinische Korrelation zur Krankengeschichte der Patienten analysiert.

**Ergebnisse:** In der Femtosekunden-Laser-Gruppe waren die Konzentrationen von IL (Interleukin)-4 und FGF-basic (Fibroblasten-Wachstumsfaktor) signifikant höher als in der Kontrollgruppe. Darüber hinaus war die Konzentration von IL-10 in der Gruppe der konventionellen Phakoemulsifikation signifikant höher als in der Femtosekunden-Laser-Gruppe.

**Schlussfolgerungen:** Die Krankengeschichte der Patienten sollte bei der Beurteilung von Veränderungen in Zytokin- und Chemokinspiegel bei der Femtosekunden-Laser-assistierten Kataraktchirurgie im Vergleich zur konventionellen Phakoemulsifikation berücksichtigt werden.

05.04 R **Albert J. Augustin**, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
*Das intraokulare Miniaturteleskop bei Kataraktpatientin mit Makuladegeneration*

Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist dritthäufigste Erblindungsursache weltweit (nach der Katarakt und dem Glaukom). Nach heutigen Schätzungen werden im Jahr 2040 bereits 300 Millionen Menschen von diesem Krankheitsbild betroffen sein.

Die feuchte Form der AMD kann in vielen Fällen erfolgreich mit Wachstumsfaktorantagonisten (anti-VEGF) behandelt werden. Derzeit werden auch Medikamenten-Studien zur Verzögerung der trockenen AMD durchgeführt. Allerdings existieren kaum Möglichkeiten, die Sehschärfe und die Lebensqualität von Patienten zu verbessern, bei denen sich das Krankheitsbild bereits im Spätstadium befindet. Die bislang durchgeführten chirurgischen Ansätze (z.B. Makulatranslokation, RPE-Transplantation) erbrachten nicht den gewünschten, nachhaltigen Erfolg, sodass die Patienten immer noch auf spezielle (externe) Sehhilfen angewiesen sind. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass verschiedene Implantate zur Verbesserung dieses Zustandes entwickelt worden sind. Insbesondere ein implantierbares Galileo-Fernrohr liefert hier vielversprechende Ergebnisse. Wir stellen hier erste Ergebnisse mit dem Implantat der 2. Generation (SING IMT™ = Smaller-Incision New Generation Implantable Miniature Telescope“) vor. Ebenso werden die wesentlichen Eignungs- und Ausschlusskriterien sowie die nach der Operation erforderliche Rehabilitation besprochen werden.

05.05 R **Claudette Abela-Formanek** (Wien/A)

05.06 V **Lyubomyr Lytvynchuk**, M. Ponomarov, M. Rehak (Gießen)  
*Was tun ohne Kapselsack? Alternative IOL-Implantation  
Modifizierte chirurgische Technik der Implantation einer sklerafixierten intraokulären carlevalle IOL mit Bildung von „Sklerataschen“*

**Ziel:** Bewertung der Ergebnisse von Operationen und Beschreibung einer Modifikation der Technik bei Implantation von intraokularen Acryl-Hinterkammerlinsen (IOL) mit intraskleraler Fixierung - Carlevalle IOL (FIL SSF, Seleko, Italien).

**Methoden:** 71 Patienten (72 Augen) wurden für diese nicht-randomisierte klinische retrospektive Analyse rekrutiert. In allen Fällen wurde die Implantation einer Carlevalle IOL mit intraskleraler Fixation durchgeführt. In 29 Fällen (29 Augen) wurde die Standardtechnik der Implantation und in 42 Fällen (43 Augen) die modifizierte Technik mit ‚Sklerataschen‘ verwendet. Kontrollierte ophthalmologische Standarduntersuchungen wurden nach 1, 4, 8 Wochen und nach 12 Monaten durchgeführt. Die modifizierte Technik der intraskleralen Fixation der Carlevalle IOL bestand in der Bildung von ‚Sklerataschen‘ im Meridian bei 3 und 9 Uhr in Größe von 2,5 x 2,5 mm pro ½ Skleratiefe mit einer Öffnung 2,5 mm vom Limbus entfernt. Im nächsten Schritt wurden in den gebildeten Taschen Sklerotomien mit einem 25G-Trokar in einem Abstand von 1,5 mm vom Limbus durchgeführt. Durch diese erfolgte im Anschluss eine anteriore oder posteriore Vitrektomie. Durch einen 2,5-3,0 mm sklero-kornealen Tunnel erfolgte, nach Explantation der luxierten IOL, die Implantation einer Carlevalle IOL mit intraskleraler Fixation, deren haptische T-ähnliche Elemente erfasst und mit Finesse™ Flex Loop und Grishaber Sarrated Pinzette (Alcon Lab., USA) externalisiert wurden, gefolgt von einer Fixierung im intraskleralen Raum der ‚Sklerataschen‘. Zur Naht der ‚Sklerataschen‘ wurde ein einzelner Vicrylfaden 9-0 verwendet.

**Ergebnisse:** Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 11,8 Monate (1-30 Monate). Das Durchschnittsalter von 71 Patienten (72 Augen), 30 Frauen und 41 Männer, betrug 75,7 Jahre (28-95 Jahre). 26 Augen erforderten die sekundäre Implantation einer Carlevalle IOL aufgrund von IOL-Subluxation, 28 Augen wegen Luxation der IOL in den Glaskörper, 12 Augen wegen komplizierter Phakoemulsifikation und wegen vollständiger Abwesenheit des Kapselsacks, 1 Auge wegen Trübung der IOL, 2 Zonulolyse und 3 Aphakie, davon 2 nach traumatischen Augenverletzungen. Die durchschnittliche Differenz zwischen der Zielrefraktion und der erhaltenen Refraktion betrug + 0,21 D (-3,14 bis + 3,11 D). Die minimale Dioptrienstärke der implantierten Carlevalle IOL betrug +9,0 D, die maximale +25,5 D. Der Durchschnittswert vor der Hinterachse betrug 23,76 mm (21,55 bis 25,92 mm). Komplikationen der frühen postoperativen Phase waren Schwankungen des Augeninnendrucks (IOD): Bei 4 Patienten mit verschiedenen Glaukomformen in der Vorgeschichte kam es in den ersten Tagen nach der Operation zu einem Anstieg des Augeninnendrucks im Bereich von 30 bis 45 mmHg und bei 7 Patienten - bis zu 35 mmHg. Die Korrektur eines erhöhten IOD wurde medizinisch und gegebenenfalls chirurgisch durchgeführt. Hypotonie wurde bei einem Patienten am Tag nach dem Eingriff unter Verwendung von Standardimplantationstechniken beobachtet. Bei 30 Patienten wurde ein leichtes Hornhautödem be-

obachtet, das nach der Standardtherapie ruckläufig war. Komplikationen, wie beispielsweise eine gestörte Fixierung, IOL-Dezentralisierung oder ähnliches, traten bei der Carlevalle IOL-Implantation keine auf.

**Zusammenfassung:** Diese Studie zeigt die Wirksamkeit einer modifizierten Technik der nahtlosen Fixierung von Carlevalle IOL mit intraskleraler Fixierung in den „Sklerataschen“. Die neue Technik ermöglicht es, Manipulationen an der Sklera zu reduzieren, indem der Zugang zur Sklera vereinfacht wird, die Operationszeit und die postoperative Rehabilitation durch eine zuverlässigere Abdichtung von Sklerotomien verkürzt werden. In allen Fällen wurde die korrekte und zentrierte Position der IOL erreicht. Die IOD-Schwankung bei Patienten nach IOL-Reimplantation bleibt eine der häufigsten Komplikationen in der postoperativen Phase. Keiner der Patienten musste wegen IOL erneut operiert werden. Diese Technik der Implantation mit der zuvor erwähnten IOL kann erfolgreich bei verschiedenen Pathologien verwendet werden, die eine sekundäre Implantation einer IOL unter Verwendung einer Sklerafixation erfordern.

05.07 V **Ekkehard Fabian**, P. Eberwein (Rosenheim)  
*Axiale Präzision and Rotationstabilität von torischen IOL's dokumentiert mit digitaler Assistenz am Ende der OP und 1-2 Wochen post-OP.*

**Hintergrund:** Präzision der IOL Position direkt nach der Implantation und 1-2 Wochen nach der Implantation Stabilität der Rotation ausgewertet von Bildern mit einem digitalen Bildverarbeitungs-System ohne konjunktivale Markierungen

**Methode:** Prosektive, monozentrische Fallstudie, 104 Augen mit torischer Plattenhaptik IOL (709, 939,929), Prä-OP IOLMaster Referenzbild gemachted mit Lumera-OP-Bild zeigen im Overlay die steile Achse und die zentrierte, 5 mm große Rhexis an. Die Präzision der IOL-Achslage am Ende der OP und die Rotationstabilität nach 1-2 Wochen wurden mit dem gleichen CALLISTO-System registriert.

**Ergebnisse:** 104 Augen wurden eingeschlossen. Alle Augen konnten automatisch prä-, intra- und post-operativ registriert werden. Achslage am Ende der OP: (Präzision) 102 Augen ffi 3°, Achslage nach 1-2 Wochen (Rotationsstabilität) 99 IOL's ffi 5° Abweichung. 6 IOL's zeigten nach post-OP 6-47° Achsabweichung und 4 davon wurden re-rotiert und zeigten 2 Wochen später ffi 2° Achsabweichungen. 2 Patienten lehnten wegen gutem Visus die angebotene Re-Rotation ab. Alle IOL's wurden über 360° von der Rhexis 1-2 Wochen post-OP bedeckt.

**Diskussion:** Eine digital geführte Assistenz hat verschieden Vorteile: sie ist hochpräzise, schnell, ohne zusätzliche hygienische Probleme und gut durchführbar. Auch 1 Woche nach der Operation kann die IOL-Lage im OP unter dem Mikroskop registriert werden. Somit werden alle Achslagenbestimmungen mit demselben System registriert. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Präzision nach direkt nach der Implantation und eine gute Rotationsstabilität der torischen Plattenhaptik-IOL.

05.08 KV **Daniel Schartmüller**, V. Röggl, L. Schwarzenbacher, C. Abela-Formanek, C. Leydolt, R. Menapace (Wien/A)  
*Einfluss eines Kapselspannrings auf die postoperative Rotationstabilität einer Plattenhaptik-Intraokularlinse: Eine intraindividuelle Vergleichsstudie*

**Hintergrund:** In dieser Studie wurde im Zuge der einzeitigen bilateralen Kataraktoperation bei jedem Patienten zu einer Plattenhaptik-Intraokularlinse (IOL), zusätzlich an einem Auge ein Kapselspannring (CTR) implantiert und in einem Nachbeobachtungszeitraum von 6 Monaten evaluiert.

**Methoden:** In dieser prospektiven, intraindividuellen, kontrollierten Vergleichsstudie wurden 130 Augen von 65 Patienten mit altersbedingter Katarakt eingeschlossen. An einem Auge jedes Patienten wurde eine Plattenhaptik-IOL CT Asphina 409MP (Carl Zeiss Meditec, Jena, Deutschland) implantiert (-CTR-Gruppe). Im kontralateralen Auge wurde zusätzlich zur 409MP IOL ein Kapselspannring Model 276 (Ophtec B.V., Groningen, Niederlande) implantiert (+CTR-Gruppe). Die Rotationsstabilität der Linse wurde ab Verschluss der Inzisionen am Ende der OP (EOS) gemessen. Retroilluminationsfotos zur Evaluierung der IOL Achse wurden nach 1 Stunde (1h), 1 Woche (1w), 1 Monat (1m) und 6 Monaten (6m) angefertigt. Als Referenzpunkte zur Evaluierung der Rotation wurden nicht-bewegliche sklerale Gefäßkaskaden bzw. Axenfeld-Schlingen herangezogen. Die Berechnung der postoperativen Rotation erfolgte standardisiert mittels einer semi-automatischen Auswertungssoftware (Rotix, Vienna IOL Study Group, Wien). Die Werte der Rotation werden mit Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung [Min;Max] angegeben.

**Ergebnisse:** Die Hauptzielgröße, die mittlere Rotation von EOS zu 6m (n=59), betrug  $2.8 \pm 3.9^\circ$  [0.3;29.9] in der +CTR Gruppe und  $3.2 \pm 5.3^\circ$  [0.1;36.5] in der -CTR Gruppe (p=0.61). Die Rotation von EOS zu 1h, 1h zu 1w, 1w zu 1m und 1m zu 6m betrug in der +CTR Gruppe:  $1.3 \pm 1.0^\circ$  [0.0;4.1],  $1.7 \pm 3.7^\circ$  [0.0;28.7],  $1.5 \pm 1.3^\circ$  [0.1;5.9] und  $1.3 \pm 1.0^\circ$  [0.1;4.0]. In denselben Zeiträumen betrug die Rotation in der -CTR Gruppe:  $2.1 \pm 3.2^\circ$  [0.0;23.9],  $1.3 \pm 2.1^\circ$  [0.0;11.8],  $1.7 \pm 1.9^\circ$  [0.2;9.8] und  $1.0 \pm 0.8^\circ$  [0.0;3.0]. Die Unterschiede in Rotation zwischen den beiden Gruppen waren zu keinem der Zeitpunkte signifikant (p=0.07, p=0.43, p=0.43, p=0.59). Der Anteil an IOLs mit Rotation von  $>5^\circ$  von EOS zu 6m betrug in der +CTR Gruppe 13.6% (n=8) und in der -CTR Gruppe 18.6% (n=11). Der Anteil an IOLs mit Rotation von  $>10^\circ$  im selben Zeitraum betrug in der +CTR Gruppe 1.7% (n=1) und in der -CTR Gruppe 8.5% (n=5).

**Schlussfolgerung:** Die simultane Implantation eines Kapselspannrings zusätzlich zu einer Plattenhaptik-IOL zeigte im Mittel keinen signifikanten Vorteil gegenüber der Implantation ohne Kapselspannring. Dennoch wurden in der Gruppe mit Kapselspannring signifikant weniger Rotationen von über 10 Grad, welche im Falle einer torischen IOL zu einer Nachrotation führen könnten, beobachtet.

05.09 V **Isabella D. Baur**, G. Labuz, L. Chychko, T.M. Yildirim, T. Naujokaitis, G.U. Auffarth, R. Khoramnia (Heidelberg)  
*Video- und Laboranalyse der Sicherheit und Effektivität von zwei Intraokularlinsen-Injektoren*

**Hintergrund:** Untersuchung der Qualität und Dauer der Implantation von Intraokularlinsen (IOL) mit zwei vorge-ladenen IOL-Injektoren und Beurteilung von durch die Implantation verursachten Schäden an den Injektoren und Intraokularlinsen.

**Methoden:** In dieser prospektiven, randomisierten, Vergleichsstudie wurden die Implantationsvideos und die ge-brauchten Injektoren von 96 Augen eingeschlossen. Die Patientenaugen wurden für die Implantation mit zwei ver-schiedenen Injektoren randomisiert: dem AutoNoMe Injektor mit der Clareon IOL (Alcon Laboratories, Inc.) und dem Multisert Injektor mit der Vivinex IOL (Hoya). Bei den Multisert-Augen wurde das sog. ‚insert shield‘ bei 23 zufällig ausgewählten Augen verwendet. Die Videos wurden bezüglich Ereignissen während der Implantation und der Dauer der einzelnen Schritte analysiert. Die Injektorspitzen wurden licht- und rasterelektronenmikroskopisch untersucht. Schäden an den Injektoren wurden klassifiziert und mit der IOL-Stärke korreliert. Drei Monate nach der Operation wurden die IOL auf Materialveränderungen untersucht.

**Ergebnisse:** Die Operationen wurden bereits bei allen Patienten durchgeführt. Es bestand kein signifikanter Unter-schied in der mittleren IOL-Brechkraft zwischen den Gruppen, mit  $21,83 \pm 2,41$  D für die Vivinex IOL in den mit Insert Shield behandelten Augen und  $21,83 \pm 2,25$  D für die Partneraugen, die die Clareon-IOL erhielten ( $P > .05$ ). Die mittlere IOL-Brechkraft für die Vivinex IOL in den Augen, die ohne Insert Shield behandelt wurden, betrug  $21,28 \pm 2,72$  D und  $21,48 \pm 2,49$  in den Partneraugen, die die Clareon-IOL erhielten ( $P > .05$ ). Die elektronenmikroskopischen Aufnahmen werden derzeit erstellt und zusammen mit den Implantationsvideos analysiert.

05.10 V **Ramin Khoramnia**, I.D. Baur, G. Labuz, L. Chychko, M. Koeppel, M.K. Hallak, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
*Intraindividuelle In-vivo-Studie zur Vergrößerung des Clear-Cornea-Schnittes: Vergleich von zwei vorgeladenen Intraokularlinsen-Injektoren*

**Hintergrund:** Die Vergrößerung der Clear-Cornea-Inzision und das funktionelle Ergebnis bei Patienten nach dem Ein-satz von zwei verschiedenen vorgeladenen Intraokularlinsen-Injektoren bei der Katarakt-Operation soll untersucht werden.

**Methoden:** In dieser prospektiven, randomisierten, intraindividuellen, klinischen Vergleichsstudie wurden 96 Augen von 48 Kataraktpatienten für die Implantation mit zwei vorgeladenen Injektoren randomisiert: Der AutoNoMe - In-jektor mit einer Clareon IOL (Alcon Laboratories, Inc) und der Multisert-Injektor mit einer Vivinex IOL (Hoya). Bei den Augen, bei denen der Multisert-Injektor verwendet wurde, wurde bei 23 zufällig ausgewählten Augen das Insert Shield eingesetzt. Die Größe des Hornhautschnitts, 2,2 mm für beide Injektoren, wurde vor und nach der Phakoemul-sifikation und nach der IOL-Implantation gemessen. Die Patienten wurden 3 Monate nach der Operation bezüglich Keratometriewerten, der subjektiven Refraktion und der Sehschärfe nachuntersucht.

**Ergebnisse:** Die mittlere Vergrößerung der Inzision betrug 0,209 mm in der Multisert-Gruppe, die mit dem Insert Shield behandelt wurde, und 0,268 mm bei den Partneraugen, die mit dem AutoNoMe-Injektor behandelt wurden, wobei der Unterschied statistisch signifikant war ( $P < .05$ ). Die Vergrößerung des Hauptschnitts für die mit dem Mul-tisert-Injektor ohne Insert Shield behandelten Augen betrug 0,273 mm und 0,292 mm für die Partneraugen (Auto-noMe) ( $P > .05$ ). Der mittlere absolute chirurgisch induzierte Astigmatismus (SIA) betrug  $-0,79 \pm 0,44$  Dioptrien (D) bei den mit dem Multisert-Injektor behandelten Augen mit Insert-Shield und  $-0,86 \pm 0,53$  D bei den Partneraugen (AutoNoMe). Bei den Multisert-Augen ohne Insert-Shield betrug der mittlere SIA  $-0,69 \pm 0,40$  D und  $-0,60 \pm 0,28$  D bei den Partneraugen (AutoNoMe) ( $P > .05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Bei Verwendung des Insert Shields verursachte der Multisert-Injektor eine etwas geringere Ver-größerung der Inzision während der IOL-Implantation als der AutoNoMe-Injektor. Trotz der geringen Unterschiede bei der Vergrößerung der Inzision waren die funktionellen Ergebnisse in beiden Gruppen vergleichbar.

- 05.11 V **Thomas Kohnen**<sup>1</sup>, I. Janssen<sup>2</sup> (Frankfurt am Main, <sup>2</sup>Alcon Deutschland GmbH, Freiburg i. Br.)  
*A Multi Country Registry to assess the Real World Visual Performance and Patient Satisfaction outcomes of a novel Non-diffractive Presbyopia-Correcting IOL.*

**Purpose:** To report Real World visual and patient satisfaction outcomes with the ACRYSOF IQ Vivity and ACRYSOF IQ Vivity Toric Extended Vision IOL models DFT015, DFT315, DFT415, and DFT515.

**Methods:** An International, ambispective Registry study conducted in Europe, the UK and Australia designed to report the clinical visual outcomes and patient satisfaction of patients implanted with the non-diffractive design, AcrySof IQ Vivity (DFT015) and AcrySof IQ Vivity Toric IOL (DFT315, DFT415, and DFT515) in a real world setting and evaluated through routine clinical practice. After a minimum of 3 months follow-up per local clinical practice standards, subjects undergone visual performance assessments of visual acuity (logMAR) at distance, intermediate (66 cm) and near (40 cm) distances. Subject satisfaction via validated questionnaires are collected. This is the first interim analysis of subjects participating in this study.

**Results:** To date, 129 subjects with a mean age (SD) of 66.6 (10.25) years are enrolled in the study. Binocular mean (SD) (logMAR) UCVA was 0.009 (0.088); UCIVA 0.094 (0.118) and UCNVA 0.255 (0.157). Binocular mean (SD) (logMAR) BCDVA was -0.030 (0.077); DCIVA 0.075 (0.116) and DCNVA 0.251 (0.143). At study entry, the average Manifest Refraction (MSRE) in the first eye is -0.146 (0.387) D and in the second eye -0.167 (0.321) D. Initial patient satisfaction with their sight is high, with 62.6% reporting "Very Satisfied" and 31.7% Fairly Satisfied. Further, 74.8% patients report No difficulty with their sight at during everyday life and 72.6% report No Difficulty to engage in activities or hobbies of their interest. There are no unanticipated AEs to date.

**Conclusion:** In this Real World assessment of patients bilaterally implanted with the Non-diffractive Presbyopia-Correcting ACRYSOF IQ Vivity and/or ACRYSOF IQ Vivity Toric Extended Vision IOL we have observed very good distance, intermediate and near visual outcomes and high percentages of subjects reporting high levels of satisfaction with their vision. The study enrollment continues and additional data may be presented during the meeting.

## VI. Wissenschaftliche Sitzung

### Refraktive Chirurgie 1. Teil

- 06.01 R **Detlef Holland** (Kiel)  
*trans-PRK*

- 06.02 R **Theo G. Seiler** (Düsseldorf)  
*Kombination therapeutischer und refraktiver Excimerchirurgie*

- 06.03 V **Stefan Pieh**, V. Pai, C. Artmayr, D. Schartmüller, K. Kriechbaum (Wien/A)  
*Transepitheliale Excimerlaserbehandlungen unter Einbeziehung der Epitheldicke bei hochaberrierten Hornhäuten*

**Fragestellung:** In einer prospektiven Studie werden transepitheliale PRKs (Photorefraktive Keratektomie) unter Einberechnung der zentralen Epitheldicken zur Glättung von irregulären Hornhautastigmatismen ausgewertet. Erstmals wird präoperativ mittels eines Vorderkammer OCTs eine Epithelkarte erstellt und im Ablationsprofil berücksichtigt. Ziel dieser Arbeit ist es, die Änderung der Aberrationen bis zur 6. Ordnung durch die Behandlung mit einem Lasersystem der neuesten Generation zu bestimmen.

**Methode:** 25 hochaberrierte Hornhäute mit einem RMS HOA Fehler (Root Mean Square Higher Order Aberration) zwischen 1,0 µm und 4,0 µm (0,77 – 3,0 Eq.D) wurden in die prospektive Studie eingeschlossen. Präoperativ erfolgte die Bestimmung der bestkorrigierten Sehschärfe und die Vermessung der Hornhauttopographie mit einem Placido System (Sirius®, Schwind), die in ein Wellenfrontmodell umgerechnet wurde. Aberrationen niederer und höherer Ordnung bis zur 6. Ordnung wurden erfasst. Die Epithelkarte wurde mit einem Vorderkammer OCT (MS-39®, Schwind) ermittelt. Die Erstellung des Abtragsprofils erfolgte anhand der subjektiven Refraktion, der Hornhauttopographie und der mittleren Epitheldicke in einem zentralen Bereich von 3 mm. Die Behandlungen erfolgten mit einem Excimer Laser, der einen Spotdurchmesser von 0,54 mm (Amaris 1050®, Schwind) aufweist. Nach 3 Monaten erfolgten die gleichen Untersuchungen wie präoperativ.

**Ergebnisse:** Die postoperative Refraktion für den bestkorrigierten Visus wurde der präoperativen Zielrefraktion gegenübergestellt. Änderungen der Werte für die Aberrationen bis zur 6. Ordnung werden in Diagrammen graphisch dargestellt. Koma und Trefoil konnten bis zu 40% reduziert werden, während die sphärische Aberration nahezu vollständig reduziert wurde. Die Reduktionen der Aberrationen waren bis zur 4. Ordnung statistisch signifikant.

**Schlussfolgerungen:** Mit dem verwendeten Excimerlasersystem können Aberrationen bis zur 4. Ordnung reduziert werden. Insbesondere die rotationssymmetrische sphärische Aberration konnte sehr präzise auf den Zielwert gesetzt werden.

06.04 R **Walter Sekundo** (Marburg)  
*Jüngste Entwicklungen im Bereich der Lentikel-Extraktion*

06.05 KV **Madonna Al Dreihl**, B. Meyer, R. Neuber (Köln)  
*CIRCLE Methode als Nachkorrekturmöglichkeit nach SMILE*

**Hintergrund:** Es wird über die Wirksamkeit, Sicherheit und Stabilität der VisuMax CIRCLE Prozedur (alleiniger Side-cut mit Übergangszone) (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany) zur Nachkorrektur des Refraktionsfehles nach erfolgter SMILE (Small Incision Lenticule Extraction) berichtet.

**Methoden:** 88 Augen wurden zwischen 2015 und 2021 mit CIRCLE mit dem VisuMax Femtosekunden Laser und dem MEL 80 (später MEL 90) Excimer Laser (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany) behandelt. Das sphärische Äquivalent, der unkorrigierte und korrigierte Visus wurden über einen Zeitraum von mindestens 6 Monaten nachkontrolliert und verglichen.

**Ergebnisse:** Die Nachkorrektur mit CIRCLE wurde frühestens 6 Monate nach der SMILE Operation durchgeführt. Das preoperative sphärische Äquivalent lag zwischen -0,9 und +0,5 Dioptrien. Postoperativ zeigte sich das sphärische Äquivalent zwischen -0,20 und +0,25 Dioptrien. Der postoperative unkorrigierte Visus war in allen Fällen unverändert zum bestkorrigierten präoperativen Visus. Die Refraktion war postoperativ in allen Fällen stabil.

**Schlussfolgerungen:** Die CIRCLE Methode ist eine bewährte und sichere Methode zur Korrektur von postoperativen Refraktionsfehlern nach erfolgter SMILE Operation.

06.06 V **Walter Sekundo** (Marburg)  
*Integration der hyperopen SMILE in den VisuMax 800*

**Hintergrund:** Nach einer erfolgreichen Beendigung der prospektiven Multicenter-Studie zur Behandlung der Hyperopie und hyperopen Astigmatismus mittels SMILE mit dem jetzigen VisuMax 500 Femtosekundenlaser wurden die Ergebnisse bei der Zulassungsbehörde eingereicht.

**Methode:** in der Erwartung einer Rückmeldung der Zulassungsbehörde analysierten wir die potentiellen Schwierigkeiten bei der Durchführung der Hyperopie-Behandlung.

**Ergebnisse:** Die Suction-Loss rate war in unseren Händen doppelt so hoch wie bei der Myopie-Behandlung. Die bisherige Publikation zeigte zwar eine vergleichbare durchschnittliche Zentrierung wie nach einer Hyperopie-Femtolasik (Reinstein et al. 2019), allerdings bei einer höheren Streuung. Im Gegensatz zu dem jetzigen 500 kHz VisuMax Laser arbeitet der neue VisuMax 800 Laser mit 2 MHz Frequenz. Zusammen mit neuartigen Scannern reduziert sich die Behandlungszeit auf ein Drittel. Somit dauert die Hyperopie-Behandlung mit dem neuen Gerät nur 12 statt 32 Sekunden. Zusätzlich bietet der neue Laser eine Zentrierung- und Zyklorotationshilfe.

**Schlussfolgerung:** Der neue VisuMax 800 bietet die besten Voraussetzungen für die Integration des neuen Hyperopie-Behandlungsmoduls.

06.07 KV **Luca Schwarzenbacher**, D. Schartmüller, V. Röggl, C. Abela-Formanek, C. Leydolt, R. Menapace (Wien/A)  
*Femto AK Resultate nach Finite-Elemente-Methode Operationsplanung*

**Hintergrund:** Ein unkorrigierter kornealer Astigmatismus von einer Dioptrie oder darüber hinaus, reduziert die unkorrigierte Sehschärfe deutlich. Besonders stark nehmen dies Patienten nach erfolgter Kataraktoperation wahr. Korneale Astigmatismen zwischen 1 und 2 Dioptrien betreffen in etwa ein Drittel aller Katarakt-Patienten. In dieser Studie evaluieren wir Ergebnisse nach erfolgter Femtosekunden Laser - assistierter arkuater Keratotomie in der Katarakt Chirurgie.

**Methoden:** In diese prospektive Studie inkludierten wir 66 Augen von 66 Patienten mit Katarakt, welche einen regulären symmetrischem oder asymmetrischen ‚bow-tie‘ Astigmatismus zwischen 1,0 und 3,0 Dioptrien aufzeigten. Femtosekunden Laser arkuate Keratotomie (Femto-AK) wurde mittels niedrigenergetischem Femtosekunden Laser (LDV Z8, Ziemer) vor unmittelbarer Laser - assistierter Katarakt Operation durchgeführt. Die Länge der Bogeninzisionen, die optische Zone, sowie die Schnitttiefe wurde mittels Finite-Elemente-Methode Operationsplanung der Optimeyes™ Software simuliert und geplant. Follow-Up's fanden nach 1, 3 und 12 Monaten statt. Die anteriore, sowie die totale Hornhautbrechkraft wurden gemessen.

**Ergebnisse:** Ergebnisse werden präsentiert.

**Schlussfolgerungen:** Schlussfolgerungen werden präsentiert.

o6.o8 KV **Hakan Kaymak<sup>1,2</sup>**, M. Devenijn<sup>1</sup>, K. Neller<sup>1,2</sup>, A. Langenbucher<sup>2</sup>, B. Seitz<sup>3</sup>, H. Schwahn<sup>1</sup> (Düsseldorf, <sup>2</sup>Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, <sup>3</sup>Homburg/Saar)  
**SMILE - Was weiß der aufgeklärte Patient über Myopie?**

**Hintergrund:** Small-Incision Lenticule Extraction (SMILE) gehört zu einer der sichersten Verfahren der refraktiven Chirurgie mit einer guten Vorhersagbarkeit des postoperativen refraktiven Ergebnisses. Myope Patienten, welche sich einer SMILE-Operation unterziehen, haben den Wunsch bis zum Einsetzen der Presbyopie unabhängig von jeglichen optischen Korrektionsmitteln zu sein. Beworben wird der operative Eingriff damit, dass man sich seine Myopie weglassen lassen kann. Dies impliziert, dass bei einer Myopie lediglich ein Fehler im Brechungsverhältnis von optischen Medien und Länge des Auges vorliegt. Die pathologischen Veränderungen am hinteren Augenabschnitt werden hierbei jedoch oftmals ausser Acht gelassen.

**Methoden:** Im Netzhautzentrum haben wir Patienten, die sich vor 2019 einer SMILE-Operation unterzogen haben, zu einer umfassenden Untersuchung der Augen eingeladen. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde mittels Fragebogen der Wissensstand der Patienten zu den möglichen Risiken einer Myopie ermittelt und zusätzlich die biometrischen Daten der Augen bestimmt, um im Vergleich zu den präoperativen biometrischen Daten eine mögliche Myopieprogression bestimmen zu können.

**Ergebnisse:** Insgesamt nahmen 47 Patienten (präoperative Myopie MW  $\pm$  SD  $-4,02 \pm 1,91$  dpt; Alter zwischen 24 – 33 Jahren; 26 weiblich, 21 männlich) an der Umfrage teil. Die SMILE-Operation lag im Mittel um  $3,18 \pm 0,82$  Jahre zurück. 43 (91%) sind sehr zufrieden mit ihrem Sehen nach der SMILE Operation und alle würden die Operation weiterempfehlen. 32 (68 %) Befragte gaben an, dass sie nicht wüssten, dass mit einer steigenden Kurzsichtigkeit das Risiko für Augenerkrankungen, wie Netzhautablösung, Glaukom und Makuladegeneration, steigen kann. 26 (55 %) gaben an, dass sie bei plötzlichen Veränderungen im Sehen wie Schatten, schwarzen Flecken, Glaskörpertrübungen oder Blitzen erst in einer Woche zum Augenarzt gehen würden. 15 (32 %) der Befragten denken, dass durch die SMILE Operation das Risiko für Netzhautablösung und grauer Star gesenkt wird. 11 (23%) waren seit ihrer SMILE-Operation, welche um mehr als 3 Jahre zurücklag, nicht mehr beim Augenarzt gewesen.

**Schlussfolgerung:** Im präoperativen Aufklärungsgespräch sollte unbedingt erwähnt werden, dass die Risiken von myopen Veränderungen am Augenhintergrund durch eine SMILE-Operation nicht behoben werden. Es sollte im Aufklärungsgespräch die Chance genutzt werden über die Risiken der Myopie zu sprechen und auf die Möglichkeit der Myopietherapie im Kindesalter hingewiesen werden.

o6.o9 KV **Machteld Devenijn<sup>1</sup>**, H. Kaymak<sup>1,2</sup>, K. Neller<sup>1,2</sup>, A. Langenbucher<sup>2</sup>, B. Seitz<sup>3</sup>, H. Schwahn<sup>1</sup> (Düsseldorf, <sup>2</sup>Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, <sup>3</sup>Homburg/Saar)  
**Biometrische Veränderungen nach SMILE-Operation versus ICL-Implantation**

**Hintergrund:** Durch die refraktive Chirurgie wird es myopen Patienten wieder ermöglicht postoperativ in der Ferne ohne Brillengläser oder Kontaktlinsen scharf zu sehen. Die Small-Incision Lenticule Extraction (SMILE) und die Implantable Contact Lens (ICL) sind sichere Verfahren für die Korrektur der Myopie. Insbesondere bei Vorliegen einer hohen Myopie ( $< -6$  dpt) findet die ICL-Implantation ihren Einsatz. Es stellt sich die Frage, ob postoperativ Änderungen in der Biometrie der Augen zwischen SMILE- und ICL-Patienten zu beobachten sind bzw. ob das Augenlängenwachstum bei myopen Patienten nach dem 18. Lebensjahr tatsächlich beendet ist.

**Methoden:** Patienten, die vor 2019 eine SMILE-Operation oder ICL-Implantation bekommen haben, wurden im Netzhautzentrum zu einer umfassenden Untersuchung der Augen eingeladen. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden auch die biometrischen Daten der Augen mittels IOL-Master 700 (Fa. Zeiss) erhoben. Diese Daten wurden dann mit den präoperativ erhobenen biometrischen Daten verglichen.

**Ergebnisse:** Insgesamt nahmen 44 SMILE-Patienten (Alter zwischen 24 – 33 Jahren; 24 weiblich, 20 männlich) und 6 ICL-Patienten (Alter zwischen 27 – 30 Jahren; 5 weiblich, 1 männlich) an den Untersuchungen teil. Die SMILE-Operation lag im Mittel um  $3,18 \pm 0,82$  Jahre zurück. Die präoperative Myopie bei den SMILE-Patienten betrug  $-4,02 \pm 1,91$  dpt und lag postoperativ bei  $-0,11 \pm 0,23$  dpt. Die präoperative Achslänge der Augen betrug präoperativ  $25,13 \pm 1,09$  mm und lag postoperativ bei  $25,02 \pm 1,08$  mm. Die Differenz zeigt eine Verkürzung des Auges von  $0,05 \pm 0,17$  mm ( $p < 0,05$ ). Die ICL-Implantation lag im Mittel um  $3,52 \pm 0,58$  Jahre zurück. Die präoperative Myopie bei den ICL-Patienten betrug  $-8,75 \pm 2,11$  dpt und lag postoperativ bei  $-0,59 \pm 0,55$  dpt. Die präoperative Achslänge der Augen betrug  $26,93 \pm 1,29$  mm und lag postoperativ bei  $27,21 \pm 1,42$  mm. Die Differenz zeigt ein Augenlängenwachstum von  $0,28 \pm 0,29$  mm ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die SMILE-Operation ist ein sicheres Verfahren mit stabilen postoperativen refraktiven Ergebnissen. Die beobachteten Änderungen in der Achslänge sind klinisch nicht relevant. Das veränderte Hornhautprofil nach der SMILE Operation scheint einen peripheren positiven Defokus zu verursachen, welcher zu einer Hemmung der Myopieprogression führen kann. Bei den ICL-Patienten ist ein signifikantes Augenlängenwachstum zu beobachten, welches die Änderung in der Refraktion beschreibt. Dies lässt vermuten, dass bei hoch myopen Patienten nach dem 18. Lebensjahr das Augenlängenwachstum nicht abgeschlossen ist.

06.10 R **Thomas Kohnen**<sup>1</sup>, A. Voigt<sup>1</sup>, K. Van Keer<sup>1,2</sup>, C. Lwowski<sup>1</sup> (Frankfurt am Main, <sup>2</sup>Löwen/B)  
*Corneal lenticule creation using a new solid state femtosecond laser: Accuracy and predictability*

**Purpose:** To determine the accuracy and predictability of corneal lenticule creation with a new solid-state femtosecond laser.

**Methods:** Corneal lenticule creation was performed using a new solid state femtosecond laser on 60 porcine eyes. OCT images were acquired immediately after laser treatment. Cap thickness (CT), cap diameter (CD), and lenticule thickness (LT) measured by 3 independent readers.

**Results:** Measured LT was significantly greater than the calculated ( $136.4\mu\text{m} \pm 33.1$  vs  $122.1 \pm 33.6\mu\text{m}$ ,  $P < 0.001$ ). Measured CD was significantly smaller compared to the calculated CD ( $7.79 \text{ mm} \pm 0.2$  vs  $8.5 \text{ mm}$ ,  $P < 0.001$ ; was the transformation accounted for). Measured CT showed no significant difference from the calculated CT ( $128.6\mu\text{m} \pm 13.4$  vs  $126\mu\text{m}$ ,  $P = 0.145$ ).

**Conclusion:** A new femtosecond laser is capable of creating accurate, predictable corneal lenticules over a range of refractive corrections in porcine eyes.

XIII. Wissenschaftliche Sitzung

## Retina

07.01 R **Thomas Kohnen** (Frankfurt am Main)  
*Intraokulare Presbyopiekorrektur: Diffraktive vs Nicht-Diffraktive Konzepte*

07.02 R **Suphi Taneri** (Münster)  
*Presbyopie I(P)CL*

In der refraktiven Chirurgie gehört die Implantation von Kunstlinsen zusätzlich zur kristallinen Linse zu einer wertvollen Möglichkeit insbesondere zur Korrektur hoher Ametropien oder falls die Hornhaut aus medizinischen Gründen nicht verändert werden soll. Somit bieten sie eine sinnvolle Ergänzung zur refraktiven Laserchirurgie bei Erhaltung der eigenen Akkommodationsfähigkeit des Patienten.

1986 publizierte Fyodorov erstmals die Implantation einer phaken Intraokularlinse (pIOL) in die Hinterkammer. Die heute sicherlich bekannteste pIOL ist die Visian Implantable Collamer Lens oder ICL von STAAR Surgical. Bereits seit 1993 erhältlich, wird die ICL in ihrer heutigen Variante V4c seit 2012 mit Aquaport (zentrale, im Durchmesser  $360 \mu\text{m}$  kleine Öffnung) zum besseren Fluss des Kammerwassers in die Vorderkammer angeboten. Damit ist die Anlage einer Iridotomie oder Iridektomie überflüssig geworden. Die ICL-Variante zur Presbyopiekorrektur ist seit 2020 CE-zertifiziert, aber derzeit nicht kommerziell erhältlich. Die ICL zeigte in zahlreichen Studien gute Ergebnisse hinsichtlich ihrer Sicherheit und Effektivität.

Eine weitere phake Hinterkammerlinse ist die Implantable Phakic Contact Lens (IPCL) der Care Group, India. Diese ist seit 2012 im Stärkenbereich von  $+15,0$  bis  $-30,0\text{dpt}$  und mit einem Torus bis zu  $12,0 \text{ dpt}$  erhältlich. Verschiedene Nahadditionen stehen zur Presbyopiekorrektur in diffraktiver Optik zur Verfügung. Auch die IPCL verfügt über zentrale Öffnungen zum besseren Kammerwasserfluss. Erste Veröffentlichungen zu den Erfahrungen mit der IPCL zeigen gute Ergebnisse.

Wir haben unsere eigenen Ergebnisse nach Implantation dieser beiden phaken Intraokularlinsen miteinander verglichen.

Für beide phaken Intraokularlinsen konnte bis zu zwei Jahre nach Implantation keine klinisch signifikante Änderung der Endothelzellzahl festgestellt werden. Auch der Augeninnendruck zeigte außer einem kurzen Peak am Tag der Operation keine Veränderung bis zu zwei Jahren nach Operation.

Pseudophake Augen können ebenfalls mit einer additiven Hinterkammerlinse versorgt werden. Primär kann so bei einer Katarakt-Operation neben einer in den Kapselsack implantierten monofokalen Kunstlinse eine multifokale IOL in den Sulkus eingesetzt werden. Diese kann dann, falls der Patient mit dem Ergebnis unzufrieden ist, auch nach Monaten einfach entfernt werden. Die spätere Implantation einer zusätzlichen Intraokularlinse kann eine Möglichkeit sein, unerwartete Refraktionsergebnisse nach Katarakt-Operation auszugleichen. Auch der späte Wunsch des Patienten nach zusätzlicher Nahkorrektur kann durch die Implantation einer zusätzlichen Intraokularlinse ermöglicht werden. Für diesen Einsatz stehen zum Beispiel die sulkusfixierten Intraokularlinsen Sulcoflex der Firma Rayner oder die Liberty von 1st Q in asphärischer, torischer und trifokaler Optik zur Verfügung.

In phaken wie pseudophaken Augen ist bei postoperativen Kontrollen auf den korrekten Sitz der additiven IOL, aber auch besonders auf Entzündungszeichen und mögliche Endothelschädigung zu achten.

Die moderne refraktive Chirurgie bietet mit additiven IOLs auch für hochgradig ametrope oder presbyope Patienten

die Möglichkeit einer Korrektur ihrer Fehlsichtigkeit. Diese Korrekturen sind effektiv und sicher. Gerade bei Vorliegen von Kontraindikationen für laserchirurgische Eingriffe wie Keratokonus oder anderen Hornhauterkrankungen ist die Implantation einer phaken Intraokularlinse eine hilfreiche Alternative.

07.03 V *Tadas Naujokaitis*, M.K. Hallak, I.D. Baur, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
*Refraktive Ergebnisse der Kataraktchirurgie nach Presbyopiekorrektur mittels Femtosekundenlaser (INTRACOR)*

**Hintergrund:** Analyse der refraktiven Ergebnisse bei Patienten, die nach INTRACOR-Presbyopiekorrektur mittels Femtosekundenlaser eine Kataraktoperation mit Implantation einer Intraokularlinse (IOL) benötigten.

**Methoden:** Interventionelle Fallserie von 5 Patienten (7 Augen), bei denen eine Kataraktoperation mit IOL-Implantation nach der INTRACOR-Behandlung durchgeführt wurde. Die Biometrie wurde mit IOL Master (Carl Zeiss Meditec) vor der INTRACOR-Behandlung (Prä-INTRACOR) und vor der Kataraktoperation (Post-INTRACOR) durchgeführt. Bei der Kataraktoperation wurde die Post-INTRACOR Biometrie ohne Anpassung verwendet. Retrospektiv wurde die Prä-INTRACOR Biometrie verwendet, um die IOL-Berechnung mit den Formeln Barrett Universal II, Haigis, Hoffer Q, Holladay 1, Holladay 2 und SRK/T durchzuführen. Die subjektive Refraktion und der Fernvisus wurden 3 Monate nach der Kataraktoperation bestimmt. Alle Daten sind als Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung angegeben.

**Ergebnisse:** Die Kataraktoperation wurde  $4,61 \pm 2,68$  Jahre nach der INTRACOR-Behandlung durchgeführt. Eine konventionelle monofokale IOL wurde in 6 Augen (4 Patienten) implantiert und eine Lochblendenlinse in einem Auge. 3 Monate nach der Kataraktoperation betrug der unkorrigierte Fernvisus  $0,37 \pm 0,23$  LogMAR, der korrigierte Fernvisus  $0,07 \pm 0,05$  LogMAR und das sphärische Äquivalent  $+0,56 \pm 0,70$  D. Alle Patienten waren nach der Kataraktoperation hyperop, ausgenommen der Patient mit der Lochblendenlinse. Der Vorhersagefehler reichte von  $+0,84 \pm 0,46$  D bis  $+1,09 \pm 0,50$  D mit der Post-INTRACOR Biometrie und von  $+0,02 \pm 0,50$  D bis  $+0,18 \pm 0,50$  D mit der Prä-INTRACOR-Biometrie.

**Schlussfolgerungen:** Die zentrale Versteilung der Hornhaut nach der INTRACOR-Behandlung erhöht den K-Wert, was zu einer Unterschätzung der IOL-Stärke und hyperopen postoperativen Ergebnissen führt. Die Verwendung der vor INTRACOR-Behandlung durchgeführten Biometrie könnte möglicherweise die postoperativen refraktiven Ergebnisse verbessern und sollte in weiteren Studien untersucht werden.

07.04 V *Isabella D. Baur*, G.U. Auffarth, G. Labuz, A. Stengele, M.K. Hallak, R. Khoramnia (Heidelberg)  
*Klinische Evaluation einer diffraktiven Continuous-range-of-vision Intraokularlinse mit dem Salzburg Reading Desk*

**Hintergrund:** Untersuchung des Lesevisus im Nah- und Intermediärbereich nach binokularer Implantation einer neuartigen presbyopiekorrigierenden IOL, die bifokale und EDoF- Technologien kombiniert, im Rahmen des refraktiven Linsenaustausches.

**Methoden:** In dieser laufenden klinischen Studie erfolgt die bilaterale Implantation der TECNIS Synergy IOL (Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ) in 56 Augen von 28 Patienten während eines refraktiven Linsenaustausches. Mit Hilfe des Salzburg Reading Desk werden die unilaterale und bilaterale unkorrigierte und distanzkorrigierte Lesesehschärfe, die Leseentfernung, die Lesegeschwindigkeit und die kleinste Schriftgröße, die in einem festgelegten (40 cm/80 cm) und subjektiv gewählten Nah- und Intermediärbereich effektiv gelesen werden kann, untersucht. Alle Patienten werden präoperativ und 6 Monate nach dem refraktiven Linsenaustausch untersucht.

**Ergebnisse:** Der unkorrigierte Lesevisus im Nahbereich stieg von  $0,58 \pm 0,18$  logMAR präoperativ auf  $0,08 \pm 0,07$  logMAR postoperativ in der festgelegten Nahdistanz (40 cm) und von  $0,60 \pm 0,18$  logMAR auf  $0,09 \pm 0,05$  logMAR in der subjektiv bevorzugten Nahdistanz ( $38,5 \pm 5,6$  cm und  $36,8 \pm 5,2$  cm). Der unkorrigierte mittlere Lesevisus betrug präoperativ  $0,33 \pm 0,19$  logMAR und postoperativ  $0,08 \pm 0,06$  logMAR in der festgelegten Intermediärdistanz (80 cm). Der bevorzugte Abstand im mittleren Nahbereich betrug präoperativ  $72,0 \pm 10,7$  cm und postoperativ  $73,1 \pm 3,5$  cm. Der unkorrigierte Lesevisus in der bevorzugten Intermediärdistanz betrug präoperativ  $0,41 \pm 0,21$  logMAR und postoperativ  $0,08 \pm 0,07$  logMAR.

**Schlussfolgerungen:** Der unkorrigierte Lesevisus im mittleren Nahbereich und Nahbereich verbesserte sich nach der bilateralen Implantation der TECNIS Synergy IOL deutlich. Die Lesefähigkeit war für die festgelegte und subjektiv bevorzugte Entfernung jeweils vergleichbar.

07.05 V **Ramin Khoramnia**, I.D. Baur, G. Labuz, A. Stengele, M. Koeppel, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
*Funktionelle Ergebnisse nach binokularer Implantation einer Continuous-range-of-vision IOL im Rahmen eines refraktiven Linsenaustauschs*

**Hintergrund:** Klinische Evaluierung einer diffraktiven Continuous-range-of-vision IOL, die bifokale und EDOF-Technologien kombiniert, hinsichtlich Visus in verschiedenen Distanzen, Kontrastsensitivität unter verschiedenen Lichtverhältnissen und Defokuskurve.

**Methoden:** In einer laufenden klinischen Studie erfolgt die bilaterale Implantation der TECNIS Synergy IOL (Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ) in 56 Augen von 28 Patienten im Rahmen eines refraktiven Linsenaustauschs. Die postoperative Nachuntersuchung nach 3 Monaten umfasst den unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus, den unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten Intermediärvisus (DCIVA) in 80 cm sowie den unkorrigierten (UNVA) und distanzkorrigierten (DCNVA) Nahvisus in 40 cm. Die Prüfung der Defokuskurve mit Fernkorrektur und die Prüfung der Kontrastsensitivität unter photopischen und mesopischen Bedingungen ist ebenfalls Teil der Nachuntersuchung 3 Monate postoperativ.

**Ergebnisse:** UDVA und CDVA betragen  $-0,05 \pm 0,06$  und  $-0,11 \pm 0,05$  logMAR. UIVA und DCIVA lagen bei  $-0,07 \pm 0,05$  und  $-0,08 \pm 0,05$  logMAR, UNVA und DCNVA lagen bei  $0,00 \pm 0,07$  und  $-0,03 \pm 0,07$  logMAR. Die Defokuskurve zeigte eine Sehschärfe von fff 0,1 logMAR von +0,75 bis -3,25 Dioptrien. Die photopische Kontrastsensitivität bei den Ortsfrequenzen 3,0, 6,0, 12,0 und 18,0 betrug  $1,66 \pm 0,18$ ,  $1,75 \pm 0,17$ ,  $1,41 \pm 0,18$  und  $1,02 \pm 0,18$  log Einheiten. Die mesopische Kontrastsensitivität betrug bei denselben Frequenzen  $1,51 \pm 0,19$ ,  $1,39 \pm 0,22$ ,  $0,80 \pm 0,34$  und  $0,36 \pm 0,31$ .

**Schlussfolgerungen:** Die TECNIS Synergy IOL ermöglicht sehr gute Ergebnisse im Fern-, Intermediär- und Nahbereich. Eine Sehschärfe von fff 0,1 logMAR wird von +0,75 bis -3,25 Dioptrien erreicht.

07.06 KV **David Rua Amaro**, E. Bertelmann, C. v. Sonnleithner (Berlin)  
*Visusleistung und optische Performance der Acunex Vario<sup>®</sup>, einer EDOF-IOL mit refraktivem Design*

**Hintergrund:** Diese Studie bewertet die klinischen Ergebnisse und optische Qualität der segmentalen, refraktiven EDOF-Intraokularlinse ACUNEX<sup>®</sup> Vario im Vergleich zu der monofokalen, asphärischen Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe TECNIS Eyhance<sup>®</sup>.

**Methoden:** Insgesamt werden 40 Patient:innen (80 Augen) mit Katarakt und erweitertem postoperativem Astigmatismus unter  $-0,75$  dpt eingeschlossen. Implantiert werden beidseits entweder die EDOF-IOL mit 1,5 dpt Nahzusatz ACUNEX Vario<sup>®</sup> AN6V oder die monofokale IOL TECNIS Eyhance<sup>®</sup> ICBoo. Wir ermitteln die subjektive Refraktion, Fern-, Intermediär- und Nahvisus, Defokuskurven, Kontrastempfindlichkeiten unter photopischen, mesopischen und mesopischen Bedingungen mit Blendung, Aberrationen höherer Ordnung (HOA) und die Patient:innenzufriedenheit.

**Ergebnisse:** Die Studien-Gruppen bestehen derzeit aus 13 Patient:innen (26 Augen) in der ACUNEX Vario<sup>®</sup>-Kohorte und 15 Patient:innen (30 Augen) in der TECNIS Eyhance<sup>®</sup>-Kohorte. Bei der Einmonatsnachuntersuchung zeigten sich in beiden Gruppen binokular und fernkorrigiert ähnliche Ergebnisse in dem Fernvisus ( $-0,11 \pm 0,07$  vs.  $-0,15 \pm 0,09$  logMAR), Intermediärvisus ( $0,00 \pm 0,06$  vs.  $0,00 \pm 0,06$  logMAR) und in dem Nahvisus ( $0,21 \pm 0,06$  vs.  $0,20 \pm 0,11$  logMAR). Die aktuelle binokulare Defokuskurve zeigt einen kontinuierlich flacheren Verlauf bei der ACUNEX Vario<sup>®</sup>.

**Schlussfolgerungen:** Bis dato liefern die ACUNEX Vario<sup>®</sup> und die TECNIS Eyhance<sup>®</sup> ähnlich gute Visusleistungen im Fern-, Intermediär- und Nahbereich. Die Kontrastsensitivität und photopische Phänomene sind ebenfalls vergleichbar. Bei der Defokuskurve erzielt die ACUNEX Vario<sup>®</sup> dennoch ein besseres Ergebnis.

07.07 KV **Felix Mathias Wagner**<sup>1,2</sup>, W. Sekundo<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Marburg, <sup>2</sup>Mainz)  
*Mini-Monovision mit nicht-defraktiver EDOF-IOL*

**Hintergrund:** Die erweiterte Tiefenschärfe (EDOF) ist eine vielversprechende Intraokularlinsen-Technologie. Ziel der Studie ist es, über die praktischen Erfahrungen mit der Implantation der EDOF AcrySof<sup>®</sup> IQ Vivity<sup>®</sup> (Alcon Inc., USA) IOL in Patienten mit refraktivem Linsenaustausch unter Verwendung des Mini-Monovision Konzeptes zu berichten.

**Methoden:** Prospektive Fallserie mit bisher 11 Patienten mit 22 gesunden Augen (Einschluss laufend). Die Studie wurde als interventionelle, prospektive Fallserie mit einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 3 Monaten konzipiert. Es werden Patienten rekrutiert, bei denen refraktiver Linsenaustausch erfolgte, und denen beidseits die AcrySof<sup>®</sup> IQ Vivity<sup>®</sup> IOL implantiert wurde. Bei allen Patienten wurde eine Mini-Monovision zwischen 0,75 - 1,25 dpt Anisometropie angestrebt. Wir bewerten den refraktiven Erfolg dieser IOL anhand vollständiger ophthalmologischer Untersuchungen und der Durchführung des Quality of Vision-Tests ( IOL SAT Post-Operative Questionnaire und Catquest - 9SF) . Die Hauptergebnisse sind das refraktive Ergebnis, das Fern-, Zwischen- und Nahsehen sowie der Quality of Vision Score.

**Ergebnisse:** Bisher wurden 22 gesunde Augen von 11 Patienten eingeschlossen (Einschluss fortlaufend). Die bestkorrigierte Sehschärfe blieb gleich mit präOP  $-0,6 \pm 0,7$  LogMAR und postOp  $-0,4 \pm 0,7$  LogMAR ( $p = 0,5$ ). Die refraktiven Ergebnisse waren mit UCDVA OU =  $-0,01 \pm 0,13$ , UCIVA O U =  $-0,05 \pm 0,12$  und UCNVA OU =  $-0,06 \pm 0,13$  in allen Distanzen

sehr gut. Die am häufigsten beklagten Sehstörungen waren Halos und Blendungen, und dies deutlich häufiger von Patienten mit einer Monovision  $> 1\text{dpt}$ .

Schlussfolgerung: Die mit Monovision implantierte die AcrySof® IQ Vivity® IOL bietet eine gute Sehschärfe in Ferne, mittlerer Distanz und Nähe. Eine Monovision  $> 0.75\text{ dpt}$  scheint das Vorkommen visueller Störungen zu erhöhen.

07.08 R **Suphi Taneri** (Münster)  
*Präoperative Untersuchung vor refraktiver Chirurgie*

Eine umfassende Untersuchung vor jeglichem refraktiven Eingriff ist zwingend nötig, um die für dieses Auge am besten geeignete Behandlungsstrategie zu entwickeln.

Neben bekannten Elementen wie eingehender Anamnese inklusive Refraktionsverlauf, wiederholten objektiven und subjektiven Refraktionsbestimmungen, sowie einer Untersuchung der brechenden Medien, der Makula und Papille, gehört insbesondere der Ausschluss eines Keratokonus dazu.

Voraussetzung ist eine frühzeitige Diagnosestellung mit Hilfe moderner Diagnostikgeräte. Die Analyse der Hornhauttopographie und Tomographie, und die Auswertung der Analyse der Biomechanik der Hornhaut machen es möglich, eine potentiell krankhafte Hornhaut bereits in einem frühen Stadium zu erkennen. Damit kann auch die Sicherheit der refraktiven Hornhautchirurgie optimiert werden. Mit der Kombination des Corvis ST und der Pentacam (beide Oculus Optikgeräte, Wetzlar, Deutschland) verbessert ein neuer biomechanischer Index (Tomographic Biomechanical Index = TBI), basierend auf Hornhautdickenprofil und Deformationsparameter, die Differenzierung zwischen normalen und ektatischen Hornhäuten. Weiterhin kann das Vorderabschnitts-OCT mit Epitheldickenmessung (Avanti, Optovue, Fremont, CA, USA) zeigen, ob das Epithel eine stromale Vorwölbung durch Verdünnung maskiert. Seit kurzem wurde eine verbesserte Software für das Corvis ST mit einem neuen Index (CBI-LVC) vorgestellt. Diese kann halbautomatisch erkennen, ob die Hornhaut bereits refraktiv gelasert wurde, und in einem zweiten Schritt, ob sie ektatisch ist.

Außerdem wird ein Algorithmus vorgestellt, anhand dessen die Diagnose Keratokonus aufgrund der Epitheldickenänderung in der okulären Kohärenzangiografie gestellt werden kann. Dabei haben wir eine hohe Übereinstimmung mit dem bisherigen Goldstandard, dem BAD-D gefunden. Des Weiteren wird auch eine auf Künstlicher Intelligenz basierte Auswertung der Epithelschicht vorgestellt, die wir derzeit noch entwickeln.

07.09 V **Loïc Hamon**<sup>1</sup>, U. Schlötzer-Schrehardt<sup>2</sup>, F.A. Flockerzi<sup>1</sup>, B. Seitz<sup>1</sup>, L. Daas<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Homburg/Saar, <sup>2</sup>Erlangen, <sup>3</sup>Institut für Pathologie Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS) Homburg/Saar)  
*Strukturelle Charakterisierung und klinische Effekte von stromalen Gewebeeränderungen nach Implantation von intrakornealen Ringsegmenten (ICRS) bei Keratokonus*

**Hintergrund:** Neben der aktuell durch femtosekundlaser-assistierte (Fs) Tunnelkreation selten gewordenen Komplikationen bleiben noch unvermeidbare stromale Gewebeeränderungen nach intrakornealer Ringsegmente (ICRS)-Implantation. Ziel dieser Studie ist eine Analyse der Morphologie von intrastromalen Gewebeeränderungen nach Fs-ICRS-Implantation bei Patienten mit Keratokonus (KK).

**Methoden:** In dieser retrospektiven Fallserie wurden 5 Patienten mit Z.n. Fs-ICRS-Implantation bei KK eingeschlossen, bei denen es nach  $351 \pm 171$  Tagen postoperativ zu peri-segmentalen Ablagerungen kam. Drei Patienten erhielten am Tag der Erstbeschreibung eine in-vivo konfokale Mikroskopie. Zwei weitere Patienten erhielten im Verlauf nach  $5,0 \pm 2,8$  Jahren eine Excimerlaser-assistierte perforierende Keratoplastik aufgrund eines hohen irregulären Restastigmatismus mit persistierender Visusminderung. Die erste Hornhaut wurde vollständig zur Histopathologie in Formaldehyd fixiert. Nach Einbettung in Paraffin wurde der resultierende Block geschnitten und mit Hämatoxylin/Eosin und Trichrom-Masson-Goldner-Färbung gefärbt. Die zweite Hornhaut wurde vollständig zur Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) in Glutaraldehyd fixiert und in Epoxidharz eingebettet. Semi- und ultradünne Schnitte wurden mit Toluidinblau gefärbt bzw. mit Uranylacetat/Bleicitrat kontrastiert und mit TEM untersucht.

**Ergebnisse:** Die in-vivo konfokale Mikroskopie zeigte 2 Typen von hyperreflektierenden Strukturen: diffuse lineare peri-segmentale milde hyperreflektive Strukturen und fokale granuläre hochhyperreflektive Strukturen mit einer lamellären Konfiguration. Histologisch zeigte sich eine milde Proliferation von Fibroblasten mit leichter Fibrose. Erwartungsgemäß konnten keine Lipide dargestellt werden, weil diese während des Fixierungsprozesses herausgelöst werden. In der TEM konnten peri-segmentale fibrotische Stromaveränderungen mit amorphen und vakuoligen Ablagerungen zwischen den Kollagenfasern nachgewiesen werden. Im Bereich der klinischen Ablagerungen konnten fokale Ansammlungen degenerierter Keratocyten mit cytoplasmatischen Lipideinschlüssen dargestellt werden.

**Schlussfolgerungen:** Es wurden als Gewebeeränderung (1) diffuse peri-segmentale Fibrose und (2) fokale Lipidablagerungen dargestellt. Diese Ergebnisse sind konsistent mit der bestehenden Literatur bezüglich myoper Patienten und deuten auf eine vergleichbare Pathophysiologie der Gewebeeränderungen für KK Patienten hin. Diese strukturellen Veränderungen könnten eine Erklärung für die Stabilisierung des KK ohne zusätzliches Crosslinking darstellen und sollten Zweifel an der kompletten ‚Reversibilität‘ der ICRS-Implantation aufkommen lassen.



## VIII. Wissenschaftliche Sitzung

**Mini-Symposien**

- o8.01 R **Thomas Kohnen** (Frankfurt am Main)  
*Pädiatrische Cataract: IOL-Implantation versus Kontaktlinsenversorgung*
- 
- o8.02 R **Hakan Kaymak** (Düsseldorf)  
*ZMÖ: Pathogenese, Epidemiologie*
- 
- o8.03 R **Peter Hoffmann** (Castrop-Rauxel)  
*ZMÖ: Daten aus dem klinischen Alltag*
- 
- o8.04 R **Anja Liekfeld** (Potsdam)  
*Pädiatrische Cataract: IOL-Versorgung bei Kindern und Jugendlichen*
- 
- o8.05 R **H. Burkhard Dick** (Bochum)  
*Pädiatrische Cataract: Update pädiatrische LCS*
- 
- o8.06 R **Anselm G.M. Jünemann** (Erlangen)  
*PEX: Was ist das?*
- 
- o8.07 R **Katharina Krepler** (Wien/A)  
*PEX: Was ist intraoperativ zu beachten*
- 
- o8.08 R **Lars-Olof Hattenbach** (Ludwigshafen)  
*PEX: Was tun, wenn die IOL disloziert?*
- 

## X. Wissenschaftliche Sitzung

**IOL 1. Teil**

- 10.01 R **Stefan Pieh** (Wien/A)  
*IOL Design: Abbildungsqualität versus Schärfentiefe*

Modernes IOL Design strebt eine möglichst hohe Abbildungsqualität des pseudophaken Auges, in der Regel unter Berücksichtigung einer mittleren sphärischen Aberration der Hornhaut und einer zu erwartenden Dezentrierung und Verkippung in vivo, an. Neueste Entwicklung im IOL Design bieten monofokale Implantate mit einer erhöhten Schärfentiefe an, die meist unter den Namen EDoF IOLs (Extended Depth of Focus IOLs) firmieren. Das angewendete IOL Design ist bestrebt den Brennpunkt in den myopen Bereich zu elongieren, um die Sehschärfe im Intermediärbereich zu verbessern. Die physikalischen Methoden dies zu bewerkstelligen reichen von einer zentralen Aufsteilung in der vorderen Linsengeometrie bis hin zu diffraktiven Stufen. Ziel dieses Referates ist es, den Gewinn an Schärfentiefe und der damit einhergehenden Reduktion der Abbildungsqualität an Hand von Untersuchungen an der optischen Bank gegenüberzustellen.

- 10.02 R **Ramin Khoramnia** (Heidelberg)  
*Stellenwert aktueller presbyopiekorrigierender Linsen*

- 10.03 V **Lena Beckers**<sup>1,3</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1,3</sup>, H. Kaymak<sup>1,3</sup>, K. Klabe<sup>1,3</sup>, M. Kirca<sup>1,3</sup>, D. Lücht<sup>1,3</sup>, F. Kretz<sup>2,3</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Rheine, <sup>3</sup>Ophthalmology, International Vision Correction Research Centre Network (IVCRC.net), Universität Heidelberg, <sup>4</sup>Heidelberg)  
*Erste Bewertung einer Neuen Refraktiven Torischen Low Add EDoF IOL mit Blaulichtfilter*

**Hintergrund:** Ziel dieser Untersuchung war die Bewertung der postoperativen subjektiven Refraktion und der Rotationsstabilität einer neuen segmentalen refraktiven torischen IOL mit erweiterter Tiefenschärfe (EDoF) und Blaulichtfilter.

**Methoden:** Den Patienten (n=20) wurde bilateral eine refraktive torische EDoF IOL mit Blaulichtfilter implantiert (+1,5 dpt Addition, Acunex Vario Toric, AN6VT; Teleon Surgical B.V., Niederlande). Wir analysierten die subjektive Refraktion und die Rotationsstabilität mittels Aberrometrie (KR-1W, Topcon) drei Monate postoperativ.

**Ergebnisse:** Die subjektive Refraktion und die Rotationsstabilität waren vergleichbar mit anderen verfügbaren torischen EDOF IOL.

**Schlussfolgerung:** Acunex Vario Toric ist die einzige torische low Add EDoF IOL mit Glistening freiem Blaulichtfilter. Damit haben wir besonders im Überblendmodus eine weitere Möglichkeit, unseren Patienten mit Astigmatismus und Alterssichtigkeit eine Option für eine fortgeschrittene Brillenunabhängigkeit beim refraktiven Linsenaustausch und der Kataraktchirurgie zu bieten, ohne die iatrogene Induktion von photopischen Phänomenen und mit besseren Nachbehandlungsmöglichkeiten im Gegensatz zu diffraktiven torischen trifokalen MIOL.

- 10.04 V **Detlev Breyer**<sup>1,3</sup>, H. Kaymak<sup>1,3</sup>, K. Klabe<sup>1,3</sup>, M. Kirca<sup>1,3</sup>, L. Beckers<sup>1,3</sup>, D. Lücht<sup>1,3</sup>, F. Kretz<sup>2,3</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Rheine, <sup>3</sup>Ophthalmology, International Vision Correction Research Centre Network (IVCRC.net), Universität Heidelberg, <sup>4</sup>Heidelberg)  
*Erste klinische Ergebnisse und Sehqualität mit einer neuen monofokalen IOL mit einem erweitertem Fokusbereich*

**Hintergrund:** Ziel dieser Untersuchung ist es, eine mögliche Verbesserung der Sehqualität in den Entfernungen zwischen Fern- und Mittelbereich durch den Einsatz einer neuen verbesserten monofokalen ‚EDoF‘ Intraokularlinse (IOL) zu bewerten.

**Methoden:** In alle Augen (n=18) wurde eine hydrophile monofokale IOL (LENTIS® L-333, Teleon Surgical GmbH) implantiert. Im Rahmen unseres Qualitätsmanagements wurden retrospektiv die subjektive Refraktion, die monokulare und binokulare unkorrigierte und bestkorrigierte Sehschärfe für Fern- und Mitteldistanz sowie die korrigierte binokulare und monokulare Defokussierfähigkeit nach drei Monaten postoperativ untersucht. Halo- und Blendungsphänomene wurden mit einem Halo und Glare Simulator bewertet.

**Ergebnisse:** Die neue monofokale EDoF-IOL ermöglicht ungestörtes Sehen in der Ferne. Die LENTIS L-333 zeigt einen klinisch signifikant verbesserten EDoF-Effekt im Intermediärbereich. Daher ist diese IOL eine ‚Zwischenlösung‘ zwischen einer monofokalen und einer ‚klassischen‘ EDoF IOL. Halo, Blendung und andere photopische Phänomene sind minimal und vergleichbar mit Literaturwerten anderer monofokaler asphärischer IOL.

**Schlussfolgerung:** LENTIS L-333 IOL ist eine sehr interessante Alternative zur klassischen monofokalen IOL. Diese IOL ermöglicht einen höheren Grad an Brillenunabhängigkeit als die monofokale IOL bei hoher Sicherheit und hohem Komfort, ohne mehr photopische Phänomene wie bei der klassischen asphärischen monofokalen IOL. Auch die Anwendung von Mikro-Monovision und Monovision Blended Vision (Düsseldorfer Schema) ist mit diesen IOL möglich, womit eine noch höhere Brillenunabhängigkeit erreicht wird.

- 10.05 V **Lena Beckers**<sup>1,3</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1,3</sup>, H. Kaymak<sup>1,3</sup>, K. Klabe<sup>1,3</sup>, M. Kirca<sup>1,3</sup>, D. Lücht<sup>1,3</sup>, F. Kretz<sup>2,3</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Rheine, <sup>3</sup>Ophthalmology, International Vision Correction Research Centre Network (IVCRC.net), Universität Heidelberg, <sup>4</sup>Heidelberg)  
*Blended Vision mit einer neuen nicht-diffraktiven EDoF IOL*

**Hintergrund:** Die Bewertung der Sehleistung einer neuen nicht-diffraktiven EDoF Intraokularlinse (IOL) nach Implantation in einem Blended Vision Modell (Düsseldorfer Schema). Diese EDoF IOL weist im zentralen Bereich zwei Übergangselemente auf. Das erste Übergangselement streckt die Wellenfront, wodurch ein elongierter Fokusbereich entsteht. Hierbei wird das Licht in beide Richtungen gestreckt, also in die myope und in die hyperope Richtung. Das zweite Übergangselement verschiebt die Wellenfront nach vorne, so dass das Licht von der hyperopen Richtung in die myope Richtung verschoben wird und somit die gesamte Lichtenergie genutzt wird.

**Methoden:** Kataraktpatienten wurden bilateral eine neue nicht-diffraktive EDoF IOL (AcrySof Vivity / Toric), Alcon) implantiert. Wir analysierten retrospektiv das Resultat des Blended Vision Modells, wobei die Zielrefraktion für das nah-dominante Auge -1,5 dpt und für das ferndominante Auge 0,0 dpt war. Ein Monat nach der Operation wurde die subjektive Refraktion, die binokulare Sehschärfe für den Fern-, Intermediär- und Nahbereich sowie die binokulare Defokuskurve bewertet. Halo- und Blendungsphänomene wurden mit Hilfe des Halo und Glare Simulators analysiert.

**Ergebnisse:** Die neue EDoF IOL ermöglicht scharfes Sehen in der Ferne wie monofokale IOL. Das Sehen im Intermediärbereich ist besser als mit einer monofokalen IOL. Außerdem ist bei einigen Patienten auch das Lesen von Zeitungen und Buchdruck bei guten Lichtverhältnissen möglich. Das Blended Vision Modell garantiert das Lesen von Büchern und Zeitungen sowie das ungestörte Sehen in der PC-Distanz und für die Ferne. Daher ist diese IOL vergleichbar mit einer low Add EDoF IOL.

**Schlussfolgerung:** AcrySof Vivivity Blended Vision ist eine sehr interessante Alternative zu diffraktiven multifokalen IOL, wenn Patienten photopische Phänomene nicht akzeptieren, aber auf PC-Entfernung arbeiten und ein Buch oder eine Zeitung ohne Lesebrille lesen möchten. Das Lesen von Kleingedrucktem ist jedoch nicht möglich.

10.06 V **Gerd U. Auffarth**, M.K. Hallak, L. Blöck, A. Stengele, T. Naujokaitis, M.H. Köppe (Heidelberg)  
*Erreichen der funktionellen Trifokalität: Erste funktionelle Ergebnisse eines binokularen diffraktiven trifokalen Intraokularlinsensystems*

**Hintergrund:** Bestimmung der klinischen Ergebnisse eines trifokalen (MIOL), diffraktiven binokularen Intraokularlinsensystems (Artis Symbiose, Cristalens Industrie, Frankreich) bei dem eine Linse ein erweitertes Tiefenschärfeprofil für den Intermediärbereich (Artis Mid) und die zweite Linse für den Nahbereich (Artis Plus) aufweist.

**Methoden:** Die ersten Ergebnisse dieser laufenden klinischen Studie umfassen 4 Patienten, die sich einer Phakoemulsifikation aufgrund von Katarakt mit Implantation der MIOL (Artis Symbiose, Cristalens Industrie, Frankreich) unterzogen. Subjektive Refraktion, korrigierte und unkorrigierte Sehschärfe, monokulare und binokulare [logMar] Fern-, Zwischen- und Nahsicht sowie eine binokulare und monokulare bestkorrigierte Defokussierungskurvenanalyse wurden 3 Monate nach der Operation erfasst.

**Ergebnisse:** Der mittlere binokulare UDVA, UIVA und UNVA betrug 3 Monate postoperativ 0,00 logMAR (Bereich -0,08 bis 0,10 logMAR), 0,00 logMAR (Bereich -0,10 bis 0,02 logMAR) bzw. 0,00 logMAR (Bereich 0,00 bis 0,40 logMAR). Der mittlere binokulare CDVA, DCIVA und DCNVA betrug 3 Monate postoperativ 0,00 logMAR (Bereich -0,10 bis 0,08 logMAR), 0,00 logMAR (Bereich -0,10 bis 0,10 logMAR) und 0,00 logMAR (Bereich 0,00 bis 0,30 logMAR). Die binokulare distanzkorrigierte Defokussierungskurve zeigte nach 3 Monaten eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,20 logMAR oder besser im Bereich von +0,5 bis -2,5 Dioptrien Defokussierung.

**Schlussfolgerungen:** Die ersten Ergebnisse deuten auf eine gute Sehschärfe in Fern-, Intermediär- und Nahdistanz sowie in einem breiten Defokussierungsbereich hin. Die Auswertung der Sehschärfeergebnisse nach 6 Monaten postoperativ ist noch nicht abgeschlossen.

10.07 V **Stefan Pieh**, C. Artmayr, V. Pai, D. Schartmüller, K. Kriechbaum (Wien/A)  
*Abbildungsqualität EDoF IOL versus Trifokallinse*

**Fragestellung:** Klassisches intraokulares Linsendesign strebt eine möglichst schmale Lichtverteilung im Brennpunkt unter Berücksichtigung der sphärischen Aberration der Hornhaut und der IOL Dezentrierung an. EDoF IOLs (Extended Depth of Focus Intraokular Linsen) weichen von dieser Vorgabe ab und elongieren den Brennpunkt, um den Intermediärbereich besser abzubilden. Im Gegensatz dazu bilden diffraktive Trifokallinsen scharfe und hohe Lichtpeaks vor allem für den Fernfokus aus. Diese Lichtpeaks sind zwar schmal und hoch im Sinne einer guten Abbildungsqualität, werden jedoch von weiteren Brennpunkten der Multifokallinse überlagert. Ziel ist es, die Abbildungsqualität des Fernbrennpunktes einer klassischen diffraktiven Trifokallinse mit dem Brennpunkt einer EDoF Linse zu vergleichen.

**Methode:** Die Bestimmung der Through Focus Response (Lichtverteilung entlang der optischen Achse) erfolgte an einer optischen Bank für die Primus HD (OphthalmoPro), ZOE (OphthalmoPro), ZCBoo (Johnson&Johnson), Tecnis Eyhance ICBoo (Johnson&Johnson), AT Lisa tri (Zeiss), Synergy (Johnson&Johnson). Die Untersuchungen wurden mit grünem Licht und einer künstlichen Hornhaut, die eine sphärische Aberration von 0,2 µm aufweist, durchgeführt. Anschließend erfolgte die Auswertung der Abbildungsqualität anhand der ermittelten Through Focus Response Kurven für 25, 50, 100 lp/mm.

**Ergebnisse:** Die Through Focus Response Kurven werden in Diagrammen dargestellt. Hier zeigt sich bei den Monofokallinsen eine hohe und schmale Lichtverteilung, während bei den EDoF IOLs eine Verbreiterung der Lichtverteilung unter Einbuße der Peakhöhe auftritt. Die AT Lisa tri zeigt deutlich voneinander separierte Brennpunkte, während die Synergy nach einem separierten Fernbrennpunkt einen stetigen Anstieg der Lichtenergie zu einem lichtschwächeren Nahbrennpunkt aufweist. Die Umrechnung für die Auflösung zeigt bei 25 lp/mm die geringsten Unterschiede für die jeweiligen untersuchten Brennpunkte, während bei 25 lp/mm die Monofokallinsen deutlich besser abschneiden.

**Schlussfolgerungen:** Die qualitativen Unterschiede der untersuchten Brennpunkte werden bei hohen Ortsfrequenzen deutlich, wodurch sie klinisch erst durch Kontrastuntersuchungen darstellbar werden.

- 10.08 V **Detlev Breyer**<sup>1,3</sup>, H. Kaymak<sup>1,3</sup>, K. Klabe<sup>1,3</sup>, M. Kirca<sup>1,3</sup>, L. Beckers<sup>1,3</sup>, D. Lücht<sup>1,3</sup>, F. Kretz<sup>2,3</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Rheine, <sup>3</sup>Ophthalmology, International Vision Correction Research Centre Network (IVCRC.net), Universität Heidelberg, <sup>4</sup>Heidelberg)  
**Erste europäische vergleichende klinische Ergebnisse einer trifokalen Intraokularlinse mit Violettlichtfilter**

**Hintergrund:** Ziel dieser klinischen Untersuchung war es eine neue trifokale Intraokularlinse (IOL) mit Blaulichtfilter mit etablierten trifokalen IOL (LISA, CZM und PanOptix, Alcon) zu vergleichen.

**Methoden:** Es wurden Kataraktpatienten (20 Augen von 10 Patienten) mit einem prä- und postoperativen Hornhautastigmatismus von unter -0,75 dpt eingeschlossen. Bei allen Augen wurde eine neue hydrophobe, refraktive, asphärische, trifokale IOL mit Blaulichtfilter (Optiflex Trio; Biotech, Indien) implantiert. Wir untersuchten die subjektive Refraktion, den monokularen unkorrigierten und bestkorrigierten Visus für Fern-, Zwischen- und Nahdistanz sowie die monokulare Defokussierfähigkeit drei Monate postoperativ. Halo- und Blendungsphänomene wurden mit einem Patientenfragebogen bewertet.

**Ergebnisse:** Die Defokuskurve von Patienten mit Optiflex Trio Linsen zeigte eine ähnliche Fern-, Intermediär- und Nahsicht wie bei den beiden etablierten trifokalen IOL. Die Defokusdynamik dieser Blaulicht-filternden trifokalen IOL ist eher mit der der PanOptix vergleichbar. Die Halo- und Blendungsphänomene der Optiflex Trio Linsen waren mit den beiden anderen trifokalen IOL vergleichbar.

**Schlussfolgerung:** Das visuelle Ergebnis von Optiflex Trio war vergleichbar mit den beiden etablierten trifokalen IOL. Optiflex Trio ist eine interessante Alternative zu LISA und PanOptix.

- 10.09 V **Maximilian K. Köppe**, H.-S. Son, T. Yildirim, M. Hallak, G. U. Auffarth (Heidelberg)  
**Langzeitrotationsstabilität und funktionelle Langzeitergebnisse von zwei häufig implantierten torischen Multifokallinsen**

**Hintergrund:** Evaluation der Langzeitrotationsstabilität sowie der funktionellen Langzeitergebnisse von zwei torischen Multifokallinsen-Modellen (tMIOL) nach 5,38 und 7,94 Jahren.

**Methoden:** In dieser prospektiven Querschnittstudie wurden Patienten untersucht, welche im Zeitraum von vor 4 bis 10 Jahren binokular eine tMIOL (AT LISA TRI TORIC 939MP, Carl Zeiss Meditech, Jena, Deutschland und SND1T2-5, Alcon, Fort Worth, USA) implantiert bekommen haben. Zur Rotationsbestimmung wurde ein Foto der Linse in Retroillumination aufgenommen und mit einer digitalen Bildanalysesoftware (Digimizer, MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgien) evaluiert. Die anatomische Achslage wurde dann mit der präoperativ bestimmten Achslage mit dem minimalsten postoperativen Zylinder verglichen. Subjektive Refraktion, korrigierte und unkorrigierte Sehschärfe, monokular und binokular [logMar] für Ferne, Intermediär und Nähe, sowie eine binokulare bestkorrigierte Defokuskurven Analyse wurden durchgeführt.

**Ergebnisse:** 46 Augen von 26 Patienten konnten eingeschlossen werden. Die mittlere post-operative Nachbeobachtungszeit lag bei 5,38 Jahren in der Zeiss Gruppe und 7,94 Jahren in der Alcon Gruppe. Beide Gruppen zeigten gute Langzeitstabilitäts-Ergebnisse: In der Zeiss Gruppe lag die mittlere Achsabweichung bei 4,79 Grad und in der Alcon Gruppe 5,42 Grad ( $p=0,578$ ). In der Zeiss Gruppe zeigten 100% der Augen einen UDVA von 0,20 logMAR oder besser und 72% der Augen von 0,10 logMAR oder besser. In der Alcon Gruppe zeigten 88% der Augen eine UDVA von 0,20 logMAR oder besser und 53% der Augen einen UDVA von 0,10 logMAR oder besser. Die Zeiss Gruppe zeigte einen funktionellen Defokus von 0,20 logMAR oder besser über 3,0 D und die Alcon Gruppe einen funktionellen Defokus von 0,20 logMAR über 2,5 D.

**Schlussfolgerung:** In einer Gesellschaft mit steigender Lebenserwartung gewinnen funktionelle Langzeitergebnisse von IOLs an Bedeutung. Die Studie konnte zeigen, dass beide untersuchten torischen Multifokallinsen gute funktionelle Langzeitergebnisse bei guter Achslagenstabilität nach im Mittel 5,38 und 7,94 Jahren erzielen konnten.

- 10.10 KV **Kai Neller**<sup>1,2</sup>, H. Kaymak<sup>1,2</sup>, K. Klabe<sup>1</sup>, P. Omid<sup>2</sup>, A. Langenbucher<sup>3</sup>, B. Seitz<sup>3</sup>, H. Schwahn<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, <sup>3</sup>Homburg/Saar)  
**Evaluation einer neuen trifokalen IOL vor der ersten Implantation**

**Hintergrund:** Im Jahr 2021 brachte die Firma VSY Biotechnology die zweite Generation ihrer trifokalen IOL auf den Markt, die Trinova Pro. Vor der ersten Implantation wollten wir wissen, wie die Abbildungsqualität und Lichtverteilung dieser IOL bei verschiedenen Pupillendurchmessern ist. Auf der optischen Bank haben wir dies in verschiedenen Versuchsaufbauten untersucht.

**Methoden:** Aus der tatsächlich ermittelten Punktbildverwaschungsfunktion (PSF) der IOL wurde die Kontrastübertragungsfunktion (MTF) errechnet und zudem die Halo Größe und Intensität bestimmt. Das Auflösungsvermögen bei unterschiedlicher Defokussierung wurde mittels USAF-Tafel bestimmt und die tatsächliche Abbildung eines Strahlenbündels durch die IOL mittels Fluoreszeins in einem weiteren Aufbau visualisiert. Alle Messungen wurden bei

einem Blendendurchmesser auf IOL-Ebene von 3,0 mm und 4,5 mm durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die MTF bei 50 lp/mm bei 0 dpt, 1,8 dpt und 3,6 dpt Defokus beträgt (0,38/ 0,17/ 0,33) bei 3 mm und (0,40/ 0,25/ 0,34) bei 4,5 mm Blende. Der Halobereich beträgt 14,1 % (3 mm Blende) und 24,7 % (4,5 mm Blende) des gesamten PSF-Bildes. Fern, Intermediär und Nahbereich können bei Betrachtung des Strahlenverlaufs eindeutig bestimmt werden und die Lichtverteilung der IOL in Abhängigkeit des Pupillendurchmessers kann evaluiert werden. Mit zunehmenden Blendendurchmesser ist eine Veränderung der Lichtverteilung von bifokal zu trifokal zu beobachten. Die Aufnahme der USAF-Tafel durch den gesamten Fokusbereich der IOL zeigt die Abbildungsqualität der IOL.

**Schlussfolgerung:** Die bekannten klinischen Ergebnisse von etablierten IOLs, welche in den gleichen optischen Aufbauten untersucht wurden, lassen eine sehr gute Einordnung der optischen Performance der Trinova Pro bereits vor der ersten Implantation zu. Die Trinova Pro ist eine trifokale IOL, welche insbesondere Patienten, die viel im Nahbereich arbeiten zufriedenstellen sollte. Die durch die Optik einer trifokalen IOL nicht vermeidbaren Halos der untersuchten IOL sind vergleichbar mit bekannten trifokalen IOLs.

10.11 KV **Milena Pahlitzsch**, M.J Fernández-González, T. Pahlitzsch (Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin)  
*Eine Analyse des refraktiven Zustands und der Patientenzufriedenheit eines AddOn trifokalen Linsensystems im Vergleich zu einer EDOF und multifokalen IOL-Variante*

**Ziel:** Beobachtungsstudie zur Bewertung des refraktiven Zustands und der Patientenzufriedenheit nach Implantation eines trifokalen AddOn Linsensystems (1stQ™) im Vergleich zu einer EDOF Intraokularlinse (IOL, AcrySof™ IQ Vivity™ Extended Vision) und einer multifokalen IOL (AcrySof™ IQ Panoptix).

**Methoden:** In dieser Studie wurden Patienten nach routinemäßiger Kataraktoperation und bilateraler Implantation einer trifokalen 1stQ™ AddOn zusätzlich zu monofokaler IOL (2 IOL als Verbundsystem, n=6, Durchschnittsalter 63,6±6,3 Jahre), Vivity™ (n=16, Durchschnittsalter 57,0±10,2 Jahre) und Panoptix™ (n=12, Durchschnittsalter 58,2±6,7 Jahre) postoperativ 1 Tag, 1 Woche und drei Monate untersucht. Zu den analysierten Variablen gehören die (un)korrigierte Sehschärfe (CDVA, UCVA) in der Ferne (6m), Intermediärbereich (60cm) und Nähe (40cm), binokulare Defokuskurve, Augeninnendruck, mesopische Kontrastempfindlichkeit und Lesegeschwindigkeit 40cm. Die Sehqualität wurde mittels Fragebogen (QUVID, Alcon) erhoben, der das Erscheinungsbild visueller Phänomene und die individuelle Zufriedenheit von 1 bis 5 (5=“überaus zufrieden“) bewertet.

**Ergebnisse:** Die Defokuskurve zeigt bessere Ergebnisse mit Panoptix™ und 1stQ™AddOn im Nahbereich (-2,50 und -5,0D;  $p < 0,05$  gegenüber Vivity™); die Vivity™ ist dagegen im Intermediärbereich überlegen (-1,00D;  $p < 0,05$  gegenüber Panoptix™/1stQ™). In Bezug auf den Visus (6m) erreichen die Gruppen binokulare Werte von mindestens 20/20 und monokulare Werte von mindestens 20/25. Der Zufriedenheitsgrad ist für jede Linse  $\bar{f} 3,5$  von 5. Es gibt keine Unterschiede zwischen den Linsen in der Lesegeschwindigkeit 40 cm in allen Druckgrößen. Es wurden keine intra- oder postoperativen Komplikationen (Iris-Capture, interlenticuläre Trübung, IOL-Dislokation usw.) beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Die 1stQ™ AddOn Trifokallinse stellt eine sichere, qualitativ hochwertige und stabile Option zur Verbesserung der Nah-, Intermediär- und Fernsicht dar. Langzeitdaten bleiben abzuwarten. Künftige Studien müssen die Zielgruppe deutlicher definieren – zum Beispiel Versorgung pseudophaker Patienten mit AddOn trifokaler IOL.

XI. Wissenschaftliche Sitzung

## IOL 2. Teil

11.01 R **Gerd U. Auffarth**, W. Yan, R. Khoramnia, G. Labuz (Heidelberg)  
*Laboruntersuchung der präklinischen Sehqualitätsparameter und der Halogröße bei erweiterten monofokalen Intraokularlinsen*

**Hintergrund:** Ziel dieser Studie ist es, die präklinische Sehqualität und die Halogröße von Intraokularlinsen mit verbessertem Intermediärvisus mit einer Standard-Monofokallinse zu vergleichen.

**Methoden:** Es wurden drei monofokale IOL-Modelle mit erweiterter Tiefenschärfe (EDoF) für die monokulare Implantation (Tecnis ICBoo, AE2UV/ZOE und IsoPure) und eines für Monovision (RayOne EMV) mit einer monofokalen Standardlinse (Tecnis ZCBoo) verglichen. Zur Bewertung der optischen Qualität der IOLs bei polychromatischem Licht wurde eine optische Messstation eingesetzt. Die Abbildungsqualität wurde mit Parametern verglichen, die aus der optischen Übertragungsfunktion abgeleitet wurden. Die Halogröße wurde anhand der Projektion der Punktspreizungsfunktion unter skotopischer Pupille geschätzt.

**Ergebnisse:** Die monofokale IOL zeigte die höchste Abbildungsqualität im Fernfokus. Die Leistung der ICBoo, der AE2UV/ZOE und der IsoPure bei -1D war überlegen gegenüber der monofokalen Linse. Die monokulare Defokustoleranz der RayOne EMV war mit der der ZCBoo vergleichbar. Der Zwischenbereich des RayOne EMV wurde mit einer Monovisionskonfiguration (-1D Offset) verbessert. Dieser Ansatz ergab jedoch den größten Halo-Bereich, d. h. 53% des Halos der ZCBoo, verglichen mit 34% bei der IsoPure, 14 % bei der AE2UV/ZOE und 8 % bei der ICBoo.

**Schlussfolgerung:** Die Mono-EDoF-Modelle haben einen klaren Vorteil gegenüber der monofokalen Standardlinse durch eine erweiterte Abbildungsfähigkeit über -0,5D hinaus. Das Haloprofil der ICBoo und der AE2UV/ZOE war ähnlich wie das der ZCBoo, was darauf hindeutet, dass sie kaum photische Phänomene hervorrufen können.

11.02 V **Christopher Wirbelauer, C. Puk (Berlin)**  
*Vorgeladene Intraokularlinse mit umweltfreundlichem Implantationssystem*

**Hintergrund:** Vorgeladene Intraokularlinsen (preloaded IOL) werden mit einem speziellen Injektorsystem ins Auge implantiert. Die Vorteile sind ein effizienteres Arbeiten und eine Erhöhung der Sicherheit bei der Kataraktoperation. Außerdem besteht ein geringeres Risiko von Beschädigungen der Intraokularlinse an Optik oder Haptik, welche bei der Manipulation mit der Implantationspinzette auftreten können, ein geringeres Endophthalmitisrisiko durch die berührungslose Implantation und die Zeitersparnis durch die vorbereitete Implantation der Linse. Allerdings wird nach der Implantation das Injektorsystem aus Kunststoff verworfen.

**Methoden:** In dieser klinischen Beobachtung wurde ein neuartiges Implantationssystem untersucht, bei dem die IOL in einer Einwegkartusche (SmartLOAD, Johnson&Johnson Vision), vorgeladen ist. Das Injektorsystem besteht aus Titan (Unfolder VITAN, Johnson&Johnson Vision) und ist resterilisierbar. Dadurch lässt sich der Anteil an weggeworfenem Material um das 4-fache verringern.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurde das SmartLOAD-System bei >50 Patienten klinisch untersucht. Die SmartLOAD® Implantationstechnologie gibt es für alle monofokalen IOL, wie TECNIS® Monofokal IOL, die TECNIS Eyhance® IOL oder die Sensar® IOL (Johnson & Johnson Vision). Die Implantation ist über eine Inzision von 2,2 mm bis 2,4 mm zuverlässig möglich. Die Implantation konnte standardisiert in 4 Schritten zweihändig erfolgen. Dabei war in allen Fällen das Implantationsverhalten sehr gut. Es gab keine Verdrehungen der IOL, Abrisse der Optik oder Haptiken und keine Kartuschenschäden. Bei der intraokularen Entfaltung kam es in etwa 20% zu einer Anhaftung der Haptiken an der Optik, die ohne Komplikationen mit einem Spatel gelöst werden konnten.

**Schlussfolgerungen:** Zusammenfassend konnten wir bei der Verwendung der SmartLOAD® Implantationstechnologie keine intraoperativen Komplikationen bei der Implantation beobachten. Durchweg ließ sich die Linse regelgerecht in den Kapselsack implantieren. Die Wiederaufbereitung des Injektors verringerte die Abfallmenge ohne Qualitätsverluste bei der IOL-Implantation. Ein veränderter Injektor, der ein einhändiges Vorschieben ermöglicht (sog. „Push-Technik“), könnte die IOL-Implantation noch weiter vereinfachen.

11.03 V **Heinrich Gerding (Rheinbach/CH)**  
*Partieller Verlust der Haptik hydrophiler Linsenimplantate im Shooter: Ursachen, Biomechanik und klinische Verlaufsanalyse*

**Hintergrund:** Der Verlust von Haptikanteilen hydrophiler Linsenimplantate während des Shooters wurde relativ selten beobachtet und bislang überwiegend kasuistisch beschrieben. Systematische Untersuchungen zur Klinik sowie zur kausalen Biomechanik und zu Auswirkung eines partiellen Haptikverlustes liegen nicht vor.

**Methoden:** Retrospektiv wurden Ereignisse bei partiellem Haptikverlust von hydrophilen Intraokularlinsen (Typ MI60 und Akreos Adapt AO/TP (Bausch & Lomb)) im Zeitraum zwischen 8-2016 und 11-2021 anhand klinischer Aufzeichnungen, intraoperativer Videodokumentationen sowie der Verlaufsanalyse analysiert. Sämtliche Implantationen erfolgten mit Viscojet-Shootersystemen der Fa. Medical (Altenrhein/Schweiz) unter Verwendung mitgelieferter Linsenkartuschen (2.2/1.8 mm). Als Viscoelastikum wurde OcuCoat (Bausch & Lomb) verwendet. Teilabriss der Linsen-haptik konnten im Laboraufbau experimentell simuliert und deren Biomechanik analysiert werden. Die Geometrie partieller Haptikverluste wurde im mathematischen Modell simuliert.

**Ergebnisse:** Bei 19 Augen (10xMI60, 9xAkreos Adapt AO/TP) trat ein partieller Linsen-haptikabriss während des Shooters auf. Auf einen Linsenaustausch wurde in allen Fällen verzichtet, da eine primär erfolgversprechende intrakapsuläre Linsenzentrierung erreichbar schien. Postoperativ waren keine funktionell relevanten Dezentrierungen erkennbar, die einen Linsenaustausch indiziert hätten. Intraokulare Haptikfragmente wurden postoperativ nicht beobachtet. Diese fanden sich in Shootersystemen zwischen Shooterstempeln und Kartuschenwand. Die Simulation von Haptikabrissen zeigte, dass Konstruktionsmerkmale der Shootersysteme die Einklemmung von Haptiken begünstigen. Darüber hinaus kann eine unzureichende Kartuschenbeladung durch Viscoelastikum sowie ein schnelles Vorschieben der Implantate zum Abscherungsrisiko beitragen. Die geometrischen Modellrechnungen zur IOL-Kapselsack-Relation ergaben, dass ein partieller Haptikabriss bei den verwendeten IOLs in den meisten Fällen eine ausreichende Zentrierung gewährleistet.

**Schlussfolgerungen:** Bei Fällen mit partiellem Teilabriss von Linsen-haptiken wurden im postoperativen Verlauf keine funktionell relevanten Dezentrierungen beobachtet. Der Mechanismus der Haptikfragmentierung konnte im Labor simuliert werden. Wesentliche Risikofaktoren waren: 1. elastische Eigenschaften der Shootersysteme, 2. unzureichende Beladung der Kartuschen/IOLs durch Viscoelastikum und 3. ein zu schneller Vortrieb der Shootersysteme. Die gewonnenen Erkenntnisse sollten bei der Weiterentwicklung von Shootersystemen berücksichtigt werden.

11.04 KV **Weijia Yan**<sup>1</sup>, A.F. Borkenstein<sup>2</sup>, R. Khoramnia<sup>1</sup>, T.M. Yildirim<sup>1</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup> (Heidelberg, <sup>2</sup>Graz/A)  
*Video Analysis of Optic-Haptic-Interaction during IOL implantation with three different IOLS*

**Purpose:** To compare the optic-haptic interaction of different hydrophobic acrylic IOLs after using three preloaded injectors.

**Methods:** In this clinical study, we included a total of 231 eyes that underwent phacoemulsification and lens implantation procedures. We measured the characteristics of three preloaded injectors (multiSert<sup>TM</sup> [injector A], TECNIS Simplicity [injector B], and TECNIS iTec [injector C]). The analysis included IOL insertion, haptic-optic interaction, and the time of IOL delivery.

**Results:** The incidence of non-standard delivery performance with the leading haptic of injector A, B and C was 20%, 19% and 15%, and for problems with the trailing haptic, it was 36%, 6% and 4%. Haptic-optic adhesion occurred in 2% of cases for injector A, 44% for injector B, and 52% for injector C ( $P < .05$ ). The fastest delivery into the capsular bag was for injector A (mean  $19.96 \pm 6.47$  [SD] seconds). IOL power, we found, did not correlate with either the implantation time or haptic-optic adhesion.

**Conclusions:** We found different incidence of non-standard delivery performance for leading and trailing haptics in three injectors. And in some injectors, we have up to 52% haptic-optic adhesions.

11.05 KV **Grzegorz Labuz**, H.-S. Son, T.M. Yildirim, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
*Laboratory Evaluation of Higher-Order Aberrations and Light Scattering in Explanted Opacified Intraocular Lenses*

**Purpose:** Intraocular lens (IOL) calcification can only be treated by removing the clouded lens. Since explantation bears the risk of complications, it is often deferred until the patient finds the symptoms intolerable. Visual acuity may be only minimally affected, though. In this study, we assessed the impact of homogeneous opacification on optical quality.

**Methods:** We analyzed ten explanted IOLs (Oculentis GmbH) with homogenous (primary) opacification. Wavefront aberrations were obtained with a SHS Ophthalmic device (Optocraft GmbH), which features a Hartmann-Shack sensor. We detected light scattering with a C-Quant instrument (Oculus GmbH) and expressed it as a straylight parameter. The Root-Mean-Square (RMS) of higher-order aberrations was compared. The effect of homogeneous calcification on image quality was assessed through the Strehl ratio (SR).

**Results:** At 2mm, 3mm, and 4mm, the mean RMS ( $\pm$  standard deviation) was  $0.033\mu\text{m} (\pm 0.026\mu\text{m})$ ,  $0.044\mu\text{m} (\pm 0.027\mu\text{m})$ , and  $0.087\mu\text{m} (\pm 0.049\mu\text{m})$ , respectively. The mean SR value was  $0.81 (\pm 0.15)$  at 3mm, with four IOLs showing a nearly diffraction-limited performance. By contrast, increased straylight was found in all opacified IOLs with a mean value of  $150.2 \pm 56.3 \text{ deg}^2/\text{sr}$  at 3mm.

**Conclusion:** We demonstrated that homogeneous opacification induces higher-order aberrations. However, the RMS remained low, which resulted only in a slight reduction of the optical quality. On the other hand, we found a severe straylight elevation, which may result in photic phenomena, such as glare and subjective complaints, despite good visual acuity.

11.06 KV **Grzegorz Labuz**, I.D. Baur, G.U. Auffarth, R. Khoramnia (Heidelberg)  
*Optical-Quality Assessment of Three Extended-Depth-of-Focus IOLs and a Monofocal Model in Polychromatic Light*

**Purpose:** The optical quality of intraocular lenses (IOLs) is typically tested according to ISO-11979-2. However, its recommendation on the use of monochromatic light for image-quality testing may not fully represent real-world conditions. This study aimed to assess three extended-depth-of-focus (EDoF) IOLs and a monofocal control in polychromatic light.

**Methods:** The following EDoF models were studied: LuxSmart (Bausch & Lomb), SymphonyZXRoo (Johnson & Johnson Vision), and AT Lara 829 MP (Carl Zeiss Meditec). The monofocal lens was AcrySof IQ SN6oWF (Alcon Inc.). Polychromatic optical performance was assessed using white light with a photopic-eye-response filter. The weighted optical transfer function (wOTF), derived from the modulation transfer function and the phase transfer function of the studied IOLs and weighted by neural contrast sensitivity, was compared. A polychromatic point spread function (PSF) was used to assess the light distribution and identify spurious light.

**Results:** The wOTF at the best far-focus was better in the SN6oWF than in the other IOLs. However, at about  $-0.75\text{D}$ , the EDoF technology demonstrated improved tolerance. The Symphony and the AT Lara's wOTF revealed two peaks at  $-1.50\text{D}$  and at zero defocus. By contrast, the LuxSmart's performance was steady for an extended range, which was robust under  $-1\text{D}$ . The low-light-intensity evaluation revealed a slightly extended light spread of the LuxSmart compared to the monofocal lens. The two diffractive lenses demonstrated an area of excessive light intensity around the PSF center.

**Conclusion:** A non-diffractive LuxSmart appears to provide an EDoF effect without sharp changes in the optical quality, which contrasts with the performance of the Symphony and the Lara. Unlike the two diffractive lenses, the LuxSmart produces unwanted photic effects at a level close to that of a monofocal lens.

11.07 KV **Tadas Naujokaitis**, G. Labuz, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
*Laboruntersuchung zur optischen Qualität eines binokularen trifokalen Intraokularlinsensystems im Vergleich zu einer konventionellen trifokalen Intraokularlinse*

**Hintergrund:** Laboranalyse eines neuen binokularen diffraktiven, trifokalen Intraokularlinsensystems (Artis Symbiose, Cristalens Industrie), in welchem eine Intraokularlinse (IOL) für den Intermediärbereich optimiert ist (Artis MID) und die andere IOL für den Nahbereich (Artis PLUS), im Vergleich zu einer diffraktiven, trifokalen IOL (AcrySof IQ PanOptix, Alcon).

**Methoden:** Die Modulationsübertragungsfunktion (MTF) und die Phasenübertragungsfunktion (PTF) wurden mit einem Hornhautmodell mit positiver sphärischer Aberration ermittelt. Die simulierte klinische Defokuskurve wurde aus Messungen der optischen Qualität bei polychromatischem Licht abgeleitet. Zur Simulation des Binokularsehens wurden die Bilder der US Air Force Resolution-Test-Chart (USAF) aufgenommen und verarbeitet.

**Ergebnisse:** Die untersuchten IOLs hatten einen simulierten Visus von 0,2 logMAR oder besser im gesamten Bereich von +1D bis -3D. Im Fernfokus hatten alle untersuchten IOLs simulierte Visuswerte, die minimal besser als 0,0 logMAR (1,0 dezimal) waren (Bereich -0,03 bis -0,01 logMAR). Die besten simulierten Visuswerte der ARTIS MID lagen bei einem Defokus von 0D (-0,02 logMAR) und bei -1,5D (0,00 logMAR); der ARTIS PLUS bei 0D (-0,01 logMAR) und bei -2,5D (0,01 logMAR). Die PanOptix IOL wies drei Fokuspunkte auf: bei einem Defokus von 0D (-0,02 logMAR), bei -1,75D (0,03 logMAR) und bei -2,5D (0,02 logMAR). Die binokulare Summierung der USAF-Bilder im simulierten binokularen System ergab vergleichbare Ergebnisse wie die mit der PanOptix IOL. Bei einem Defokus von 1,0D und -1,5D ergab die Kombination von ARTIS MID und ARTIS PLUS IOLs jedoch eine etwas bessere Bildqualität.

**Schlussfolgerungen:** Das binokulare trifokale IOL-System kann im Vergleich zur monokularen Implantation einer konventionellen trifokalen IOL zu einem verbesserten Intermediärvision beim Binokularsehen führen. Es sind jedoch weitere Untersuchungen erforderlich, um die Auswirkungen der binokularen Summierung bei den zwei verschiedenen Ansätzen besser zu verstehen.

11.08 V **Lizaveta Chychko**<sup>1</sup>, T.M. Yildirim<sup>1</sup>, S.K. Schickhardt<sup>1</sup>, I. Lieberwirth<sup>2</sup>, R. Khoramnia<sup>1</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>The David J Apple Center for Vision Research, Universitäts-Augenklinik Heidelberg, <sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz)  
*Materialanalyse posteriorer Oberflächentrübungen von Silikon-Intraokularlinsen im Zusammenhang mit asteroider Hyalose*

**Ziel:** Analyse und Darstellung posteriorer Oberflächentrübungen von explantierten Silikon-Intraokularlinsen (IOLs) mit klinisch-pathologischer Korrelation zur asteroiden Hyalose.

**Methoden:** Zehn explantierte Silikon-IOLs wurden Laboranalysen unterzogen, darunter Lichtmikroskopie, histologische Färbung mit Alizarinrot, Rasterelektronenmikroskopie (REM) und energiedispersive Röntgenspektroskopie zur Identifikation der Elementarzusammensetzung (EDX). Es wurden klinische Daten erhoben, einschließlich Geschlecht, Alter bei der IOL-Implantation, Datum der Implantation und Explantation sowie Informationen zur Vorgeschichte einer Neodym-dotierten Yttrium-Aluminium-Granat-(Nd:YAG)-Laserbehandlungen oder anderer Versuche zur Entfernung der Trübung. Hochauflösende optische Kohärenztomographie (OCT)-Bilder wurden in-vitro mit einem OCT-Gerät des vorderen Augenabschnitts (Anterion, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) aufgenommen.

**Ergebnisse:** Bei allen zehn analysierten Silikon-IOLs wurde eine lokalisierte posteriore Trübung bestätigt. REM- und EDX-Analysen zeigten, dass sich die Ablagerungen aus Calciumphosphaten an der hinteren optischen Oberfläche der Silikon-IOLs befanden. In allen Fällen wurde vor dem IOL-Austausch erfolglos versucht, die IOL mit einem Nd:YAG-Laser zu polieren. Anhand der klinischen Fälle konnte gezeigt werden, dass diese Art der IOL-Trübung überwiegend zu subjektiven Blendungssymptomen und einer Zunahme des Streulichts führt.

**Schlussfolgerungen:** Silikon-IOLs können bei den Patienten mit asteroider Hyalose eine Eintrübung der hinteren Oberfläche entwickeln. Es gibt Techniken zur Reinigung der IOL-Oberfläche, aber in vielen Fällen muss eine IOL-Explantation durchgeführt werden, um die Sehqualität zu verbessern. Der Zusammenhang zwischen der posterioren Oberflächentrübung von Silikon-IOLs und der asteroiden Hyalose sollte im Rahmen der IOL-Selektion berücksichtigt werden.

11.09 R *Matthias Elling* (Bochum)  
*LAL 3.0 – die neue ActivShield-Technologie*

**Hintergrund:** Seit über 10 Jahren wird die lichtadustierbare Linse (LAL) im Rahmen der refraktiven Kataraktchirurgie an der UAK Bochum erfolgreich eingesetzt. Gerade bei einer schwierigen Biometrie, z.B. nach vorausgegangener refraktiver Hornhautchirurgie, lassen sich die postoperativen Ergebnisse in Bezug auf das Erreichen der Zielrefraktion deutlich verbessern. Im Rahmen der Adjustierung der LAL postoperativ müssen Patienten bis zum finalen Login eine UV-Schutzbrille tragen. Nur so kann eine unkontrollierte Veränderung der IOL-Brechkraft verhindert werden.

**Methoden:** Bei reduzierter Compliance der LAL-Patienten in Bezug auf das Tragen der UV-Schutzbrille postoperativ, kann es zu unkontrollierten, teilw. irreversiblen Brechkraftänderungen kommen. Die neueste LAL-Generation besitzt einen speziellen UV-Filter auf der IOL-Vorderfläche, das sog. ActivShield. Dieses reduziert die Empfindlichkeit der LAL gegenüber dem UV-Licht im Alltag deutlich und verhindert so unkontrollierte Brechkraftänderungen, ohne das permanente Tragen einer UV-Schutzbrille. Dieser spezielle Filter kann im Rahmen der Beleuchtungssitzungen geöffnet werden, um die LAL zu adjustieren und anschließend wieder geschlossen werden. Mit dieser neuesten LAL-Generation können möglicherweise auch noch lange nach der Implantation Brechkraftadjustierungen durchgeführt werden.

**Ergebnisse:** Die Universitäts-Augenklinik setzt weltweit als erstes Zentrum diese ActivShield-Technologie im Rahmen der LAL-Implantation ein. Erste Ergebnisse zeigen einen sehr vielversprechenden Ansatz dieser innovativen Technologie. Eine Adjustierung der IOL-Brechkraft kann somit möglicherweise zukünftig auch noch lange nach der Katarakt-Operation durchgeführt werden. Hierbei bedarf es langfristiger Studien, die ersten Ergebnisse sind bereits sehr vielversprechend. Somit ist durch die LAL mit ActivShield eine noch individualisiertere Behandlung auf sich stetig ändernde Lebensgewohnheiten möglich.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt zeigt dieser hoch-individualisierte Behandlungsansatz, daß diese optimierte LAL-Technologie mit dem ActivShield zukunftsweisend ist und möglicherweise auch eine Brechkraftadjustierung lange Zeit nach der Katarakt-Operation ermöglichen kann. Hierdurch kann auf die sich stetig ändernden Lebensumstände unserer Patienten noch individueller eingegangen werden.

11.10 V *Mustafa K. Hallak*<sup>1</sup>, L.J. Kessler<sup>1</sup>, I.D. Baur<sup>1</sup>, M. Köppe<sup>1</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup> (Heidelberg)  
*Implantation einer Add-on Pinhole IOL bei einem unzufriedenen Patienten nach beidseitiger komplikationsloser Kataraktoperation.*

**Ziel:** Demonstration der funktionellen Ergebnisse einer speziellen Lösungsmöglichkeit für einen unzufriedenen Patienten durch die Implantation einer Add-on Pinhole IOL (XtraFocus, Morcher GmbH, Stuttgart, Deutschland) nach vorheriger Kataraktoperation und Implantation von zwei verschiedenen diffraktiven IOLs; einer multifokalen IOL und einer IOL mit erweiterter Tiefenschärfe (EDOF).

**Beobachtung:** Ein 76-jähriger männlicher Patient, der sich 2008 und 2017 einer komplikationslosen Kataraktoperation am rechten (OD) bzw. linken Auge (OS) unterzogen hatte, berichtete über Sehstörungen und erhebliche Schwierigkeiten beim Autofahren und Lesen seit der zweiten Operation im Jahr 2017. Er wurde mit einer AcrySof® IQ Restor SN6AD1 IOL (Alcon Laboratories, Inc.) OD und einer Tecnis Symphony™ ZXRo IOL (Johnson&Johnson Vision, Jacksonville, FL, USA) OS implantiert. Die XtraFocus Pinhole IOL wurde in den Sulcus des rechten Auges eingesetzt. Zwei Monate nach der Implantation betrug der unkorrigierte Fernvisus (UDVA) OD 0,16 logMAR, der unkorrigierte Intermediärvisus (UIVA) 0,2 logMAR und der unkorrigierte Nahvisus (UNVA) 0,1 logMAR. Der Patient zeigte große Zufriedenheit und erreichte in allen Entfernungen ein gutes binokulares Sehen. Die unkorrigierte binokulare Sehschärfe betrug 0,0 logMAR, 0,1 logMAR und 0,04 logMAR für die Ferne (4 m), die mittlere Entfernung (66 cm) und die Nähe (40 cm) bei guter binokularer Kontrastempfindlichkeit und einem guten kontinuierlichen Sehbereich.

**Schlussfolgerung:** Die add-on sulcusfixierte Pinhole IOL bietet eine gute Lösung für unzufriedene Patienten nach Implantation einer multifokalen IOL. Sie könnte als Alternative zu größeren, risikoreicheren IOL-Austauschverfahren mit weniger potenziellen Komplikationen dienen, wobei gute Ergebnisse unter Beibehaltung einer guten erweiterten Tiefenschärfe erzielt werden.

- 11.11 KV **Mustafa K. Hallak<sup>1</sup>**, A Stengele<sup>1</sup>, M. Köppe<sup>1</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup> (Heidelberg)  
*Visuelle Ergebnisse nach bilateraler Implantation eines komplementären IOL-Optik-Designs bei einem Patienten mit AMD und subretinaler Flüssigkeit: Eine Premium-IOL in einem pathologischen Auge?*

**Ziel:** Demonstration der Patientenzufriedenheit und der funktionellen Sehschärfe nach Kataraktoperation mit dem neuartigen optischen System Well Fusion™ durch Implantation der SIFI Miniwell® + SIFI Miniwell PROXA® IOL, trotz Vorliegen einer bilateralen AMD.

**Beobachtung:** Wir berichten über einen 71-jährigen Patienten mit beidseitiger AMD und subretinaler Flüssigkeit am rechten Auge (OD), der sich in unserer Klinik einer komplikationslosen Kataraktoperation an beiden Augen (OU) unterzog. Der Patient wurde mit einer SIFI Miniwell PROXA® und einer SIFI Miniwell® IOL am rechten bzw. linken Auge (OS) implantiert. Vor der Operation lag die UDVA OD bei 0,7 logMAR, die OS bei 0,8 logMAR, die CDVA OD bei 0,20 logMAR und die OS bei 0,26 logMAR. Die Standard-Phakoemulsifikation wurde an beiden Augen ohne Komplikationen durchgeführt. Bevacizumab wurde zum Zeitpunkt der Operation in das rechte Auge injiziert. Die Ergebnisse der Sehschärfe nach einer Woche: UDVA OD 0,60logMAR, OS 0,40logMAR, OU 0,36logMAR, UNVA OD 0,40logMAR, OS 0,30logMAR, OU 0,30logMAR. Ergebnisse der Sehschärfe nach 1 Monat: UDVA OD 0,60logMAR, OS 0,40logMAR, OU 0,34logMAR, UIVA OD 0,2logMAR, OS 0,10logMAR, OU 0,10logMAR, UNVA OD 0,20logMAR, OS 0,20logMAR, OU 0,12logMAR. Sehschärfe drei Monate postoperativ: UDVA OD 0,28logMAR, OS 0,32logMAR, OU 0,20logMAR, die UIVA war OD 0,24logMAR, OS 0,12logMAR, OU 0,10logMAR und die UNVA war OD 0,24logMAR, OS 0,22logMAR und OU 0,20. Eine Defokussierungskurve zeigte eine Sehschärfe von 0,2 logMAR oder besser über 4,5 Dioptrien Schärfentiefe. Eine weitere Nachuntersuchung in drei Monaten ist geplant.

**Schlussfolgerung:** Trotz bestehender beidseitiger AMD und subretinaler Flüssigkeit im rechten Auge, konnte durch das SIFI Well Fusion™ System eine gute, für den Patienten zufriedenstellende Sehschärfe erzielt werden, insbesondere im Intermediär- und Nahbereich. Wir erwarten eine weitere Verbesserung, sobald die subretinale Flüssigkeit im rechten Auge verschwunden ist.

## XII. Wissenschaftliche Sitzung

### Glaukom

- 12.01 R **Anselm G.M. Jünemann** (Erlangen)  
*MIGS mit Glaukomstents*
- 
- 12.02 R **Norbert Körber** (Köln)  
*Kanalplastik ab externo und interno*
- 
- 12.03 V **H. Burkhard Dick<sup>1</sup>**, P. Denis<sup>2</sup>, J. García-Feijóo<sup>3</sup>, C. Hirneiß<sup>4</sup>, F. Aptel<sup>5</sup>, N. Pfeiffer<sup>6</sup> (<sup>1</sup>Bochum, <sup>2</sup>Lyon/F, <sup>3</sup>Madrid/E, <sup>4</sup>München, <sup>5</sup>Grenoble/F, <sup>6</sup>Mainz)  
*Europäische Multizenterstudie des suprachoroidalen Drainageimplantats zur Behandlung des Offenwinkelglaukoms: 2-Jahres-Ergebnisse*

**Ziel:** Untersuchung der Sicherheit und Effektivität des neuartigen, supraciliären Drainageimplantats MINInject™ (iSTAR Medical) zur minimal-invasiven Glaukomchirurgie (MIGS) des chronischen Offenwinkelglaukoms.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen der prospektiven kontrollierten klinischen Studie an 8 Europäischen Zentren (STAR-II) wurden 29 Augen erfolgreich mit dem sogenannten MINInject Implant mittels stand-alone, ab-interno Eingriff versorgt. Der primäre Endpunkt war die Erfolgsrate von >60% zum Zeitpunkt 6 Monate postoperativ. Erfolg war definiert als Intraokulardruck (IOD)  $\leq 21$  mmHg und >5 mmHg mit mindestens 20% Reduktion vom Ausgangsausganginnendruck. Es werden die klinischen Ergebnisse nach 24 Monaten Nachbeobachtungzeit berichtet.

**Ergebnisse:** Bei 27 Augen war der mittlere IOD um 9.2 mmHg (36%) reduziert, von  $24.6 \pm 3.8$  mmHg Ausgang auf  $15.5 \pm 5.7$  mmHg nach 24 Monaten. Die mittlere Medikation war um 52% reduziert von  $2.9 \pm 1.2$  bei Ausgang auf  $1.4 \pm 1.5$ . Nach 24 Monaten war bei 78% der Patienten die Erfolgsrate erreicht. Mögliche Nebenwirkungen waren Anstieg des IOD und eine verminderte Sehschärfe. Der mittlere Endothelzellverlust betrug 7% nach 24 Monaten.

**Zusammenfassung:** MIGS stellt eine interessante Ergänzung der chirurgischen Behandlungsoptionen dar. Die Versorgung mit dem suprachoroidalen MIGS-Implant ergab eine effektive postoperative Reduktion von IOD und anti-glaukomatöser Therapie.

12.04 R *Marcus Blum* (Erfurt)  
*XEN-Gelimplantat*

Die minimal-invasiven glaukomchirurgischen Verfahren (MIGS) haben seit Jahren eine wachsende Bedeutung. Ein seit mehreren Jahren genutztes Verfahren ist das XEN Gelimplantat.

Nach der Markteinführung wurden mittlerweile eine Reihe von Studien ohne Beteiligung der Herstellerfirma publiziert. Neben dem Fokus auf die augendrucksenkende Wirksamkeit des Implantates, sind die intra- und postoperativen Komplikationen sowie die Anzahl der notwendigen Revisionen bekannt.

In dem Vortrag sollen das intraoperative Vorgehen, die Wirksamkeit und die Nachbehandlung inclusive der Technik der Revisionen zusammengefasst werden.

12.05 V *Anaëlle Laurent*, J. Linz, C. Wirbelauer (Berlin)  
*Offene Bindehautrevision nach Glaukomchirurgie mittels XEN-Gelimplantat*

**Hintergrund:** In unserer Klinik wurden bisher 92 Glaukomoperationen mittels XEN-Gelimplantat durchgeführt. Ein erneuter Druckanstieg ist meistens auf postoperative subkonjunktivale Fibrosierungen zurückzuführen. In dieser klinischen Beobachtung sollte untersucht werden, wie sich der intraokulare Druck (IOD) nach einer offenen Bindehautrevision entwickelt.

**Methoden:** Es wurden 29 Patienten, bei denen eine offene Bindehautrevision mit subkonjunktivaler Applikation von Mitomycin-C (0,01%) nach einer Glaukomoperation mittels XEN-Gelimplantat (Allergan) durchgeführt wurde, eingeschlossen. Nach Fornix basaler Peritomie wurde das subkonjunktivale Narbengewebe im Filtrationsgebiet exzidiert. Durch einen sog « Tropftest » am distalen Ende des Gelimplantats wurde die Reaktivierung des Kammerwasserabflusses geprüft. Erfasst wurden neben dem IOD, die Intervalle zwischen der XEN-Implantation und der Revision, unter anderem Visus, die Komplikationen sowie die Anzahl der drucksenkenden Augentropfen. Die Patientendaten wurden präoperativ, am 1. postoperativen Tag und 2 bzw. 6 Wochen postoperativ erhoben. Als Therapieerfolg wurde eine postoperative Drucksenkung unter 21 mmHg ohne drucksenkende Lokalthherapie definiert.

**Ergebnisse:** Die offene Revision war bei 31,5% unseren XEN-Implantationen notwendig und fand im Mittelwert nach 13 Wochen statt. Der präoperative IOD betrug im Mittelwert  $31 \pm 7,53$  mmHg und sank postoperativ nach 6 Wochen auf  $15,5 \pm 5,72$  mmHg ( $p < 0,05$ ). Ein Therapieerfolg wurde in 85% der Fälle erreicht. Als Komplikationen wurde das XEN-Gelimplantat in einem einzigen Fall explantiert. In 14% der Fälle war eine lokale drucksenkende Therapie oder ein weiterer operativer Glaukomeingriff (Needling, ged. Sklerotomie, Zyklphotokoagulation) notwendig.

**Schlussfolgerungen:** Die offene Bindehautrevision mit Mitomycin-C (0,01%) nach Glaukomchirurgie mittels XEN-Gelimplantat ist ein effizientes Verfahren, um den subkonjunktivalen Kammerwasserabfluss zu reaktivieren. Es zeigte sich mittelfristig ein Therapieerfolg von 85% mit geringer Komplikationsrate. Langfristige Nachuntersuchungen sind noch erforderlich.

12.06 R *Carl Erb* (Berlin)  
*Filtrierende Eingriffe ohne/mit Implantaten*

12.07 V *Kalliopi Kontopoulou*, S. Fili1, I. Vastardis2, G. Perdikakis1, M. Kohlhaas1 (1Dortmund, 2Binningen/CH)  
*Dortmunder 2-Jahresergebnisse nach der Implantation von PreserFlo MicroShunt*

**Hintergrund:** Die Implantation von PreserFlo MicroShunt gehört zu den filtrierenden Eingriffen für die Behandlung des Glaukoms. Das Ziel unserer Studie ist, die Sicherheit und die langfristige Effektivität des PreserFlo Implantats sowie des PreserFlo Implantats kombiniert mit Katarakt-Operation bei Patienten mit Offenwinkelglaukom zu evaluieren.

**Methoden:** In dieser prospektiven klinischen Studie unterzogen sich 70 Fälle mit mittelschwerem sowie fortgeschrittenem Offenwinkelglaukom einer Implantation des PreserFlo MicroShunts. Bei zwei Augen wurde gleichzeitig eine Katarakt-Operation vorgenommen. Die bisherige postoperative Beobachtungszeit ist 2 Jahre. Als wichtigste Parameter wurden der intraokulare Druck, die Anzahl der Wirkstoffe der Antiglaukomatosa, die Sehkraft, die Komplikationen intraoperativ sowie postoperativ und die Notwendigkeit einer erneuten drucksenkenden Operation untersucht.

**Ergebnisse:** Intraoperativ sind keine Komplikationen aufgetreten. Die häufigsten frühen postoperativen Komplikationen waren eine Bulbushypotonie mit begleitender Aderhautamotion bei 8 Fällen (11,4%) und eine vorübergehende Tensiodekompensation bei 7 Fällen (10 %). Der durchschnittliche präoperative Augeninnendruck bei  $23,63 \pm 9,02$  mm Hg sank signifikant 24 Monate nach der Implantation von PreserFlo MicroShunt auf  $12,69 \pm 4,09$  mm Hg. Zwei Jahre postoperativ wurde eine wesentliche Reduktion der Anzahl der benötigten Antiglaukomatosa um 67% festgestellt. Während der Beobachtungszeit zeigten 15 Fälle (21,4%) eine Tensiodekompensation aufgrund einer Fibrosierung des Filterkissens. Bei 8 Augen davon erfolgte eine Filterkissenrevision mit Fortecortin und Mitomycin C Injektion subkon-

junktival, bei einem Auge nur Fortecortin und Mitomycin C Injektion subkonjunktival, bei 3 Augen eine Exo-Zyklophoto-koagulation, bei 2 Augen eine Ahmed-Valve Implantation und bei einem Auge eine Trabekulektomie mit Mitomycin C. Bei Hornhautendotheltouch mit konsekutivem Endothelzellverlust war bei einem Fall eine Reposition des PreserFlo MicroShunts notwendig.

**Schlussfolgerungen:** Zwei Jahre nach einer Implantation des PreserFlo MicroShunts konnte der Augeninnendruck dauerhaft auf Werte um 12 mm Hg gesenkt werden und 58,6% der Fälle waren tropfenfrei. Dieses Operationsverfahren ist mit einer niedrigen Komplikationsgefahr verbunden und stellt sich als alternative Behandlungsmethode zu der Trabekulektomie für Patienten mit Offenwinkelglaukom dar.

### XIII. Wissenschaftliche Sitzung

#### Retina

13.01 R **Thorsten Böker** (Dortmund)  
*Stellenwert der konventionellen Buckelchirurgie*

13.02 R **Harald L.J. Knorr** (Erlangen)  
*27 gauge ppV - Ein Update*

13.03 R **Albert J. Augustin** (Karlsruhe)  
*MD und Diabetische Retinopathie - Is it all about inflammation ?*

In den letzten Jahren ist es gelungen, Entzündungsprozesse als integralen Bestandteil der Pathogenese zahlreicher Krankheiten und auch des Alterungsprozesses zu identifizieren.

Altersbedingte Makuladegeneration: Natürlich ist die Pathogenese als eine Interaktion multipler Faktoren zu sehen. Dennoch existiert mittlerweile ausreichen Evidenz dahingehend, dass Entzündungsvorgänge sowohl bei der Initiation als auch der Propagation des Krankheitsbildes einen signifikanten Anteil haben. Eine ganz wichtige Rolle wird hier dem retinalen Pigmentepithel (RPE) wegen der dort bei AMD auftretenden Dysbalance zwischen pro- und kontrainflammatorischen Zytokinen zugesprochen. Insbesondere die CNV-Formierung ist eine Resultante von Signalwegen, die durch diese Dysbalance initiiert werden. Auch die im Spätstadium auftretende Fibrose scheint eine Folge des Missverhältnisses der pro-inflammatorischen Cytokine IL-2, IL-6 und anti-inflammatorischen Zytokine IL-10 und TGF- $\beta$  zu sein. Ähnliches gilt für die trockene Form der AMD mit einer äußerst komplexen Interaktion verschiedener Entzündungsprozesse, die hier ebenfalls diskutiert werden.

Oxidative Prozesse und daraus resultierende Entzündungsreaktionen spielen bei der Pathogenese der diabetischen Retinopathie (DR) ebenfalls eine Schlüsselrolle. Hier ist für die Initiation der oxidativen Prozesse v.a. der gestörte Glukosestoffwechsel (via advanced glycation end products, Polyolstoffwechselweg und Hexosaminweg) sowie der Verlust von Reduktionsäquivalenten verantwortlich. Eine pathobiochemische Betrachtungsweise lässt daher den Schluss zu, dass die VEGF-Expression zwar für die Folgen der Erkrankung eine gravierende Rolle spielt, bei Initiation aber lediglich ein Epiphänomen der Entzündung ist. Klare Hinweise für Entzündungsprozesse als Primärereignis bei der DR ist v.a. die sehr früh auftretende retinale Leukostase, ein chronischer inflammatorischer Prozess, der zahlreiche weitere Entzündungsreaktionen zur Folge hat. Der derzeitige Kenntnisstand wird im Detail diskutiert.

13.04 R **Henrik Faatz** (Münster)  
*Neue Medikamente für die trockene AMD*

13.05 KV **Jörg C. Schmidt, J. Dörner** (Duisburg)  
*Multifokallinsen als mögliche Ursache für vermehrt störende Glaskörpertrübungen*

**Hintergrund:** Glaskörpertrübungen werden vermehrt im mittleren Lebensalter als störend beschrieben. Ein entsprechender Leidensdruck kann letztendlich eine Vitrektomie erwägen lassen. Bei Durchsicht unserer Akten fiel auf, dass bei den Vitrektomien die als Indikation Glaskörpertrübungen (GKT) auswiesen, viele Augen zuvor mit multifokaler Intraokularlinse versorgt waren.

**Methode:** In den letzten 6 Jahren haben wir in unserer Klinik 14 Augen (12 Patienten) wegen störenden Glaskörpertrübungen vitrektomiert. Dreizehn Augen waren pseudophak, ein Auge war phak. Bei den pseudophaken Augen waren 5 mit monofokalen Linsen und 8 Augen mit multifokalen Linsen versorgt. Bei 3 Augen war zuvor eine YAG-Laser Vitreolyse versucht worden. Operativ erfolgte eine pars plana Vitrektomie (ppV) mit 25 gauge Instrumentarium und anschließender Luftendotamponade. Eine Verlaufskontrolle erfolgte nach 2 und 6 Wochen postoperativ.

**Ergebnisse:** Zehn Patienten (12 Augen) waren nach der Vitrektomie sehr zufrieden und bemerkten nur noch vereinzelt kleine Glaskörpertrübungen, darunter alle Augen mit multifokaler IOL. Der postoperative Visus war bei fast allen Augen unverändert zum präoperativen. Der Patient mit dem phaken Auge entwickelte eine myopisierende Katarakt und wurde mit einer monofokalen IOL versorgt. Ein Patient wies ein temporäres Makulaödem auf, das durch lokale Therapie ausheilte.

**Schlussfolgerungen:** Glaskörpertrübungen werden in der Augenarztpraxis häufig von den Patienten geschildert. Das diese aber als auffallend störend beschrieben werden und den Alltag beeinträchtigen ist eher selten. Meist treten sie nach einer hinteren Glaskörperabhebung auf und sedimentieren aus der optischen Achse nach unten. Das ein anhaltender Wunsch nach einer Operation aufkommt ist dabei auffällig häufig bei Patienten mit multifokaler IOL. Dies könnte mit dem verminderten Kontrastsehen und den Halos dieser Linsen zusammenhängen, die die Phänomene die GKT verstärken. Eine ppV kann als ultima ratio effektiv weitgehend alle störenden GKT beseitigen. Wir planen an einer optischen Bank die mögliche vermehrte Streuung von GKT bei multifokaler IOL nachweisen zu können.

13.06 KV **Lyubomyr Lytvynchuk<sup>1</sup>, G. Petrovskiz, K. Stieger<sup>1</sup> (1Gießen, 2Oslo/SF)**  
**Neues Nadeldesign zur intraokularen Applikation von Medikamenten**

**Zweck:** Untersuchung der Wirksamkeit einer neuartigen Nadel zur intravitrealen Injektion (IVI) im Vergleich zur konventionellen Nadel unter experimentellen Bedingungen.

**Methoden:** Die neu entwickelte 30-Gauge (G) Nadel (NDN) (EP 18158 542.3, Patent anhängig) mit verschlossener äußerer Öffnung und einem seitlichen Anschluss für die Medikamenteneingabe wurde mit der konventionellen Standard-Subkutannadel 30 G für IVI (SHN) verglichen. Hierfür wurden die Nadelspitzenaspirationen nach IVI an 10 Albino-Rattenaugen analysiert. Die von der Nadelspitze im Gewebe geschnittenen Aspirate wurden abgesaugt. Zelluläres Material wurde im Hinblick auf Zeltypen und deren Menge untersucht. Der Injektionsstrom wurde in vitro mit Trypanblau-Farbstoff an Augen von Schweinekadavern untersucht. Die Eindringkraft (penetration forces) wurde an Polyurethan-Prüffolienstreifen PU 04 getestet (Melab, Leonberg, Deutschland) durch Anlegen einer Geschwindigkeit von 100 mm/min. Die Ergebnisse wurden mit deskriptiver Statistik, Korrelationsmatrizen und t-Test-Methoden analysiert, wobei  $p < 0,05$  als statistisch signifikant angenommen wurde.

**Ergebnisse:** Die zytologische Analyse der Nadelaspirate zeigte bei allen Injektionen das Vorhandensein von Zellinhalt. Die Menge an Bindehaut-, Ziliarkörper-Epithelzellen und granulierten basophilen Proteinsedimenten (Zeichen einer Zellschädigung) war jedoch bei den NDN-Spitzen signifikant niedriger im Vergleich zu SHN. Die durchschnittliche Durchschlagskraft (penetration forces) der NDN betrug 0,791 N gegenüber 0,566 N bei der SHN. Die Untersuchung des Injektionsstroms ergab einen Unterschied in der anfänglichen Injektionsphase zwischen den beiden Nadeltypen, obwohl die diffuse Füllung des Glaskörpers, die die Nadelspitze umgab, ähnlich war.

**Zusammenfassung:** Die NDN zeigte eine bessere Leistung in Bezug auf eine signifikant verringerte Anzahl von Zellen, die von der Nadelspitze erfasst werden, während die Abgabe der injizierten Flüssigkeit in die Glaskörperhöhle vergleichbar zur SHN blieb. Um die Eigenschaften der NDN weiter zu verbessern, sind in den nächsten Schritten weitere Studien mit verbesserten Prototypen notwendig.



Wir bedanken uns sehr herzlich bei folgenden Firmen für die großzügige Unterstützung bedanken:

Platinsponsoren:



Goldspensoren:








Silbersponsoren:











Bronzesponsoren:









