

KURZFASSUNGEN



33. Kongress



Bildnachweis: Brandenburger Tor ©visitBerlin, Foto: Dagmar Schwelle

# Berlin

Donnerstag, 14. bis  
Samstag, 16. Februar 2019

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

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

Für die großzügige Unterstützung in der Vorbereitung und Durchführung des 33. Kongresses der DGII in Berlin dürfen wir uns bei folgenden Firmen sehr herzlich bedanken:

## Platinsponsoren:



**Alcon Pharma GmbH**  
Blankreutestr. 1, 79108 Freiburg i. Br.  
www.de.alcon.com



**Johnson & Johnson Vision - AMO Germany GmbH**  
Rudolf-Plank-Str. 31, 76275 Ettlingen  
https://surgical-de.jnjvision.com/



**Kowa Pharmaceutical Europe Co. Ltd.**  
Duisburger Landstr. 37, 40489 Düsseldorf  
www.kowa-deutschland.de

## Goldensponsoren:



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



**Bayer Vital GmbH**  
Geb. K56, 51366 Leverkusen  
http://www.gesundheit.bayer.de



**HOYA Surgical Optics GmbH**  
De-Saint-Exupéry-Str. 8, 60549 Frankfurt/Main  
www.HOYA.com/SurgicalOptics



**Novartis Pharma GmbH**  
Roonstr. 25, 90429 Nürnberg  
www.novartis.de



**Rayner Surgical GmbH**  
Rudower Chaussee 9, 12489 Berlin  
www.rayner.com



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

## Silbersponsoren:



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



**GLAUKOS Germany GmbH**  
Gustav-Stresemann-Ring 1, 65189 Wiesbaden  
www.glaukos.com



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



**HumanOptics AG**  
Spardorferstr. 150, 91054 Erlangen  
www.humanoptics.com



**OCULUS Optikgeräte GmbH**  
Münchholzhäuser Straße 29, 35582 Wetzlar  
www.oculus.de



**Polytech Domilens GmbH**  
Arheilger Weg 6, 64380 Roßdorf  
www.Polytech-Domilens.de



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



**Théa Pharma GmbH**  
Schillerstraße 3, 10625 Berlin  
www.theapharma.de



**Ursapharm Arzneimittel GmbH**  
Industriestraße 35, 66129 Saarbrücken  
www.ursapharm.de



**Ziemer Ophthalmology (Deutschland) GmbH**  
Im Hausgrün 15, 79312 Emmendingen  
www.ziemerophthalmology.de

## Bronzesponsoren:



**ARGONOPTICS GmbH & Co. KG**  
Zum Stadtgraben 7, 45721 Haltern am See  
www.argon-optics.de



**ebiga-VISION GmbH**  
Karl-Marx-Allee 123, 10243 Berlin  
www.ebiga-vision.com



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



**Optos GmbH**  
Tiefenbroicher Weg 25, 40472 Düsseldorf  
www.optos.com



**Pharm-Allergan GmbH**  
Westhafenplatz 6-8, 60327 Frankfurt  
www.allergan.de



**Topcon Deutschland Medical GmbH**  
Hanns-Martin-Schleyer-Str. 41, 47877 Willich  
www.topcon-medical.de

Januar 2019

## Umfrage von BDOC, BVA, DGII und DOG zur Intraokularchirurgie 2019

Sehr verehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

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

### Wer soll antworten?


- **Praxen/Gemeinschaftspraxen/MVZ:**  
Nur einen Bogen pro OP-Zentrum ausfüllen, auch wenn Sie an diesem OP-Zentrum mit mehreren Kollegen operieren.
- **Augenkliniken im Krankenhausbedarfsplan (§108):**  
Nur einen Bogen pro Augenklinik ausfüllen, auch wenn mehrere/viele Kollegen operieren.

### Bitte bestimmen Sie in Ihrem Team eine Person, die die Daten zusammenträgt und den Bogen weiterleitet.

Senden oder faxen Sie diesen Bogen dann anonym an Prof. Agostini oder Prof. Wenzel zurück. Auch unvollständig ausgefüllte Bögen helfen. Die Bögen werden nur von den Empfängern eingesehen, tabellarisch erfasst und danach vernichtet.

Die Ergebnisse werden auf dem Kongress der DGII im Februar in Berlin vorgestellt. Druckfassungen erscheinen anschließend im Kongressband der DGII und in der 'Ophtho-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



Prof. Dr. M. Wenzel  
Organisation

Max-Planck-Str. 16  
54296 Trier

Dr. A. Scharrer  
BDOC

1. Vorsitzender  
Moststr. 12  
90762 Fürth

Dr. K. Schayan  
BVA

Vorstand  
Von-Arnoldi-Str. 1  
35683 Dillenburg

Prof. Dr. B. Dick  
DGII

Präsident  
Univ.-Augenklinik  
44892 Bochum

Prof. Dr. Th. Reinhard  
DOG

Generalsekretär  
Klinik für Augenheilkunde  
79106 Freiburg

**Hinweis: Fragebogen umseitig!**

## Umfrage von BDOC, BVA, DGII, DOG zur Intraokular-Chirurgie 2018

- |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Wir/ich operierten im Jahr 2018 als                                           | - KV-Arzt (niedergelassen) in privatem OP <input type="checkbox"/><br>- KV-Arzt (niedergelassen) an öffentlicher Klinik <input type="checkbox"/><br>- beamteter/angestellter Arzt an öffentlicher Augenklinik im Krankenhausbedarfsplan <input type="checkbox"/> |                                                    |
| 2. Waren Sie vertraglich mit externen operativen Augenzentren verbunden?         | (ja) <input type="checkbox"/> (nein) <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| 3. Wie viele Ärzte operierten in Ihrem Team 2018 intraokular?                    | _____                                                                                                                                                                                                                                                            | _____                                              |
|                                                                                  | stationär                                                                                                                                                                                                                                                        | ambulant                                           |
| 4. Wie viele Kataraktoperationen führten Sie durch?                              | _____                                                                                                                                                                                                                                                            | _____                                              |
| - wie viele davon mit dem Femtosekundenlaser?                                    | _____                                                                                                                                                                                                                                                            | _____                                              |
| 5. Wie viele Pars-Plana-Vitrektomien führten Sie durch?                          | _____                                                                                                                                                                                                                                                            | _____                                              |
| 6. Wie viele Glaukome haben Sie operiert?                                        | - filtrierend (z. B. Trabekulektomie) _____<br>- nicht filtrierend (z. B. am Schlemm) _____<br>- Laser-Photokoagulation _____                                                                                                                                    | _____<br>_____<br>_____                            |
| 7. Wie viele dieser Glaukomoperationen waren MIGS-Implantationen?                | _____                                                                                                                                                                                                                                                            | _____                                              |
| 8. Wie viele Keratoplastiken führten Sie durch?                                  | _____                                                                                                                                                                                                                                                            | _____                                              |
| - wie viele davon waren DMEK?                                                    | _____                                                                                                                                                                                                                                                            | _____                                              |
| 9. Welche Anästhesie bevorzugten Sie bei Kataraktoperationen?                    | - topisch (Tropf, intracameral, s.c.) <input type="checkbox"/><br>- Injektion (Peri / Retrobulbär) <input type="checkbox"/><br>- ITN/Rauschnarkose <input type="checkbox"/>                                                                                      |                                                    |
| 10. Wie viele IVOM haben Sie durchgeführt?                                       | - Avastin®, Bevacizumab _____<br>- Eylea® Aflibercept _____<br>- ausgeeinzeltes Aflibercept _____<br>- Lucentis®, Ranibizumab _____<br>- ausgeeinzeltes Ranibizumab _____<br>- Ozurdex®, Dexamethason _____<br>- andere ( ) _____                                | _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
| 11. Welche Implanations-technik bevorzugten Sie?                                 | - Kartusche/Injektor „hand loaded“ <input type="checkbox"/><br>- Injektor mit „pre-loaded“ IOL <input type="checkbox"/>                                                                                                                                          |                                                    |
| 12. Wie oft haben Sie implantiert:                                               | - torische IOL (monofokal) _____<br>- Presbyopie-IOL, torisch _____<br>- Presbyopie-IOL, nicht torisch _____                                                                                                                                                     |                                                    |
| 13. Wie viele Lasereingriffe am Trabekelwerk (SLT/LTP) wurden 2018 durchgeführt? | _____ / _____                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| 14. Wie viele primäre refraktive Eingriffe haben Sie durchgeführt?               | - LASIK (Keratom), LASEK, PRK _____<br>- LASIK (Femto-Flap-Präparation) _____<br>- Femto-Lentikelextraktion (ReLEx®, SMILE) _____<br>- LASEK, PRK _____<br>- refraktiver Linsenaustausch _____<br>- phake Implantate _____<br>- andere ( ) _____                 | _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |

**Bitte schicken Sie die Antwort kurzfristig an Prof. Agostini, Freiburg (Fax-Nr. 0761 / 9640630) oder Prof. Wenzel, Trier (Fax-Nr. 0651 / 99 84 99 19)**



## I. Wissenschaftliche Sitzung

### Phake-/Makula-IOL

001 R **Florian T.A. Kretz** (Rheine)  
*Intraokulare Presbyopiekorrektur*

Die Möglichkeiten der intraokularen Presbyopiekorrektur haben sich in den letzten Jahren deutlich erweitert. Viele verschiedene Designs ermöglichen zum einen eine sehr individuelle Anpassung an die Gewohnheiten der Patienten, haben aber zum anderen auch gewisse Nachteile. Daher spielt vor allem die richtige Patientenselektion einen immensen Einfluss auf die postoperative Patientenzufriedenheit nach dem Eingriff. Neben der Ursache der Sehstörung oder des refraktivem Fehlers stehen bei der Wahl der richtigen Intraokularlinse die individuellen Bedürfnisse des Patienten im Vordergrund.

**Zusammenfassung:** Die vielfältigen Möglichkeiten der Presbyopiekorrektur erlaube eine sehr individuelle Anpassung an den Patienten.



002 R **Erik L. Mertens** (Antwerpen/B)  
*Update on phakic IOLs*



003 V **Thomas Pahlitzsch**<sup>1</sup>, M.L. Pahlitzsch<sup>1</sup>, L. Herzog<sup>1</sup>, U. Sumarni<sup>1</sup>, M. Pahlitzsch<sup>2</sup> (¹Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, ²Klinik für Augenheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin)  
*Langzeitverlauf und Patientenzufriedenheit nach ICL Implantation – Können Träume wahr werden?*

**Hintergrund:** Ziel der Studie ist es, die funktionellen und morphologischen Ergebnisse, Patientenzufriedenheit sowie Komplikationen nach Implantation der aktuellen V5 ICL (Staar, USA) zu evaluieren und mit den Langzeitergebnissen des älteren Modells V4c ICL zu vergleichen.

**Methoden:** Im Rahmen dieser Studie wurden 73 Augen mit dem Modell ICM-V4c der ICL (Alter: 32,4±6,7 Jahre; Achsenlänge: 26,3±0,9mm; Vorderkammertiefe V4c: 3,2±0,22mm) und 71 Augen mit dem Modell ICM-V5 (Alter: 32,12±6,34 Jahre; Achsenlänge: 26,2±1,64mm; Vorderkammertiefe: 3,29±0,24mm) zu verschiedenen Zeitpunkten (V5: 1 Woche, 3 Monate, 6 Monate, 1 Jahr; V4c: 1-5 Jahre) untersucht. Die mittlere präoperative Sphäre betrug in der V4c-Kohorte -8,7±1,9 Dioptrien (range-15,5D bis -5,5D), in der V5-Kohorte -6,6±3,1 Dioptrien (range-17,0D bis -2,0D). Erhoben wurden die Parameter-Refraktion, Augeninnendruck, Vorderkammertiefe, Visus, Endothelzelldichte, Hornhaut-Topographie, der zentrale Abstand zwischen ICL und kristalliner Linse (Vaulting) sowie postoperative Komplikationen. Die Patientenzufriedenheit wird auf einer verbalen Ratingskala (VRS) von 1 („nicht zufrieden“) bis 5 („vollkommen zufrieden“) angegeben.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigten in beiden Kohorten eine stabile postoperative Refraktion über die Zeit (V4c: -0,65±0,7D 5 Jahre postoperativ, V5: -0,15±0,39D 1 Jahr postoperativ). Fünf Jahre postoperativ betrug der durchschnittliche Augeninnendruck 14,0±0,1mmHg in der V4c-Kohorte; in der V5-Kohorte liegt der Augendruck 1 Jahr postoperativ bei 15,6±2,5mmHg. Ein Jahr postoperativ haben 80 % der V4c- Augen und 78 % der V5- Augen eine UCVA von 1,0 oder besser. Der kumulative Endothelzellverlust betrug nach V5-Implantation 3,3 % 1 Jahr postoperativ, nach 5 Jahren in der V4c-Kohorte 2,7 %. Vaulting betrug im 3. Monat 423,75±244µm in V5-Augen. Der Abstand zwischen der kornealen Endothelzellschicht zur ICL-Oberfläche betrug 2,36±0,18mm in der V5-Kohorte. Eine ICL-Entfernung oder Kataraktoperation war zu keinem Zeitpunkt in beiden Gruppen notwendig. Die Zufriedenheit der Patienten beträgt im 1. Jahr im Mittel 4,2.

**Schlussfolgerung:** Eine hohe Patientenzufriedenheit bei sehr guten Visusergebnissen und hohem Sicherheitsprofil zeigt sich sowohl im Langzeit-Follow up der ICL V4c als auch im 1 Jahres-Follow up der ICL V5.

- 004 V **Gernot Duncker**, A. Sasse, T. Duncker (Halle/Saale)  
**Huckepack-ICL zur Korrektur von Fehlrefraktionen nach Multifokallinse**

**Hintergrund:** Rest-Fehlrefraktionen nach MIOL können den unkorrigierten Visus in Ferne und Nähe reduzieren und den Patienten unzufrieden machen. Huckepack-ICLs können diese Restrefraktionen präzise und elegant ausgleichen.

**Methoden:** Prospektive Monocenter-Studie von 24 MIOL Patienten, Nachuntersuchungen nach 1 Tag, 1 Woche, 3 Monaten und 6 Monaten. Untersucht wurden u.a. subjektive und objektive Refraktion, sc Visus, Vorderkammertiefe, KW und Tensio, Rotationsstabilität und Achsabweichung von der Zielachse (Fotodokumentation), Auftreten von Komplikationen.

**Ergebnisse:** Der unkorrigierte Visus stieg bei allen Patienten auf Werte um 1,0 an, die Achsabweichung der torischen Huckepack-ICLs betrug im Mittel 5°. 4 ICLs mit Aquaport zeigten ausschließlich normale Tensiwerte, von den 20 implantierten ICLs ohne Aquaport zeigten 4 eine passagere Druckdekomensation, die durch YAG-Erweiterung der Iridotomien beherrscht werden konnte.

**Schlussfolgerungen:** Huckepack-ICLs ermöglichen auch geringe, aber visusrelevante Restfehlfrefraktionen nach MIOL-Implantation präzise und dauerhaft zu korrigieren. Aquaport-ICLs mit Perforation in der Optik sollten hierbei bevorzugt werden.



- 005 R **Gábor B. Scharioth** (Recklinghausen)  
**Macula Linse – Ein Update**



- 006 R **Hakan Kaymak** (Düsseldorf)  
**Multifokale IOL bei Makuladegeneration**



- 007 V **Kazim Hilmi Or** (Istanbul/TR)  
**Visuelle Wahrnehmung mit intraokularen Implantaten für Sehschwäche**

**Hintergrund:** Die meisten Patienten haben Probleme, konventionelle LVA (Low Vision Aids) zu tragen. Die Entwicklungen in der Nanotechnologie und in den Computerwissenschaften haben großen Einfluss auf Innovationen. Für Sehbehinderte gibt es einige neue Intraokularlinsen. Sie haben Vor- und Nachteile.

**Methoden:** Intraokulare Linsen mit speziellem Design im zentralen Bereich und intraokulare Teleskope können eine gute Option für Sehbehinderte sein, insbesondere mit geringer Mobilität und geringer Compliance. Verschiedene intraokulare Implantate für Sehschwäche sind miteinander im Bezug auf optische Vergrößerungsfaktor und Imageverschiebung via Prismen verglichen.

**Ergebnisse:** Das Problem, relativ schwere LVA-Geräte zu tragen, wird mit den neuen Implantaten für Sehbehinderte gelöst. Die optischen Probleme sind bis zu einem gewissen Grad gelöst. Extraokulare LVA sind abhängig von der Entfernung zur Hornhautspitze. Die Fixierung der Implantate im Auge eliminiert die Veränderung mit der Lage des LVA und mit den Augenbewegungen. Die resultierende Wirkfläche der Implantate kann bis zu einem gewissen Grad vorhergesagt werden. Der höhere Beleuchtungsanspruch ist bei den Implantaten aufgrund der Lupenwirkung der Implantate noch vorhanden. Die Verwendung der peripheren Netzhaut für die periphere Sicht des nicht implantierten Auges kann durch die Tatsache begrenzt sein, dass es für den zentralen und periferen Teil eine große Anisokonie gibt.

**Schlussfolgerungen:** Für einige Patienten mit Sehschwäche können die neuen Entwicklungen bei Implantaten von Vorteil sein. Die Einschränkungen der optischen Systeme sollten jedoch im Voraus bekannt sein.



010 R

**Manfred Mörchen** (Christoffel-Blindenmission Deutschland e.V., Berlin)  
**Qualitätssicherung in der Kataraktchirurgie in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen in Asien**

**Hintergrund:** In den meisten Ländern Asiens mit niedrigem und mittlerem Einkommen besteht nach wie vor eine deutliche Disparität zwischen der Prävalenz von Kataraktblindheit und der Anzahl der durchgeführten Kataraktoperationen. Die Prävalenz z.B. in Südost-Asien ist zwar von 1990 bis 2015 von 2,54 % auf 1,30 % deutlich zurückgegangen, allerdings bewirkten das allgemeine Bevölkerungswachstum sowie die Überalterung der Bevölkerung eine absolute Zunahme der Anzahl von Menschen mit Kataraktblindheit von 1,465,000 auf 1,553,000 in der Region. Die Anzahl der durchgeführten Kataraktoperationen pro 1 Million Population ist z.B. mit 196 in Papua Neu Guinea, 1,485 in den Philippinen oder 1,844 in Kambodscha zu gering, um den backlog von Kataraktblindheit signifikant zu verringern. Darüber hinaus ist die Qualität der durchgeführten Kataraktoperationen in den meisten Ländern linear assoziiert mit dem Human Development Index, und Länder mit niedrigem Index haben eine geringere Rate von Katarakt-Operationen mit gutem postoperativem Visus.

**Methodik:** Das Qualitätsmodell von Donabedian wird angewandt, um Beispiele aus den Bereichen Struktur-, Prozess und Ergebnisqualität von Kataraktoperationen in der Region vorzustellen.

**Ergebnisse:** Ausgewählte Ergebnisse von Querschnittstudien (Rapid Assessment of Avoidable Blindness) zeigen eine ausgesprochen disparate Situation bzgl. des postoperativen Visus in Südost-Asien. Vereinzelt Länder wie Papua Neu Guinea oder entlegene Provinzen in Vietnam haben eine Rate von 30 bis 40 % von Patienten mit einem postoperativen Visus von weniger als 0.1. Krankenhausbasierte Zahlen aus Kambodscha zeigen, dass der Anteil der Augen mit einem präoperativen Visus von weniger als 0.1 mit 60 bis 65 % immer noch sehr hoch. Malaysia hat als einziges Land in der Region ein nationales Katarakt-Register eingeführt und konnte z.B. einen deutlichen Rückgang der Endophthalmitis Inzidenz von 2007 bis 2016 zeigen. Im Bereich der Strukturqualität zeigen Ergebnisse einer qualitativen Studie aus China, dass die Implementierung von erfolgreichen Katarakt-Programmen in ländlichen Bereichen unter anderem oft behindert wird durch unzureichende administrative Abläufe, fehlende Ausstattung und Personal. Die Prozessqualität zeigt Mängel bezüglich der technischen Durchführung von z.B. präoperativer Biometrie, unzureichender Anpassung der operativen Technik an das Patientengut (z.B. Phakoemulsifikation bei hochmaturen Katarakten) sowie der hygienischen Zustände besonders in öffentlichen Krankenhäusern.

**Schlussfolgerung:** Nichtregierungsorganisationen wie die Christoffel-Blindenmission spielen eine wichtige Rolle in der Verbesserung von allen Aspekten der Qualität von Katarakt-Operationen. Sowohl Struktur- als auch Prozessqualität müssen verbessert werden, um eine ausreichende Ergebnisqualität zu erreichen. Von besonderem Interesse ist auch der Nachweis, inwiefern die Verringerung von Kataraktblindheit durch hochwertige Operationen assoziierte Armut für benachteiligte Bevölkerungsgruppen verringert. Nichtregierungsorganisationen müssen hierfür eng mit Partnern wie Gesundheitsministerien und der WHO zusammenarbeiten.



011 R

**Norbert Pfeiffer** (Mainz)  
**Bedeutung der universitären Augenheilkunde in Krankenversorgung, Forschung und Lehre**

## Notizen

---



---



---



---



---



012 R

Stefan Sauerland (Köln)

**Referat in der Eröffnungssitzung:  
Welche Halbwertszeit hat medizinisches Wissen?**

**Hintergrund:** In der Medizin wird vielfach behauptet, dass sich die Menge des Wissens binnen 5 Jahren verdoppelt. Umgekehrt liege auch die Halbwertszeit medizinischen Wissens bei etwa 5 Jahren. Bei einem solchen Tempo des Fortschritts bleibe daher wenig Zeit Innovationen wissenschaftlich zu bewerten.

**Methodik:** Durch orientierende Literaturrecherchen wurden Studien gesucht, die die Halbwertszeit medizinischen Wissens empirisch untersucht haben.

**Ergebnisse:** Die Vermutung der 5-jährigen Halbwertszeit geht zurück auf eine Expertenmeinung aus dem Jahr 1971. Zwei retrospektive Studien haben geprüft, wie wahrscheinlich eine einzelne, heute korrekte, ärztliche Behandlungsentscheidung in 5, 10 oder 20 Jahren anders getroffen würde (Hall JC, Platell C. Lancet 1997; 350: 1752; Poynard T, et al. Ann Intern Med 2002; 136: 888-95). Beide Studien fanden exakt dieselbe Halbwertszeit von 45 Jahren. Zwei weitere Studien prüften, wie schnell klinische Leitlinien einer Überarbeitung bedürfen (Shekelle PG, et al. JAMA 2001; 286: 1461-7; Alderson LJ, et al. J Clin Epidemiol 2014; 67: 52-5). Hier ergab sich eine „Mindesthaltbarkeit“ von 5 Jahren.

**Schlussfolgerungen:** Die Halbwertszeit von medizinischen Wissen liegt nicht bei 5, sondern bei 45 Jahren. Nur gebündelte Informationen (Leitlinien, Lehrbücher, etc.) sollten je nach Größe des Fachgebiets nach etwa 5 Jahren als veraltet gelten. Somit bestimmt die medizinische Forschung den medizinischen Fortschritt – und nicht umgekehrt.



013 R

Frank Krummenauer, S. Tulka (Witten/Herdecke)

**Fake Science, Junk Science und Predatory Publishers –  
Ist das Symptom durch Peer Review therapierbar?**

**Hintergrund:** Beginnend mit einer ARD-Sendung am 19.07.2018 wurde eine Symptomatik aufgeblendet und zumindest über mehrere Wochen hinweg intensiv diskutiert in Ausprägung und Konsequenz, welche zumindest für die akademische Welt nur bedingt neue Fakten umfasste: Seit über einer Dekade zeigt sich ein wachsender Markt von Open Access-Verlagen, welche ihre Zeitschriften bewerben mit außerordentlich kurzen Zeitspannen von Einreichung bis Publikation eingereicherter Artikel, dies jedoch nicht selten unter Einsatz vierstelliger „Gebühren“, welche einreichende Autoren zu entrichten haben. Die zum ARD-Beitrag federführenden Journalisten haben eindrucksvoll demonstriert, dass von einem solchen Verlag ein Artikel mit gänzlich sinnlosem – über algorithmische Wortkombinationen generierten – Inhalt in kürzester Zeit zur Publikation angenommen und veröffentlicht wurde; eine inhaltlich belastbare Prüfung durch Experten („Peer Review“) fand offenkundig nicht statt. Entlang der gleichzeitig aktiven „Fake News“-Diskussion in den USA wurde von den federführenden Journalisten der im von ihnen demonstrierten Fall auch vertretbare Terminus der „Fake Science“ geprägt.

Eine dann weitergehende Sichtung entsprechender Publikations-Plattformen konnte zeigen, dass auch aus der universitären Welt in nicht geringem Umfang Artikel in vergleichbaren Open Access-Journalen publiziert werden, in einigen Fällen selten mit bei genauer Prüfung nicht belastbaren oder gar ethisch grenzwertigen Inhalten, deren Aussagen und Implikationen oft methodisch nicht legitimierbar waren. Wenn auch in solchen Fällen statt von „Fake Science“ eher von „Junk Science“ gesprochen werden sollte – Publikationen mit geringem akademischen Nährwert, aber gefälliger Aufbereitung – wurde aus der Berichterstattung von Svea Eckert et al. offenkundig, dass überzeugend präsentierte Inhalte mit wissenschaftlich nicht haltbarer Basis der breiten Öffentlichkeit online zugänglich gemacht werden durch solche mangelhaft geprüften Open Access-Publikationen. Während der methodisch geschulte Leser hier sicherlich die Spreu vom Weizen trennen kann, mag dem methodisch ungeschulten Patienten beim Auffinden solcher Präsentationen im Internet auch eine nicht belastbare Aussage als fundiert suggeriert werden. Spätestens hier wird wirklicher Schaden für Dritte riskiert: Während Wissenschaftler kaum einen aktiven Vorteil durch Publikationen in solchen Foren haben dürften z.B. bei deren Vorlage in kompetitiven Drittmittel-Anträgen, kann gegenüber Patienten eben gerade durch die unbeschränkte Online-Verfügbarkeit eine nicht wirksame „Therapie“ als falsch-positive Hoffnung „verkauft“ werden.

Mit Blick auf die von solchen Publikations-Foren nicht selten gepflegten Geschäfts-Praktiken ist schon länger die Bezeichnung „Predatory Publishers“ im Umlauf. Hierbei wird nicht nur angespielt auf deren aggressive Werbung um Autoren und Artikel unter Verweis auf oft abstruse „Impact-Faktoren“ der eigenen Zeitschriften, sondern auch auf die oft desorientierten Gebührenordnungen zur reinen Drucklegung eingereicherter Artikel.

Gleichzeitig hat sich recht schnell entlang der im Juli 2019 aufgeblendeten Diskussion die Einstellung verbreitet, dass diesen Zeitschriften primär das Fehlen eines aktiven (Expert) Peer Review vorzuwerfen sei, wodurch nicht belastbare Inhalte zur Publikation gelangen. Im Umkehrschluss würde bei Bestehen eines professionellen Expert Peer Review laut Tendenz dieser Diskussion auch das Problem mangelhafter Inhalte in solchen Zeitschriften aufgelöst werden können. Um diesen Umkehrschluss zu überprüfen, wurde am Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie der Universität Witten/Herdecke eine Querschnittstudie herangezogen, welche international sichtbare Publikationen randomisierter Klinischer Prüfungen (RCTs) zur Versorgung von AMD-Patienten auf deren methodische Belastbarkeit hin überprüfte, nachdem alle in Zeitschriften mit belegtem Peer Review erschienen waren.

**Methodik:** Mit einer PubMed-Suche wurde eine Vollerhebung von RCTs zur Versorgung von AMD-Patienten durchgeführt, welche im Zeitraum von 2004 bis 2014 auf englischer Sprache publiziert wurden. Aus diesen wurden zufällig 97 Publikationen ausgewählt, die hinsichtlich der Qualität darin der beschriebenen statistischen Fallzahlplanung bewertet wurden. Geprüft wurde, ob in der Publikation eine konkrete und korrekte Fallzahlplanung beschrieben oder auf diese verwiesen wird. Hierbei wurde dokumentiert, ob diese Fallzahlplanung passend zur Studie ist, und ob alle Angaben zum Reproduzieren der Fallzahlkalkulation geliefert werden. Eine Re-Kalkulation der berichteten Fallzahl wurde vorgenommen, wenn immer dies möglich war (in unvollständigen Studien wurden fehlende Angaben, falls möglich, passend gewählt). Konkret wurde als primärer Endpunkt der Querschnitt-Studie das Vorliegen einer zur RCT passenden, vollständigen und korrekten Fallzahlplanung (Abweichung bei Nachberechnung um maximal  $\pm 2$  Personen zugelassen) festgelegt. Re-Kalkulationen erfolgten mit der Software nQuery® (Version 4.0 für Windows®).

**Ergebnisse:** In nur 8 von 97 (8 %) (95 %-KI: [3 % – 13 %]) Publikationen wurde eine vollständige und korrekte Fallzahlplanung beschrieben. Insgesamt 50 von diesen 97 Publikationen (52 %) (95 %-KI: [42 % – 62 %]) machten keinerlei Angaben zur Fallzahlplanung; für 36 der 97 Studien (37 %) konnte eine Re-Kalkulation der berichteten Fallzahl erfolgen. Die Abweichung der re-kalkulierten Fallzahl und der Fallzahl laut Publikation ergab sich im Median zu 1 % mit maximal aufgetretenen Abweichungen von 66 % (Fallzahl 261 laut Publikation versus 763 laut Nachberechnung) und -43 % (Fallzahlen 10 versus 7).

**Schlussfolgerung:** Es zeigte sich, dass in einem großen Teil von Publikationen zu RCTs in international sichtbaren Plattformen – ein Drittel der untersuchten Artikel war z.B. in der Zeitschrift „Ophthalmology“ erschienen! – keine belastbaren Fallzahlplanungen berichtet werden. Formulierten Fallzahlplanungen waren ferner nicht selten unvollständig berichtet oder sogar fehlerhaft. Es kann somit nicht davon ausgegangen werden, dass das alleinige Führen eines Expert Peer Review, wie er in den betrachteten Zeitschriften belegbar implementiert ist, vor der Veröffentlichung methodisch nicht transparenter oder gar mangelhafter Darstellungen schützt. Wenn real in Studien rekrutierte Fallzahlen eine fundierte Fallzahlplanung um mehr als +/- 30 % unter- oder überschreiten, muss von ethisch und wissenschaftlich fragwürdigen Projekten ausgegangen werden, welche also nicht nur in den derzeit primär fokussierten „Predatory Journals“ zur Publikation gekommen sind.

Vielmehr scheint das Phänomen der „Junk Science“ in „Predatory Journals“ ebenso wie das in obiger Querschnittstudie erhaltene Ergebnis eine mittelbare Konsequenz ganz anderer Missstände zu sein: Als kausale Ursache muss für beide Beobachtungen die schon lang diskutierte „Publish or Perish“-Realität der internationalen Forschungslandschaft angegangen werden, ferner die offenkundig nicht fehlerfreie Natur des Expert Peer Review als wichtigster Stellschraube der Qualitätssicherung.

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

014 R

**Martin Wenzel, B. Dick, A. Scharrer, K. Schayan, T. Reinhard (Trier)*****Intraokulare Operationen – Aktuelle Zahlen aus der Jahresumfrage von DGII, DOG, BVA und BDOC***

Im Januar 2019 wurde wieder die traditionelle DGII-BVA-BDOC-DOG Umfrage unter den deutschsprachigen Ophthalmochirurgen durchgeführt. Zur Tagung der DGII werden die ersten Hochrechnungen präsentiert. Falls aus Ihrem Op-Team noch nicht geantwortet worden ist, bitten wir Sie herzlich um Ihre Teilnahme. Sie können den Fragebogen aus diesem Abstractheft vorne abtrennen, ausfüllen und anonym am Schalter abgeben. Endgültige Druckfassungen erscheinen anschließend im Kongressband der DGII und in der 'Ophthalmochirurgie' im Kaden-Verlag. In diesen Organen sowie auf der Homepage der DGII können Sie die Ergebnisse der letzten Jahre einsehen. Da bei Drucklegung die aktuellen Zahlen noch nicht vorliegen, werden aus den o. g. Medien die Daten des Vorjahrs zusammengefasst:

Im Jahr 2017 hatten 251 Operationszentren mit zusammen 665 Operateuren geantwortet, 46 aus Hauptabteilungen und 205 von niedergelassener Kollegen. Zusammen wurden 867.821 intraokulare Eingriffe erfasst. Davon waren 430.636 intravitreale Makulatherapien (IVOM, 50 %), 361.611 Kataraktoperationen (42 %), 30.276 Pars-plana-Vitrektomien (3,5 %), 22.229 refraktive Operationen (2,6 %), 18.082 Glaukomoperationen (2,1 %) und 4.987 (0,6 %) Keratoplastiken.

Das Verhältnis von Kataraktoperationen zu IVOM lag bei 0,8 : 1. Bei 197.171 IVOM-Behandlungen (46 %) wurde „Off-Label“ therapiert, bei 176.473 (41 %) wurden offiziell zugelassene Medikamente appliziert, bei 55.206 IVOM (13 %) wurde das Medikament nicht genannt. 150.122 mal wurde Avastin® injiziert (ausgezeichnetes Bevacizumab; 35 %), 90.692 mal wurde Eylea® (Aflibercept, 21 %) injiziert; 76.546 mal Lucentis® (Ranibizumab, 18 %); 28.359 mal ausgezeichnetes Aflibercept (7 %), 18.690 mal ausgezeichnetes Ranibizumab (4 %), 9.235 mal Ozurdex® (2 %), bei 1.786 (0,4 %) erfolgte die IVOM mit anderen Medikamenten. Von den 361.611 Kataraktoperationen waren 5.407 Operationen (1,5 %) Femtosekundenlaser-assistierte Kataraktoperationen. 17.291 der implantierten Linsen (4,8 %) waren torisch und 11.357 (3,1 %) multifokal, davon waren jeweils 4.864 (1,3 %) torisch-multifokale. 9.299 Patienten wurden mit Monovision (Emmetropie am führenden und Myopie am nicht führenden Auge) operiert. Da dazu zwei Augen operiert werden, sind die Zahlen nicht direkt mit der Zahl der implantierten Presbyopielinsen vergleichbar, sondern können verdoppelt werden. Unter dieser Prämisse wurden 2017 etwa 30.733 Augen an der Presbyopie behandelt worden, das sind 8 % aller Kataraktoperationen. Von diesen 30.733 Operationen erfolgten 12.055 (39 %) mit multifokalen Linsen und 61 % durch Monovisionsoperationen. Viele Kataraktoperationen erfolgten in Kombination von mehreren Anästhesietechniken. Auf die Frage nach der bevorzugten Anästhesietechnik gaben 137 Zentren (46 % der Antworten) topische Anästhesieverfahren an, 114 Zentren (39 %) Injektionen und 45 Zentren (15 %) Rausch- oder ITN-Narkosen.

Es wurden 30.286 Pars-plana-Vitrektomien (PPV) erfasst. Das Verhältnis von Kataraktoperationen zu Pars-plana-Vitrektomien lag bei 12 : 1. Die jährlichen Operationszahlen lagen in den Hauptabteilungen zwischen 10 und 1.859, im Median bei 461.

22.229 refraktive Operationen wurden erfasst. Das Verhältnis von Kataraktoperationen zu refraktiven Eingriffen lag bei 16 : 1. Es gab 126 refraktive Zentren, in diesen wurden zwischen 1 und 2.350 refraktive Operationen im Jahr vorgenommen, im Median 31 pro Zentrum. Von den 22.229 refraktiven Operationen waren 15.307 Lasereingriffe an der Hornhaut, davon 12.792 Excimerlaser-assistierte Eingriffe (84 %). Von den 15.307 Lasereingriffen an der Hornhaut erfolgten 5.896 mit Femtosekundenlaser-assistierter Ablation des Flaps (39 %), 4.394 (29 %) waren LASIK, der Flap wurde mit einem Keratom präpariert und 2.502 (16 %) Eingriffe mit dem Excimerlaser ohne Präparation eines Flaps (LASEK oder PRK). Weitere 2.515 Operationen waren Femtosekundenlaser-Lentikelextraktionen (ReLEx®, SMI LE) (16 %).

18.082 skleraeröffnende oder laserphotokoagulative Glaukomoperationen wurden angegeben. Davon waren 6.132 (34 %) fistulierende Operationen (z. B. Trabekulektomie), 5.673 (32 %) Operationen am Schlemm'schen Kanal und 4.167 Laserphotokoagulationen (23 %). 2.110 Glaukomoperationen wurden nicht spezifiziert. Das Verhältnis von skleraeröffnenden zu laserphotokoagulativen Glaukomoperationen lag bei 2,8 : 1. Das Verhältnis der Kataraktoperationen zu Glaukomoperationen lag bei 20 : 1. An den Zentren wurden zwischen 1 und 1000 Glaukomoperationen durchgeführt, der Median lag bei 50/Jahr. Von den Glaukomoperationen waren 2.969 (17 %) MIGS (minimalinvasive Glaukomchirurgie), von denen 2/3 (1.963) stationär und 1.006 ambulant durchgeführt worden sind.

Es wurden 4.987 Keratoplastiken erfasst. Davon waren mindestens 2.656 (53 %) Descemet-Transplantationen (DMEK), bei einigen Bögen wurde nicht zwischen DMEK und perforierender KPL differenziert. Das Verhältnis der Kataraktoperationen zu den Keratoplastiken lag bei 73 : 1. An den Zentren wurden zwischen 1 und 442 Keratoplastiken durchgeführt, der Median lag bei 45/Jahr. 302 (6 %) waren ambulante Operationen.

### III. Wissenschaftliche Sitzung

## Phakoemulsifikation

017 R

#### H. Burkhard Dick (Bochum) *Neues aus der Femtolaser-assistierten Kataraktchirurgie*

Die Entwicklung der Femtosekundenlaser-assistierten Kataraktchirurgie (LCS) ist eine Evolution, die in Phasen verläuft. Viel ist erreicht und klinisch etabliert: die hochpräzisen Kapsulotomien, die Fragmentation, die zu einer signifikanten Einsparung von Ultraschall-Energie geführt hat, die exzellenten Ergebnisse auch bei schwierigen Ausgangssituationen wie intumeszenter Katarakt oder kornealen Pathologien.

In jüngster Zeit sind es weniger die großen, spektakulären Sprünge, die diese Evolution prägen, als vielmehr kleine Schritte, die zu weiteren Verbesserungen geführt haben. So haben neuen Einstellungen, vor allem beim vertikalen Spot-Spacing, zu einer (noch) besseren Qualität der Kapsulotomie geführt. Eine veränderte Vorgehensweise bei der Zentrierung hat in einem kompletten 360°-Overlap bei allen Augen einer Studiengruppe resultiert und das bei unterschiedlichen Kapsulotomie-Durchmessern. Die zunehmende Erfahrung mit sehr dichten Katarakten hat die LCS zu einer bei diesem Patientengut sicheren, mit geringer effektiver Ultraschallzeit einher gehenden Verfahren der Kernfragmentation gemacht. Der „Heilige Gral“ der Operation sind vor allem für anspruchsvolle Patienten - von denen eine steigende Zahl in jüngeren Jahren mit dem Ziel der „Brillenfreiheit“ bereits einen korneal-refraktiven Eingriff haben durchführen lassen - die refraktiven Ergebnisse. Auch hier brilliert die Laser-Kataraktchirurgie: in einem Kollektiv von 196 Augen beispielsweise lagen postoperativ 92 % nach LCS um maximal eine halbe Dioptrie um die angestrebte Zielrefraktion, nach konventioneller Phakoemulsifikation war dies bei 72 % der Fall.

Neue Optionen in der LCS sind unter anderem die sichere Implantation kapsulotomie-fixierter IOL und die Markierung der Zielachse bei der Astigmatismus-Korrektur. Noch gar nicht abzuschätzen ist das Potential der primären posterioren Laser-Kapsulotomie (PPLC), die der Laser hochgradig präzise, vorhersehbar und sicher vornehmen kann (während die manuelle posteriore Kapsulotomie auch für erfahrene Chirurgen eine Herausforderung sein kann). In dieser Methode liegt möglicherweise ein Schlüssel zur Prävention des Nachstars.

Bei pädiatrischen Katarakten wird der Laser in Abhängigkeit von dem verwendeten System off-label eingesetzt; hier wird die Kapsulotomie – oder besser gesagt: die Kapsulotomien, anterior und posterior – mit dem Laser durchgeführt. Die Kapsulotomien sind eindeutig besser als manuell angelegte, sie sind robust und perfekt zentriert. In der Langzeitbeobachtung wurde bislang bei allen der in Bochum operierten Kinder ein guter Befund erzielt. Gerade bei kindlichen Katarakten - die bekanntlich eine fast absolute Nachstarprävalenz haben – überzeugt das Sicherheitsprofil der PPLC in Kombination, besonders mit der Bag-in-the Lens.

Weitere Verbesserungen sind als nächste Schritte in der Evolution der LCS zu erwarten – vor allem bei den Geräten, der Software und den OP-Techniken.



018 V

#### Tim Schultz<sup>1</sup>, L. Schwarzenbacher<sup>2</sup>, H.B. Dick<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Bochum-<sup>2</sup>Wien/A) *Einsatz bildgesteuerter Femtosekundenlaser im Rahmen der Kataraktchirurgie bei Patienten mit vorheriger phaker Intraokularlinsen-Implantation*

**Hintergrund:** Bildgesteuerte Femtosekundenlaser können verschiedene Schritte im Rahmen der Kataraktchirurgie übernehmen. Bisher unklar sind die Einsatzmöglichkeiten bei Patienten, bei denen zuvor eine Phake-Intraokularlinse (pIOL) implantiert wurde.

**Methoden:** In dieser prospektiven Fallserie wurde ein bildgesteuerter Femtosekundenlaser (Catalys Precision Laser System, Johnson&Johnson Vision, USA) vor (Gruppe 1, 5 Patienten) und nach (Gruppe 2, 5 Patienten) Explantation einer pIOL zur Erstellung der vordem Kapsulotomie und der Fragmentation der getrübten Linse eingesetzt. Intraoperative Komplikation wurden dokumentiert und verglichen.

**Ergebnisse:** In Gruppe 1 zeigten sich nach der Laserbehandlung Gasansammlungen zwischen der pIOL und der vorderen Linsenkapsel. In 2 der 5 (40%) Fälle kam es zu einem Einriss der vorderen Linsenkapsel im weiteren Verlauf des Eingriffes. In beiden Fällen musste keine vordere Vitrektomie durchgeführt werden. In Gruppe 2 kam es bei keinem der Patienten zu einem Einriss der vorderen Linsenkapsel.

**Schlussfolgerung:** Bei dem Einsatz von bildgesteuerten Femtosekundenlasern vor der Explantation einer pIOL besteht ein erhöhtes Risiko für Kapselrisse. Möglicherweise wird der Laser-Strahl durch die Optik der pIOL abgelenkt. Weiterhin entstehen möglicherweise Zugkräfte auf die Kapsulotomie durch Gasansammlungen.

- 019 V **Gerd U. Auffarth**<sup>1</sup>, D. Breyer<sup>2</sup>, H.B. Dick<sup>3</sup>, F.H. Hengerer<sup>4</sup>, D. Holland<sup>5</sup>, H. Kaymak<sup>2</sup>, R. Khoramnia<sup>1</sup>, L.S. Ladarja<sup>1</sup>, A. Petzold<sup>6</sup>, S. Shah<sup>7</sup> (<sup>1</sup>Heidelberg, <sup>2</sup>Düsseldorf, <sup>3</sup>Bochum, <sup>4</sup>Frankfurt a.M., <sup>5</sup>Kiel, <sup>6</sup>Leipzig, <sup>7</sup>West Midlands/GB)

***IOL-Fixation in FEMTO-Laser gestützter, automatisierter Kapsulotomie:  
Ergebnisse der FEMTIS Multicenterstudie***

**Hintergrund:** In dieser Studie wurde im Rahmen der Kataraktoperation eine, zusätzlich in eine durch FEMTO-Laser automatisiert hergestellte Kapsulotomie, enklavierte Intraokularlinse (IOL) anhand des Dezentration-, Rotations- und Tiltverhaltens, Visus, der Subjektiven Refraktion und Nachstarrate evaluiert.

**Methoden:** In einer prospektiven, internationalen Multicenterstudie wurden 336 Augen von 183 Patienten mit Katarakt und erwarteten postoperativen Hornhautastigmatismus von unter 1.0D eingeschlossen. In 323 Augen erfolgte eine Implantation einer monofokalen Gravur-IOL mit 4 zusätzlichen Microhaptiken zur Rhexis-Fixierung (FEMTIS, FB-313 G; OSD GmbH, Berlin, Germany). Präoperativ sowie intraoperativ und 1-7 Tage, 6-8 Wochen, 6 und 12 Monate postoperativ wurden Untersuchungen zum IOL-Zentrierungsverhalten, unkorrigierten und bestkorrigierten Fernvisus, der Nachstarrate und eines Fragebogens für den Chirurgen ausgewertet. Die für die Beurteilung des Zentrierungs- und Positionsverhaltens erhobenen Mikroskop-, Spaltlampen- und Scheimpflugaufnahmen wurden durch Analytikprogramme des Heidelberger Instituts für angewandte Mathematik ausgewertet.

**Ergebnisse:** Der durchschnittliche, bestkorrigierte Fernvisus in logMAR verbesserte sich von 0.25 ( $\pm$  0.18) präoperativ auf 0.00 ( $\pm$  0.09) 6-8 Wochen postoperativ, 0.00 ( $\pm$  0.10) 6 Monate postoperativ und -0.01 ( $\pm$  0.10) 12 Monate postoperativ. Die mittlere IOL-Rotation betrug postoperativ 1.84° ( $\pm$  1.61°) nach 1-7 Tage, 1.14° ( $\pm$  0.83°) nach 6-8 Wochen, 0.84° ( $\pm$  0.65°) nach 6 Monaten und 0.77° ( $\pm$  0.74°) nach 12 Monaten. Die durchschnittliche IOL-Dezentration betrug postoperativ 0.11 mm ( $\pm$  0.11 mm) nach 1-7 Tage, 0.06 mm ( $\pm$  0.07 mm) nach 6-8 Wochen, 0.07 mm ( $\pm$  0.05 mm) nach 6 Monaten und 0.06 mm ( $\pm$  0.07 mm) nach 12 Monaten. Die derzeitige YAG-Behandlungsrate liegt bei 0.37 % nach postoperativ 6 Monaten und 3.75 % nach 12 Monaten.

**Schlussfolgerungen:** Die rhexisfixierte FEMTIS-IOL zeigt sehr gute Ergebnisse hinsichtlich des unkorrigierten und bestkorrigierten Fernvisus und hervorragende Zentrierungseigenschaften. Die Nachstarrate nach 12 Monaten postoperativ ist vergleichbar mit publizierten Ergebnissen rein kapselsack-gestützter IOL.



- 020 R **Duy-Thoai Pham** (Berlin)  
***Herausforderungen in der Kataraktchirurgie***

Der volle Erfolg der Kataraktchirurgie besteht nicht nur aus einer einwandfreien Operation, er hängt auch davon ab, ob die berechtigten Ansprüche des Patienten realisiert werden können. Hierbei ist nicht nur die komplikationslose und adäquate Chirurgie bei jeder Ausgangssituation von Bedeutung, auch eine möglichst geringe Endophthalmitisrate, die erreichte Zielrefraktion und die erwünschte visuelle Funktion in Sonderfällen sind weitere wichtige Herausforderungen. Im Referat werden Lösungsansätze dargestellt und konkrete Hinweise präsentiert.

## Notizen



021 R

**Christopher Wirbelauer** (Berlin)  
**Herausforderungen bei kombinierten Kataraktoperationen**

Bei der Kataraktoperation ist es möglich weitere Eingriffe zur Behandlung von Glaukom, Hornhaut oder Netzhaut zu kombinieren. Zu unterscheiden sind elektive Eingriffe, die eine Ergänzung der Behandlung bei vorhandener Katarakt sind, wie ein Glaukomstent, eine DMEK oder eine nahtlose Vitrektomie mit Peeling. Dabei ist durch die minimalinvasiven Techniken der Heilungsverlauf von der normalen Kataraktoperation kaum unterschiedlich. In diesen Fällen ist die Herausforderung möglichst komplikationslos zu operieren, da die Patientenerwartungen entsprechend hoch sind.

Die echten Herausforderungen sind Ausgangssituationen mit fortgeschrittener Katarakt (Cataracta matura) ohne Einblick auf die Netzhaut, die bei einer Netzhautablösung oder bei einer perforierender Keratoplastik unbedingt mit behandelt werden müssen, um einen günstigen Behandlungsverlauf zu ermöglichen.

Für den Operateur bedeutet es auf verschiedenen Gebieten der Mikrochirurgie kompetent zu sein oder mit mehreren Operateuren zur Behandlung der verschiedenen Augenabschnitten zu kooperieren.



022 KV

**Moritz Häringer**<sup>1</sup>, J. Meyer<sup>1</sup>, M. Heurich<sup>2</sup>, F. Zimmermann-Viehoff<sup>3</sup>, A. Liekfeld<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Potsdam, <sup>2</sup>Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH, Potsdam, <sup>3</sup>Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH, Potsdam)

**Unterschiede der intraoperativ empfundenen Schmerzen bei der ersten und der zweiten Katarakt-Operation in Lokalanästhesie**

**Hintergrund:** Überproportional viele Patienten beklagen vermehrtes Schmerzempfinden im Rahmen der Katarakt-Operation am zweiten Auge im Vergleich zur Katarakt-Operation am ersten Auge, obwohl zumeist der mildere Befund in der zweiten Operation behandelt wird (vgl. Aslankurt et al 2013, Ursea et al 2011, Adatia et al 2015). Ziel unserer prospektiven Studie ist das Belegen eines Unterschieds im Schmerzempfinden zwischen erster und zweiter Operation, sowie das Bestimmen des Angst- und Stresslevels jeweils vor den beiden Eingriffen.

**Methoden:** Es erfolgte die Rekrutierung von 22 Patienten, darunter 8 Männer (36,4 %) und 14 Frauen (63,6 %) im Alter zwischen 62 und 85 Jahren (Median 78 Jahre) mit beidseitiger Katarakt, bei denen die Operation im Abstand von mehr als zwei Wochen mittels Phakoemulsifikation unter Gelanästhesie erfolgte. Wir bestimmten prospektiv die präoperative Erwartungshaltung (Informationsniveau über den Ablauf am Tag der Operation) und das subjektive Angstlevel mittels 5-Punkte-Likert-Skala, angelehnt an die APAIS (Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale). Die subjektive intraoperative Schmerzempfindung wurde mittels Fragebogen durch eine numerische Rating-Skala (NRS) (1-10) jeweils direkt – und am 1. Tag postoperativ bestimmt. Zur weiteren Ermittlung des Stresslevels erfolgten die intraoperative Puls- und Blutdruckbestimmung sowie die unmittelbar präoperative Cortisolspiegelbestimmung im Blut. Ergebnisse: Bei Betrachtung der intraoperativ empfundenen Schmerzen lag der Median direkt postoperativ bei der ersten Operation bei 1,0 und bei der zweiten Prozedur bei 2,0 und am ersten postoperativen Tag bei 0,5 vs. 2,5. Beim subjektiven präoperativen Angstlevel ließen sich keine Unterschiede zwischen den Operationen feststellen. Es zeigte sich eine leichte Verbesserung des individuellen Informationsgrades bzgl. des Operationsablaufs zwischen den beiden Interventionen (Median: 3,0 vs. 3,5). Die vegetativen Stressparameter (Puls und Blutdruck) und das gemessene Cortisol im Blut zeigten keine signifikanten Abweichungen.

**Schlussfolgerung:** Wir konnten in unserer Studie eine Steigerung des Schmerzempfindens während der zweiten Operation bestätigen, bei allgemein nur geringem Schmerzempfinden während der Katarakt-Operationen, annähernd gleichem Stress-(Cortisol-) und subjektivem Angstlevel mit diskret verbessertem Informationsniveau zum Ablauf der Operation. Eine verstärkte Aktivierung des vegetativen Nervensystems bei der zweiten Operation konnte generell nicht gezeigt werden, trotz leichter Steigerung der Pulsfrequenz, bei gleichzeitig diskretem Blutdruckabfall, sodass wir die These eines verminderten Stresslevels bei der zweiten Operation als Ursache für die Steigerung der subjektiven Schmerzempfindung nicht untermauern können.

023 V

**Xuan-Cung Le<sup>1</sup>**, T.T.N. Nguyen<sup>1</sup>, M.N. Duong<sup>1</sup>, X.H. Nguyen<sup>1</sup>, D.T. Pham<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Hanoi/VN, <sup>2</sup>Berlin)  
**Cataract surgery destabilizes the tear film of the ocular surface**

**Background:** Symptoms due to dry eye are often seen after cataract surgery. We investigate the influence of cataract surgery on tear film stability of the ocular surface.

**Material and method:** 82 eyes of 60 patients who underwent cataract surgery were included in a prospective study in 2017 at the Eye Hospital in Hanoi (Vietnam). The phacoemulsification was performed under topical anaesthesia by clear corneal incision and implantation of an foldable IOL. The parameters for the evaluation of the change of the tear film included subjective patient data using the OSDI-questionnaire, findings of the Schirmer I test, the tear breakup time (TBUT) as well as the tear meniscus height (TMH) measured with the Keratograph 5M (Oculus). Data was collected preoperatively, at 1 week, 1 month and 3 months postoperatively.

**Results:** The mean age of the patients was  $64.83 \pm 9.9$  years, 76.6 % were older than 60 years. The male-to-female ratio was split evenly at 30 each. 1 week after surgery, the total score according to OSDI was significantly increased with a total value of  $14.43 \pm 4.3$  ( $p = 0.001$ ). Schirmer I was 15.7mm preoperatively and decreased significantly in the first postoperative week to 13.99mm ( $p = 0.001$ ), before reaching the preoperative level again after 3 months. TBUT was 12.51 sec preoperatively, decreased significantly to 9.67 sec during the 1st postoperative week, and normalized to 12.34 sec by the end of the 3<sup>rd</sup> month. The meniscus height was 0.250mm preoperatively, significantly lowered to 0.235mm in the 1st postoperative period and nearly normalized in the 3<sup>rd</sup> postoperative month to 0.246mm. In the first postoperative week, the rate of dry eyes was observed in 28 % of patients. At 1 month, it was 9.76 % and at 3 months, it was no longer demonstrable in any patient.

**Conclusion:** Almost one in three patients experienced dry eyes after cataract surgery. The symptoms lasted up to 3 months. This should be taken into account preoperatively and an appropriate therapy should be planned.



024 V

**Nick P. Piravej**, R. Neuhann, T. Neuhann (München)  
**Endothelschutz 2.0**

**Einführung:** Bei der Femtosekundenlaser assistierten Kataraktoperation wird der Verlust von Hornhaut Endothelzellen reduziert ist aber nicht gänzlich vermeidbar. In dieser Studie soll nachgewiesen werden, dass die Verwendung, der durch den Laser geschaffenen frei flottierenden vorderen Linsenkapsel als Endothelschutz, vom Endothel zum einen problemlos toleriert wird und zum anderen den Endothelzellverlust bei Kataraktoperation verhindern kann, wenn die Linsenkapsel als Schutzschild am Endothel klebt. Die Wirksamkeit dieses völlig neuartigen Endothelschutzes wird anhand von Endothelzellmessung, Pachymetrie sowie klinischer Beurteilung prä- und postoperativ verglichen.

**Methodik:** In die Studie wurden die ersten 30 Patienten eingeschlossen, bei denen die Kataraktoperation an beiden Augen nötig wurde. Auf einem Auge wurde nach der Femtosekundenlaseranwendung die Kapsulotomie als Endothelschutz verwendet und als Studiengruppe definiert, während als Kontrollgruppe am anderen Auge die Kapsulotomie direkt nach Eröffnung der Kammer entfernt wurde. Die Verlaufskontrollen erfolgten nach dem Eingriff am 1. Tag, 3. Tag und 3. Woche postoperativ. Dabei wurden der klinische Zustand mittels Spaltlampe, die Endothelzellzahl und die Pachymetrie beurteilt und gemessen. Anschließend wurden die prä- und postoperativen Daten miteinander verglichen.

**Ergebnisse:** In der Studiengruppe zeigte sich in der 3. postoperativen Woche die durchschnittliche Endothelzellzahldifferenz von  $+2 \% \pm 1,21 \%$ , in der Kontrollgruppe von  $-2,93 \% \pm 1,09 \%$ . Die durchschnittliche Pachymetriedifferenz zu diesem Zeitpunkt der Untersuchung betrug  $+4,11 \% \pm 36,61 \%$  in der Studiengruppe, sowie  $+1,28 \% \pm 24,1 \%$  in der Kontrollgruppe.

**Schlussfolgerung:** Der Endothelzellverlust nach der Kataraktoperation kann mithilfe dieses neuartigen intraoperativen Endothelzellschutzes deutlich reduziert werden. Dies ist besonders für die Patienten mit reduzierter Endothelzellzahl (z.B. bei Cornea guttata, Z.n.Trauma) vorteilhaft. Dennoch sind trotz der ermutigenden ersten Resultate deutlich größere Patientenzahlen sowie eine längere Verlaufsbeobachtung nötig.

025 KV

**Magdalena Zülsdorff-Utke, S. Nincke, A. Liekfeld (Potsdam)**  
**Stellt die Therapie mit Tamsulosin ein Risiko für den Katarakt-Patienten dar?**

**Hintergrund:** Tamsulosin ist ein selektiver Blocker der Alpha-Adrenorezeptoren und gehört zu den häufigsten Medikamenten zur Behandlung einer benignen Prostatahyperplasie und anderen Beschwerden des unteren Harntraktes. Dieses Medikament verändert auch die Pupillen- und Iris-Motilität und stellt damit herausfordernde Verhältnisse während einer Katarakt-Operation dar. Am bekanntesten und häufig beschrieben ist das „floppy-iris“-Syndrom (IFIS). Uns interessierten die klinische Relevanz und das mögliche Risiko für den entsprechenden Patienten bei einer Katarakt-Operation durch eine erfahrene Operateurin.

**Methode:** In unsere retrospektive Vergleichs-Studie wurden 137 Augen von 80 Katarakt-Patienten mit (Gruppe I, 67 Augen) und ohne (Gruppe II, 70 Augen) Tamsulosin-Einnahme eingeschlossen. Bei den Patienten wurde eine Katarakt-Operation mittels Ultraschall-Phakoemulsifikation zwischen Januar 2016 und September 2018 von einer erfahrenen Operateurin durchgeführt. Wir werteten die folgenden Parameter aus: Ultraschall-Energie, Gesamt-Operationsdauer und Rate der intraoperativen Komplikationen.

**Ergebnisse:** Die durchschnittliche Ultraschallenergie lag bei 9,01mJ ( $\pm$  5,48) in der Gruppe I und bei 7,56mJ ( $\pm$  6,68) in der Gruppe II. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 10 Min., 54 Sek. bzw. 10 Min., 10 Sek. In der Gruppe I zeigte sich ein IFIS bei 18 Augen (26,87 %), eine enge Pupille bei 34 Augen (50,75 %), vis a tergo bei 16 Augen (23,87 %), eine hinterer Kapselruptur bei 2 Augen (2,99 %), eine Irisinkarzeration bei 4 Augen (5,96 %), lockere Zonula bei 6 Augen (8,96 %) und eine intraoperative Intraokularlinsen-Luxation bei einem Auge (1,48 %). Bei 18 Augen (26,87 %) aus der Gruppe I verlief die Katarakt-Operation komplikationslos. In der Gruppe II zeigte sich eine vis a tergo bei 10 Augen (14,07 %), eine enge Pupille bei 2 Augen (2,82 %) und lockere Zonula bei einem Auge (1,41 %). Bei 59 Augen (83,10 %) aus der Gruppe II verlief die Katarakt-Operation ohne Komplikationen.

**Schlussfolgerung:** Bei unseren Patienten mit Tamsulosin-Therapie zeigten sich bei vergleichbarer Operationsdauer eine vermehrte Ultraschall-Energie-Abgabe sowie eine deutlich erhöhte Komplikationsrate im Vergleich zu Patienten ohne Tamsulosin. Wir empfehlen daher eine augenärztliche Vorstellung zur Abklärung einer möglichen Katarakt-Operations-Bedürftigkeit vor Verschreibung von Tamsulosin durch den Urologen bzw. Internisten oder Hausarzt.



026 R

**Ekkehard Fabian (Rosenheim)**  
**Parademodell „Kataraktchirurgie“: Gestaltung der Zukunft durch Datenflow**

Für die Katarakt-Chirurgie werden zu verschiedenen Zeiten vielfältige Patienten-Daten und klinische Daten als Zahlenwerte, Messwerte, Befunde als Text und Bilder erhoben und im Arzt-/Klinik-Informationssystem (AIS/KISS) gespeichert.

Die Strukturierung des Flusses dieser Daten (Datenflow) erfolgt unter drei Aspekten:

- Erstellung der abrechnungsrelevanten Daten,
- Darstellung für einen möglichst effektiven Untersuchungs- und Dokumentations-Ablauf, Speicherung und Darstellung zur Daten-Auswertung für das Qualitäts-Management.

Eigentlich eine klare Situation, doch dem ist nicht so. Es werden zwar alle Daten schnell erhoben und im (AIS) gespeichert. Es werden aber nur die Daten für die KV-Abrechnung im AIS dediziert für eine direkte digitale Weiterverarbeitung gespeichert. Ein großer Teil der medizinischen Daten kann nicht direkt digital abgespeichert, weiter verarbeitet und/oder für eine Auswertung extrahiert werden.

Das war Anlass, dass wir uns seit über 2 Jahren mit der Art der Strukturierung, Speicherung und Extraktion dieser Daten beschäftigt haben. Es wurde für die Katarakt- und Linsen Chirurgie ein automatisierter digitaler Flow aller notwendigen Daten im AIS tomedo (Zollsoft) realisiert. Dieser umfasst die digitalen DSGVO-Information mit digitaler Unterschrift, die digitale OP-Aufklärung (digibo lkonion), die direkte Datenübernahme aus dem Biometriegerät (IOL-Master 700-Zeiss), den strukturierten OP-Bericht und die Refraktionswerte.

Diese Daten sind ID-kodiert, werden extrahiert und in einem lokalen SQL Register gespeichert. Aktuell werden Tools entwickelt, um diese Daten in Anlehnung an andere Register auszuwerten.

IV. Wissenschaftliche Sitzung  
**Refraktive Laserchirurgie**

027 R **Stefan Pieh** (Wien/A)  
*Herausforderungen bei Excimer-Laser-Profilen*



028 R **Dan Z. Reinstein** (London/GB)  
*Laser Blended Vision*



029 KV **Anke Messerschmidt-Roth**, W. Sekundo (Marburg)  
*Ergebnisse nach erfolgter „Laser Blended Vision“  
 – Korrektur mit einer optischen Zone größer 6,4 mm bei Myopie*

**Hintergrund:** Die Nomogramme für das Laserverfahren „Laser Blendet Vision“ (Presbyond®) bei Myopie wurden unter Zugrundelegung einer 6 mm Zone erstellt. Ziel dieser Studien ist die Überprüfung eigener erzielter Ergebnisse 3 Monate nach erfolgter „Laser Blendet Vision“-Korrektur, unter Verwendung einer 6,4 mm bis 6,5 mm optischen Zone, bei myopen unselektierten kommerziellen Patienten.

**Methodik:** Im Rahmen der freiwilligen Nachbeobachtungsstudie werden derzeit 49 Augen ausgewertet. Bis zur DGII im Februar 2019 ist geplant, weitere 20 Augen in die Analyse aufzunehmen. Alle Augen wurden mittels 500 kHz VisuMax® Laser (Carl Zeiss Meditec AG, Jena) und Melgo® Excimerlaser (Carl Zeiss Meditec AG, Jena) sowie einer 6,4 mm bis 6,5 mm optischen Zone behandelt. Zur Erhebung der Werte wird die Software Datagraph® (Pieger GmbH) verwendet.

**Ergebnisse:** Die vorläufigen Zahlen der 3 Monatsergebnisse zeigen in ca. 55 % eine „Punktlandung“ und in ca. 45 % eine durchschnittliche Hyperopisierung von +0,5 dpt gegenüber dem angestrebten refraktiven Ziel. Die endgültige Berechnung, unter Berücksichtigen der Gesamtgruppe, wird im Rahmen der Tagung im Detail erläutert.

**Schlussfolgerung:** Das eingepflegte Standardprogramm der „Laser Blendet Vision“-Software ist nicht ohne weiteres auf eine grössere Behandlungszone übertragbar. Dies macht die Entwicklung eigener Nomogramme notwendig.

**Notizen**

---



---



---



---



---



---



---

030 R

**Marcus Blum** (Erfurt)  
**SMILE: Entwicklung und Herausforderungen**

Sekundo und Blum stellten 2006 erstmals eine alleine auf der fs-Laser Technologie basierte refraktive Korrektur, die sogenannte Refraktive Lentikel-Extraktion (FLEX) vor. Diese wurde 2 Jahre später durch die minimalinvasive Technik SMILE (Small Incision Lenticule Extraction) ergänzt. Von beiden Verfahren liegen jetzt 10-Jahres Ergebnisse vor und insbesondere das SMILE Verfahren ist mittlerweile international anerkannt. Im Referat wird die Weiterentwicklung über diesen Zeitraum und die 10-Jahres Ergebnisse vorgestellt. Herausforderungen bestehen für das Verfahren noch bei Revisionen und im Bereich der Hyperopen – Korrektur.



031 R

**Suphi Taneri** (Münster)  
**SMILE: Fakten, Fragen, Fake News**

**Hintergrund:** SMILE wurde erst 2011 in die klinische Routine eingeführt und kann bereits mit mehr als 200 Publikationen schon zu den gut untersuchten Methoden in der Medizin gezählt werden. Daher ist es an der Zeit für eine aktuelle Bewertung.

**Methode:** Literaturübersicht und eigene Erfahrungen mit über 1000 Behandlungen.

**Ergebnisse:** Zu den erwiesenen Fakten zählen bei der Myopiekorrektur hervorragende Sicherheit, refraktive Vorhersagbarkeit und Langzeitstabilität. Mittlerweile widerlegten fake news sind: 1. Es gebe eine hohe Rate an Komplikationen (suction loss), welche zum Abbruch einer SMILE führen würden; 2. Aufgrund einer fehlenden Augenrotationskompensation ließen sich astigmatische Augen nicht behandeln; 3. Es gebe keine Optionen zur Nachbehandlung.

Zu den wesentlichen noch offenen Fragen zählen: 1. ob eine Hyperopiekorrektur mit SMILE zur Routine wird, 2. ob die Ergebnisse mit einem Rotationseyetracker besser sein könnten, 3. wie hoch die Myopiekorrektur sein darf und 4. welche Einsatzzwecke der entnommene Lentikel haben könnte.

**Schlussfolgerung:** SMILE ist schon heute für die Myopiekorrektur dem bisherigen Goldstandard LASIK ebenbürtig. Es wird sich zeigen müssen, ob eine Erweiterung der Indikation in Richtung Hyperopie klinische Routine wird und ob die Korrektur hoher Astigmatismen weiter verbessert werden kann.



032 V

**Suphi Taneri<sup>1</sup>, S. Kießler, A. Rost, T. Schultz<sup>2</sup>, H.B. Dick<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Münster, <sup>2</sup>Bochum)  
**SMILE für die Korrektur von myopem Astigmatismus**

**Hintergrund:** Das gegenwärtige Fehlen einer automatischen Kompensation potentieller zyklotorsionaler Augenbewegungen vor dem Andocken wird mitunter als Schwachstelle der SMILE angesehen. Wir berichten über Ergebnisse nach SMILE für die Korrektur von myopastigmatischen Augen.

**Methode:** Retrospektive Fallserie. Einschlusskriterien: angestrebte Myopiekorrektur zwischen -0,50 dpt und 10 dpt und Astigmatismuskorrektur zwischen -1,00 dpt und -3,00 dpt mit einer korrigierten Sehschärfe (BCVA) von 1,0 oder mehr. Es fanden weder eine Nomogrammanpassung noch eine Markierung der Hornhaut im Sitzen statt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 206 Augen eingeschlossen. Die durchschnittliche Zielkorrektur (Sphärisches Äquivalent) betrug  $-5,45 \pm 2,37$  dpt (Spannweite: -1,25 bis -11,38 dpt) mit einer durchschnittlichen astigmatischen Komponente von  $-1,52 \pm 0,57$  dpt (Spannweite: -1,00 bis -3,00 dpt). Drei Monate postoperativ war die durchschnittliche Refraktion (Sphärisches Äquivalent)  $-0,07 \pm 0,38$  dpt (Spannweite: -1,25 bis +1,00 dpt) und der durchschnittliche Astigmatismus  $-0,32 \pm 0,29$  dpt (Spannweite: 0 bis -1,50 dpt). Die durchschnittliche unkorrigierte Sehschärfe (UCVA) betrug 1,13, der durchschnittliche Effektivitätsindex betrug 0,87 und der durchschnittliche Sicherheitsindex betrug 1,0. Die postoperative UCVA war in 67 % der Augen gleich oder besser als die präoperative BCVA. Der Restastigmatismus war in 88 % der Augen  $\leq 0,50$  dpt und in 100 %  $\leq 1,00$  dpt. Der Fehlerwinkel war in 67 % der Augen  $\pm 5$  Grad und in 94%  $\pm 15$  Grad.

**Schlussfolgerung:** SMILE für die Korrektur von myopen Astigmatismen scheint sicher und effektiv. Die Ergebnisse sind vergleichbar zu bereits veröffentlichten Ergebnissen von LASIKBehandlungen mit modernen Eye-tracking-Systemen. Die Einführung eines Rotationseyetrackers könnte dennoch die Prädiktion des refraktiven Ergebnisses möglicherweise verbessern.



033 V **Philipp R. Hagen**<sup>1,4</sup>, D.R.H. Breyer<sup>1,4</sup>, H. Kaymak<sup>1,4</sup>, K. Klabe<sup>1,4</sup>, T. Ax<sup>1,4</sup>, F.T.A. Kretz<sup>2,4</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
 (1Düsseldorf, 2Ahaus, 3Heidelberg, 4International Vision Correction Research Network (IVCRC.net), Heidelberg)

**Zeitgemittelte Langzeitergebnisse nach Refractive Lenticule Extraction (ReLEx SMILE) zur Myopiekorrektur im Vergleich zur Femto-LASIK**

**Hintergrund:** Bislang gibt es nur wenige Publikationen zu Langzeitergebnissen nach ReLEx SMILE. Im Rahmen dieser retrospektiven Analyse betrachten wir zeitgemittelte Observablen um der Frage nachzugehen, ob im Laufe von 5 Jahre nach der Myopiekorrektur die ReLEx SMILE in puncto Sicherheit, Vorhersagbarkeit und Effektivität ebenbürtig mit der Topographie-basierten Femto-LASIK ist.

**Methoden:** Retrospektiv analysierten wir die Daten von 1190 [371] konsekutiven myopen Augen, welche mit ReLEx SMILE [Femto-LASIK] behandelt wurden. Nachkontrollen erfolgten ab dem ersten Tag und bis zu 5 Jahre nach der Behandlung. Zur klinischen Auswertung berechneten wir zeitgemittelte Häufigkeits-gewichtete Mittelwerte (ZHM) für Fernvisus, subjektive Refraktion Sicherheit, Effektivität, Vorhersagbarkeit und Restastigmatismus.

**Ergebnisse:** Die ZHM-Werte für Sicherheit, Effektivität und Vorhersagbarkeit waren (-0,01+-0,07)logMAR [(0,00+-0,07)logMAR], (0,03+-0,10)logMAR [(0,04+-0,10)logMAR] sowie (-0,01+-0,37)dpt [(-0,15+-0,38)dpt] nach ReLEx SMILE [Femto-LASIK]. UDVA (nur für die Untergruppe mit Zielrefraktion Emmetropie), CDVA und Restastigmatismus lagen bei (0,01+-0,10)logMAR [(0,03+-0,10)logMAR], (-0,03+-0,07)logMAR [(0,00+-0,07)logMAR] sowie (-0,29+-0,30)dpt [(-0,31+-0,31)dpt].

**Schlussfolgerungen:** Im Vergleich zu Mittelwerten in festgelegten Zeitintervallen zeigen zeitgemittelte Häufigkeits-gewichtete Mittelwerte eine geringere Varianz und reduzieren den Einfluss von zufälligen Messungenauigkeiten. Unter Verwendung dieses Ansatzes zeigten ReLEx SMILE und Femto-LASIK ähnlich gute Ergebnisse in puncto Sicherheit, Effektivität, Vorhersagbarkeit und Restastigmatismus. Beobachtete Unterschiede im ZHM waren entweder statistisch nicht signifikant oder klinisch nicht relevant (etwa 1 Buchstabe Unterschied im UDVA und CDVA).



034 V **Bertram Meyer** (Köln)  
**ReLEx®Smile: Management von intraoperativen Komplikationen**

Suction loss, Black-Spot-Areale, Lentikelreste im Interface, Cap-Perforation sind seltene intraoperative Komplikationen bei ReLEx®Smile. Es werden verschiedene Operationssituationen vorgestellt, deren Ursachen diskutiert und entsprechende Lösungsvorschläge empfohlen.

Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 035 KV **Bogdan Spuru**<sup>1</sup>, S. Kling<sup>2</sup>, E. Torres<sup>3</sup>, A. Lazaridis<sup>1</sup>, F. Hafezi<sup>3</sup>, W. Sekundo<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Marburg, <sup>2</sup>O.P.T.I.C., Computer Vision Laboratory, Swiss Federal Institute of Technology, Zürich/CH, <sup>3</sup>Zürich/CH)  
**Biomechanical Properties of Human Cornea Tested by Two-Dimensional Extensimetry Ex Vivo in Fellow Eyes: PRK vs. SMILE**

**Purpose:** To investigate the biomechanical properties of the ex vivo human cornea after photorefractive keratectomy versus lenticle extraction refractive surgery in the same donor.

**Setting/Venue:** In this experimental study, 13 pairs of human corneas unsuitable for transplantation were equally divided into two groups. Corneas from the right eye were treated with photorefractive keratectomy (PRK) and corneas from the left eye with small incision lenticule extraction (SMILE).

**Methods:** Pachymetry was measured in each eye directly before laser refractive surgery. All corneas were subjected to a refractive correction of -10.00 diopters (D) sphere and -0.75 D cylinder at 0° with a 7-mm zone, using either surface ablation (PRK) or 130-µm cap (SMILE). For two-dimensional biomechanical measurements, corneoscleral buttons underwent two testing cycles (preconditioning stress-strain curve from 0.03 to 9.0 N and stress-relaxation at 9.0 N during 120 sec) to analyze the elastic and viscoelastic material properties. The effective elastic modulus was calculated. Statistical analysis was performed with a confidence interval of 95 %.

**Results:** In stress-strain measurements, the effective elastic modulus was not significantly different ( $P = .133$ ) between SMILE (mean = 9.58 [standard deviation = 4.26] MPa) and PRK (mean = 11.9 [standard deviation = 4.90] MPa). The effect size was medium (Cohen's  $d = 0.58$ ). Also, in stress-relaxation measurements, the remaining stress was not significantly different ( $P = .878$ ) between SMILE (mean = 122 [standard deviation = 33] kPa) and PRK (mean = 123 [standard deviation = 30] kPa).

**Conclusions:** Lenticle extraction procedure (SMILE) and the surface ablation technique (PRK) can be considered equal in terms of biomechanical stability, when measured experimentally in ex vivo human fellow eye corneas.



- 036 KV **Detlef Holland**, I. Matthaie, T. Herbst, F. Rüfer (Kiel)  
**TransPRK – Heilungsverlauf und 3 Monatsergebnisse nach Korrektur von Myopie und myopem Astigmatismus mit dem Schwind Amaris 1050 an der nordBlick Augenklinik Bellevue in Kiel**

**Hintergrund:** Die phototherapeutische Keratektomie findet zur Zeit neben der LASIK und der SMILE wachsende Anwendung zur Therapie von Myopie und myopen Astigmatismen. Aufgrund des Epithelabtrags in der Ablationszone ist die PRK durch einen längeren Heilungsverlauf und mögliche Schmerzen gekennzeichnet. Nach der Abheilung zeigen sich in der Literatur vergleichbare Ergebnisse. Bei der transepithelialen PRK wird das Epithel in einem Schritt durch den Laser entfernt, eine mechanische Entfernung entfällt bei dieser neuen Art der PRK.

**Methoden:** Wir untersuchten 74 Augen von 37 retrospektiv. Präoperativ wurden alle Patienten über mögliche Schmerzen und den Heilungsverlauf aufgeklärt. Präoperativ wurden die Augen mit BSS gekühlt. Nach der Ablation wurde ein Schwamm mit Voltaren für 40 Sekunden auf das Stromabett gelegt. Im Anschluß wurde eine therapeutische Kontaktlinse für 5 Tage eingelegt. Eine Kontrolle erfolgte am ersten, am 5 postoperativen Tag, sowie 4 Wochen und 3 Monate postoperativ. Die Dauer der Schmerzen wurde bei allen Patienten dokumentiert. Visus und Refraktion wurden ab der 2. Kontrolle neben dem Vorderabschnittsbefund erhoben. Postoperativ wurden Antibiotika, Steroide und Tränenersatzmittel lokal angewendet.

**Ergebnisse:** Schmerzen zeigten sich bei über 90 % der Patienten nur innerhalb der ersten 24 Stunden. Bei allen Patienten war am 5 postoperativen Tag der Epithelschluß vollständig. Die unkorrigierte Sehschärfe lag am ersten Tag im Durchschnitt bei 0.5 (Range 0.1-0.9) in der ersten Woche bei monokular 0.8 (Range 0.5-1.2) und binokular bei 1.0 (Range 0.7-1.2). Nach 3 Monaten lag die unkorrigierte bei 1.0 (Range 0.7-1.2) und binokular bei 1.2 (Range 1.0-1.5). Die Myopie reduzierte sich von im Durchschnitt präoperativ -3.5dpt (Range -0.5 - -7.5dpt) präoperativ zu +0.2dpt (Range -1.25 - +0.75dpt), der Astigmatismus von -1.0dpt (Range -2.75 - 0.0dpt) auf -0.3dpt (Range 0.0 - -0.75dpt).

**Schlussfolgerung:** transPRK ist eine nach ausführlicher Aufklärung der Patienten sehr gut akzeptierte, sichere und effiziente Methode zur Therapie von Myopie und myopem Astigmatismus.



## V. Wissenschaftliche Sitzung

### Multifokale-IOL

- 038 R **Anja Liekfeld** (Potsdam)  
**Herausforderungen bei multifokalen IOL**  
*(EDOF vs. Trifokale diffraktive)*



- 039 R **Ramin Khoramnia** (Heidelberg)  
**Multifokale Add-on IOL**

Additive Intraokularlinsen (IOL) werden vor einer Linse im Kapselsack in the Sulcus ciliaris implantiert. Multifokale additive IOL sind eine interessante Option bei pseudophaken Patienten mit oder ohne Refraktionsfehler, die auch Interesse an Brillenunabhängigkeit im Nahbereich äußern. Die Stärke der IOL ist – ebenso wie bei phaken IOL – alleine von der subjektiven Refraktion abhängig. Die Leichtigkeit der Implantation und die Reversibilität des Eingriffs sind entscheidende Vorteile bei diesen Linsen. Heutzutage stehen verschiedene Linsenmodelle von unterschiedlichen Herstellern zur Verfügung, die im Rahmen des Vortrags vorgestellt werden.



- 040 KV **Anja Liekfeld, S. Nincke** (Potsdam)  
**Multifokale-Intraokularlinsen der jüngsten Generation im Vergleich**

**Hintergrund:** In den letzten Jahren haben sich in der refraktiven Linsen Chirurgie für die Presbyopie-Korrektur zunehmend trifokale diffraktive Multifokallinsen (MIOL) als Goldstandard etabliert, die vor allem auch den Intermediärbereich abdecken. Neue Modelle mit ähnlichem oder alternativem Wirkprinzip haben jüngst das Spektrum der MIOL erweitert. Ob diese Modelle funktionelle oder subjektive Vorteile bringen, ist bisher nicht systematisch untersucht. Daher haben wir sechs Multifokallinsen-Modelle der jüngsten Generation prospektiv untereinander und mit dem Goldstandard der trifokalen Multifokallinsen (AT Lisa tri, Fa. Carl Zeiss Meditec) verglichen.

**Methode:** Im Rahmen von Kataraktoperationen wurden die folgenden fünf Linsentypen bilateral in insgesamt 44 Augen von 22 Patienten implantiert: Fine Vision (Fa. PhysIOL), PanOptix (Fa. Alcon), InFo Instant Fokus (Fa. SAV), Lentis Mplus (Fa. Oculentis), TECNIS Symphony (Fa. Johnson & Johnson) Die folgenden Funktionen wurden 3-6 Monate postoperativ erhoben und verglichen: Fernvisus, Nahvisus, Lesegeschwindigkeit, Kontrastsehen und Defokuskurve. Bei einem Patienten konnten wir einen intraindividuellen Vergleich der neuen trifokalen MIOL Acriva Trinova (Fa. Ruck) mit der AT Lisa tri durchführen.

**Ergebnisse:** Postoperativ konnten ein binokular best-korrigierter Fernvisus im Median von 0 logMAR (FineVision und PanOptix) bzw. 0,02 logMAR (InFo Instant Fokus, Mplus, Symphony) sowie ein fern-korrigierter Nahvisus von 0 logMAR (FineVision, InFo-Instant Fokus und PanOptix) bzw. 0,01 logMAR (Mplus) und 0,20 logMAR (Symphony) erhoben werden. Die Lesegeschwindigkeiten betragen, bezogen auf einen Lesevisus von 0,2 logMAR, 120-210 (FineVision), 56-105 (InFo Instant Fokus), 120-147 (Mplus), 120-168 (PanOptix), und 42-168 (Symphony) Wörter/ Minute. Insgesamt zeigten sich für die neuen MIOL mit der AT Lisa tri vergleichbare funktionelle Ergebnisse, auch hinsichtlich der subjektiven photoptischen Nebenwirkungen. Im intraindividuellen Vergleich zeigten sich für die Trinova unterlegene Ergebnisse für die Defokuskurve und die Lesegeschwindigkeit.

**Schlussfolgerung:** Die intermediär-betonten Multifokallinsen der jüngsten Generation bedeuten eine Ergänzung des refraktiven Spektrums der Linsen Chirurgie, wobei sich keine überlegenen Ergebnisse zu dem bereits vorhandenen „Goldstandard“ zeigten.

041 V

Jennifer Linz, C. Puk, O. Lorenz, C. Wirbelauer (Berlin)

**Verbesserung des Intermediärvisus durch eine trifokale Intraocularlinse**

**Einleitung:** Mit der gestiegenen Nutzung von PC und Handy gewinnt der Intermediärvisus mit einem Leseabstand um 60 cm immer mehr an Bedeutung. Von der großen Auswahl von Multifokallinsen, welche als Ziel einen unkorrigierten Nah- und Fernvisus erreichen sollen, wurden zwei Modelle diesbezüglich untersucht.

**Methoden:** Die klinische Untersuchung umfasste 30 Augen. 15 Patienten wurde die PanOptix®-IOL (Alcon) und 15 Patienten die ReSTOR®-IOL (Alcon) jeweils vom selben Operateur implantiert. Das Alter der Patienten lag zwischen 44 und 78 Jahren. Es wurde jeweils der Visus für Ferne, Intermediärbereich und Nähe im photopischen und mesopischen Sehen ermittelt. Des Weiteren wurde für alle Augen die Defokuskurve im photopischen Bereich bestimmt. Die Kontrastempfindlichkeit wurde mit Hilfe der Pelli-Robson-Tafel im photopischen und mesopischen Licht getestet. Außerdem wurde mittels des Mesotest II die Dämmerungssehschärfe gemessen.

**Ergebnisse:** Der Fernvisus im photopischen und mesopischen Sehen war für beide Linsentypen identisch, Nahvisus photopisch und mesopisch war bei der PanOptix eine Visusstufe besser. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich im photopischen Intermediärbereich ( $p < 0,05$ ). Die PanOptix lag hier 1-2 Visusstufen über der ReSTOR. Beim Kontrastsehen lagen die Mittelwerte bei 1,5 logKE im photopischen Sehen bei beiden Linsen identisch; im mesopischen Sehen sanken die Mittelwerte auf 1,43 logKE ab. Das sphärische Äquivalent lag im Mittelwert bei 0,00 bis 0,27 Dpt.

**Zusammenfassung:** Beide Multifokallinsen ermöglichen gleichermaßen ein gutes Sehen ohne wesentliche Korrektur in Ferne und Nähe. Eine trifokale IOL erreicht im Intermediärbereich bessere Ergebnisse.



042 V

Ramin Khoramnia, H.S. Son, T.M. Yildirim, I. Baur, G.U. Auffarth (Heidelberg)

**Vergleich der klinischen Ergebnisse nach bilateraler Implantation von drei verschiedenen trifokalen Intraokularlinsen**

**Zielsetzung:** Bewertung und Vergleich der klinischen Ergebnisse nach Implantation von drei unterschiedlichen trifokalen Intraokularlinsen (IOLs).

**Methoden:** In dieser laufenden prospektiven multizentrischen Studie wurden bei Patienten, die entweder eine Kataraktoperation oder einen refraktiven Linsenaustausch erhielten, Pod F GF (PhysIOL, Liège, Belgium), Pod F (PhysIOL, Liège, Belgium), oder PanOptix (Alcon, Fort Worth, TX, USA) IOLs implantiert. Die Untersuchungen beinhalteten: unkorrigierter (UDVA) und korrigierter Fernvisus (CDVA), unkorrigierte (UIVA) und fernkorrigierte Sehschärfe im Intermediärbereich (DCIVA), sowie unkorrigierter (UNVA) und fernkorrigierter Nahvisus (DCNVA). Darüber hinaus wurde eine Defokuskurve zwischen -4,0 Dpt und +1,0 Dpt erstellt und die Kontrastempfindlichkeit unter mesopischen und photopischen Bedingungen bestimmt. Photische Phänomene wurden ebenfalls mittels eines computer-basierten Halo&Glare Simulators quantifiziert.

**Ergebnisse:** Die postoperativen Ergebnisse ergaben eine mittlere UDVA von  $0,01 \pm 0,07$  logMAR (Spannbreite: 0,10 bis -0,10 logMAR),  $0,10 \pm 0,11$  logMAR (Spannbreite: 0,22 bis 0,02 logMAR) und  $-0,12 \pm 0,06$  logMAR (Spannbreite: -0,08 bis -0,16 logMAR) jeweils für Pod F GF, Pod F, und PanOptix IOLs. Mittlere DCIVA Werte lagen bei  $0,07 \pm 0,07$  logMAR (Spannbreite: 0,16 bis -0,04 logMAR),  $0,09 \pm 0,16$  logMAR (Spannbreite: 0,26 bis -0,04 logMAR) und  $-0,04 \pm 0,06$  logMAR (Spannbreite: 0,00 bis -0,08 logMAR) je für Pod F GF, Pod F, und PanOptix IOLs, während die mittlere DCNVA bei  $0,15 \pm 0,13$  logMAR (Spannbreite: 0,32 bis 0,00 logMAR),  $0,10 \pm 0,13$  logMAR (Spannbreite: 0,24 bis -0,02 logMAR) und  $0,05 \pm 0,07$  logMAR (Spannbreite: 0,10 bis 0,00 logMAR) jeweils für Pod F GF, Pod F und PanOptix lagen.

**Schlussfolgerungen:** Die drei trifokalen IOLs stellten erfolgreich die gute Sicht in fernen, intermediären und nahen Entfernungen wieder her. Die Patienten berichteten von einer hohen Zufriedenheitsrate sowie einer geringfügigen Ausprägung an photischen Phänomenen.



- 043 KV **Insa Kaiser**, R. Lucchesi, C. Herbers, S. Teisch, S. Abdassalam, F.T.A. Kretz (Rheine)  
**Vergleich drei verschiedener Trifokallinsen**

**Ziel:** Prospektive Studie zur Auswertung und Beurteilung der refraktiven und funktionellen Ergebnisse drei verschiedener trifokaler Intraokularlinsen, im Zeitraum von drei bis sechs Monaten nach Implantation.

**Methoden:** Im Rahmen einer prospektiven, laufenden Studie wurden 54 Augen (27 Patienten) nach beidseitiger, komplikationsloser Kataraktoperation mit Implantation drei verschiedener Trifokallinsen (PhysIOL FineVision Pod F, PhysIOL FineVision Pod F, Alcon AcrySof Panoptix) drei bis sechs Monate postoperativ untersucht. Beide Augen wurden mit der Zielrefraktion am nächsten an Emmetropie eingestellt. 3 Monate postoperativ wurde die Sehschärfe (UDVA, CDVA [5m], UIVA, DCIVA [70 cm], UNVA, DNVA [35 cm]), das Kontrastsehen (binokular; mesopisch und photopisch) ermittelt.

**Ergebnisse:** Bei der Panoptix Gruppe (Alcon) ließ sich nach 3 Monaten ein kumulatives sphärisches Äquivalent von 0,11 dpt [ $\pm$  0,24] feststellen. Die mittleren Visusergebnisse waren 0,18 [ $\pm$  0,11] (5m UDVA), 0,04 [ $\pm$  0,07] (5m CDVA), 0,16 [ $\pm$  0,12] (70 cm UIVA), 0,11 [ $\pm$  0,21] (70 cm DCIVA), 0,2 [ $\pm$  0,1] (35 cm UNVA), 0,15 [ $\pm$  0,1] (35 cm DNVA).

Bei der Pod F GF Gruppe (PhysIOL) ließ sich nach 3 Monaten ein kumulatives sphärisches Äquivalent von 0,19 [ $\pm$  0,29] feststellen. Die mittleren Visusergebnisse waren 0,18 [ $\pm$  0,17] (5m UDVA), 0,34 [ $\pm$  0,47] (5m CDVA), 0,21 [ $\pm$  0,12] (70 cm UIVA), 0,18 [ $\pm$  0,14] (70 cm DCIVA), 0,26 [ $\pm$  0,15] (35 cm UNVA), 0,18 [ $\pm$  0,18] (35 cm DNVA).

Bei der Pod F Gruppe (PhysIOL) ließ sich nach 3 Monaten ein kumulatives sphärisches Äquivalent von -0,08 [ $\pm$  0,24] feststellen. Die mittleren Visusergebnisse waren 0,06 [ $\pm$  0,12] (5m UDVA), 0,03 [ $\pm$  0,12] (5m CDVA), 0,13 [ $\pm$  0,14] (70 cm UIVA), 0,14 [ $\pm$  0,17] (70 cm DCIVA), 0,21 [ $\pm$  0,18] (35 cm UNVA), 0,21 [ $\pm$  0,16] (35 cm DNVA).

**Fazit:** Die funktionellen Ergebnisse aller drei Intraokularlinsen zeigen eine gute Sehschärfe für die Ferne, mit einem guten Intermediärvisus auf 70 cm, sowie akzeptablen Resultaten für den Nahbereich (35cm).



- 044 V **Hyeck-Soo Son**, I. Baur, T.M. Yildirim, H. Wallek, D. Varadi, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
**Klinische Evaluierung von photischen Phänomenen in monofokalen und multifokalen Linsen verschiedener optischer Designs**

**Zielsetzung:** Evaluation photischer Phänomene (Halo und Blendung) nach Implantation unterschiedlicher monofokaler und multifokaler IOL-Modelle bei Patienten mit Kataraktoperation oder refraktivem Linsenaustausch.

**Methodik:** In dieser fortlaufend prospektiv klinischen Studie wurden bisher 118 Patienten aus 3 verschiedenen Linsengruppen unkorrigiert binokular untersucht: 1. monofokale Linsen (CT Asphina 409M/MP (Carl Zeiss Meditec) n=22, Aspira MC 6125 AS (Human Optics) n=11), 2. Intraokularlinsen mit erweiterter Tiefenschärfe (EDOF) (Tecnis® Symphony (J&J) n=13, Miniwell (SIFI Medtech) n=30) und 3. trifokale Intraokularlinsen (AcrySof® IQ PanOptix (Alcon) n=23, AT Lisa Tri 839MP (Carl Zeiss Meditec) n=19). Die Größe sowie die Intensität der photischen Phänomene wurden mit Hilfe eines computergestützten Simulators (Eyeland Design Network GmbH, Vreden, DE) erfasst.

**Ergebnisse:** In Bezug auf die Größe und Intensität zeigten die IOLs PanOptix (Größe:  $42,7 \pm 19,3$ , Int.:  $48,7 \pm 17,0$ ), Symphony (Größe:  $30,0 \pm 24,1$ , Int.:  $42,3 \pm 31,5$ ) und AT Lisa tri (Größe:  $39,0 \pm 16,1$ , Int.:  $48,0 \pm 15,8$ ) die höchsten Mittelwerte. Die niedrigsten Mittelwerte für die Wahrnehmung von Lichtringen wurden für CT Asphina gemessen (Größe:  $4,5 \pm 9,6$ , Int.:  $14,1 \pm 24,3$ ). Bezüglich der Größe der Blendung wurden die höchsten Mittelwerte für Symphony ( $18,6 \pm 21,2$ ) und AT Lisa tri ( $16,5 \pm 14,2$ ) gemessen. Die höchsten Mittelwerte bezüglich der Intensität der Blendung wurden für Symphony ( $31,7 \pm 23,3$ ), Mini WELL ( $33,6 \pm 26,4$ ) und AT Lisa tri ( $35,3 \pm 22,1$ ) gemessen. In PanOptix IOL wurden die niedrigsten Mittelwerte für Blendgröße ( $9,6 \pm 12,9$ ) und Intensität ( $22,6 \pm 23,7$ ) aufgezeichnet.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass Dysphotopsien wie Halo und Blendung nicht nur bei multifokalen, sondern auch bei monofokalen IOL auftreten. Die gemessenen Mittelwerte der Halo-Größe waren in den monofokalen und Mini WELL EDOF-IOL niedriger als in den diffraktiven IOLs. Die niedrigsten Mittelwerte für Blendgröße und -intensität wurden in PanOptix IOL beobachtet.

- 045 KV **Kerstin Petermann**, T. Kohnen, E. Hemkepler, M. Herzog, S. Schönbrunn, N. DeLorenzo, M. Böhm (Frankfurt a.M.)  
**Visuellen Ergebnisse nach Implantation einer segmentalen, refraktiven, multifokalen Intraokularlinse nach Kataraktoperation**
- Fragestellung:** Evaluierung der visuellen Ergebnisse mit besonderem Augenmerk auf den Intermediärvision nach bilateraler Implantation einer segmentalen, refraktiven multifokalen Intraokularlinse (IOL) mit optimierter Tiefenschärfe.
- Design:** Prospektive, nichtrandomisierte, nichtvergleichende Fallserie.
- Methodik:** In diese prospektive Studie wurden 25 Patienten (50 Augen) mit bilateraler Katarakt eingeschlossen. Weitere Einschlusskriterien waren Alter über 45 Jahre, cornealer Astigmatismus kleiner gleich 0,75 Dioptrien (D), Pupillengröße zwischen 3 und 6 mm (mesopisch) und einem center shift kleiner 1 mm (gemessen mit der Pentacam). Ausschlusskriterien waren unter anderem vorangegangene okuläre Operationen, Amblyopie und ein zu erwartender postoperativer Visus unter 0,3 logMAR. 3 Monate postoperativ wurden eine subjektive Refraktion, monokular und binokular, unkorrigiert (UCVA) und fernkorrigiert (DCVA) in 4 m, 80 cm und 40 cm, die Messung der Lesegeschwindigkeit und Defokuskurve, Kontrastempfindlichkeit (CS) sowie ein Fragebogen bezüglich der optischen Phänomene, subjektiven Sehqualität und Brillenfreiheit durchgeführt.
- Ergebnisse:** 3 Monate postoperative war UCVA  $0,05 \pm 0,122$  logMAR in der Ferne,  $0,18 \pm 0,164$  logMAR in 80 cm und  $0,16 \pm 0,140$  logMAR in 40 cm. Die Defokuskurve zeigte gute monokulare und binokulare Visuswerte von 0,00 bis -2,00 D (-0,03 bis 0,11 logMAR, -0,05 bis 0,05 logMAR). Der Median der Kontrastempfindlichkeit unter photopischen sowie mesopischen Bedingungen mit und ohne Glare lag bei 1,81 logCS, 1,65 logCS, 1,52 logCS und 1,14 logCS. Die Test für die Nähe (40 cm) ergab eine Lesefähigkeit von 0,100 logRAD mit 94 Wörtern/Minute.
- Schlussfolgerung:** Diese visuellen Ergebnisse dieser IOL zeigten gute Sehleistungen in allen Entfernungen ( $< 0,20$  logMAR), besonders auch im Zwischenbereich. Außerdem konnten gute Lesefähigkeiten und Kontrastwerte, sowie eine hohe Brillenunabhängigkeit aufgezeigt werden.



- 046 KV **Piyanut Poompokawat**, G. Labuz, R. Khoramnia, G. Auffarth (Heidelberg)  
**Analyse der optischen Qualität von drei verschiedenen trifokalen Intraokularlinsen unter polychromatischem Licht**
- Hintergrund:** Das Ziel dieser Studie ist die Analyse von drei Modellen von trifokalen Intraokularlinsen mittels polychromatischem Licht und die Beurteilung der optischen Qualität bei Dezentrierung, Verkipfung sowie verschiedenen Pupillengrößen.
- Methode:** In der Studie wurden Messungen an der optischen Bank (OptiSpheric IOL Pro2) durchgeführt, um drei Modelle trifokaler IOLs: AcySof IQ Panoptix (Alcon), AT LISA tri 839MP (Zeiss) sowie FineVision POD F (PhysIOL) zu untersuchen. Fünf IOLs pro Modell wurden analysiert, wobei alle IOL eine Brechkraft von 22,0 Dioptrien (D) hatten. Polychromatisches Licht wurde verwendet, um die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges zu simulieren. Die optische Leistungsfähigkeit wurde mittels der Modulation Transfer Function (MTF) und Modulation Transfer Function area (MTFarea) bestimmt. Die optische Qualität wurde mit der Pupillengröße von 2mm bis 5mm und dem Defokus von 0 bis 4D gemessen. Die Toleranz gegenüber der Dezentrierung und (von 0,25 bis 1 mm) und Verkipfung (von 1 bis 5 Grad) wurde ebenfalls untersucht.
- Ergebnisse:** Alle untersuchten IOLs zeigten die für multifokale Intraokularlinsen typischen umfangreiche Spannbreite an Distanzen. Bei Apertur 3mm waren MTF area von Pod F und AT LISA vergleichbar und höher als die der PanOptix beim Fernfokus. Bei dem Intermediärfokus zeigte PanOptix eine erweiterte Fokusfläche und die bessere optische Leistungsfähigkeit im Vergleich zu anderen Modellen. Die Pod F ergab die höchste MTFarea beim Nahfokus, eng gefolgt von der AT LISA. Alle IOLs zeigten eine große Toleranz gegenüber einer Verkipfung. Trotz begrenztem Effekt der Dezentrierung auf die POD F IOL und die PanOptix IOL zeigte die AT LISA einen steilen Abfall der optischen Qualität. Through-focus MTF (bei 50lp/mm) zeigte einen deutlichen Effekt der Pupillengröße auf die optische Qualität der IOL.
- Schlussfolgerung:** Die POD F und die AT LISA demonstrierten eine vergleichbare optische Qualität unter polychromatischem Licht. Trotz des besseren Intermediärbereichs ergab die PanOptix eine schlechtere Qualität der anderen Bereiche. Alle IOLs unterschieden sich in deren Toleranz gegenüber der Dezentrierung, eine Verkipfung hatte jedoch keine bedeutenden Effekte. Die Pupillengröße wirkte sich signifikant auf die optische Qualität aus.

047 KV

**Daria Greve**<sup>1</sup>, E. Bertelmann<sup>2</sup>, C. von Sonnleithner<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Augenklinik Vivantes Neukölln, Berlin, <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Charité - Universitätsmedizin Berlin)

**Klinische Ergebnisse nach bilateraler Implantation einer EDOF-IOL mit Wellenfronttechnologie im Vergleich zu einer monofokalen IOL**

**Hintergrund:** Der Wunsch nach Brillenunabhängigkeit durch Kataraktchirurgie gewinnt zunehmend an Bedeutung. Multifokale IOL und IOL mit erweiterter Tiefenschärfe (EDOF) bieten durch weiterentwickelte Optikdesigns immer bessere Möglichkeiten, diesem Anspruch gerecht zu werden. Ziel der Studie ist die Evaluation klinischer Ergebnisse nach beidseitiger Implantation einer EDOF-IOL im Vergleich zu einer monofokalen asphärischen IOL.

**Patienten und Methoden:** Es wurden bisher insgesamt 32 Augen von 16 Patienten im Rahmen dieser prospektiven monozentrischen Studie abschließend untersucht. Nach Phakoemulsifikation erfolgte die bilaterale Implantation einer MINI Well Ready (W2O Medizintechnik AG, Philippsburg, Deutschland, EDOF, 9 Patienten) oder einer MINI 4 Ready (W2O Medizintechnik AG, Philippsburg, Deutschland, monofokal, 7 Patienten). Nach sowohl einem als auch drei Monaten wurden die Untersuchungen des postoperativen Fern-, Intermediär- und Nahvisus, des Kontrastsehens, der Blendempfindlichkeit, der Aberrationen höherer Ordnung sowie der Patientenzufriedenheit durchgeführt.

**Ergebnisse:** Nach drei Monaten erreichte die MINI Well-Gruppe im Mittel einen unkorrigierten bilateralen Fernvisus von  $-0,01 \pm 0,07$ , die MINI 4-Gruppe von  $-0,02 \pm 0,08$  logMAR ( $p=0,797$ ). Im Intermediärbereich fand sich ein Visus von  $-0,12 \pm 0,09$  bzw.  $0,0 \pm 0,0$  logMAR ( $p=0,004$ ), im Nahbereich von  $0,05 \pm 0,07$  bzw.  $0,23 \pm 0,08$  logMAR ( $p=0,003$ ). Der Niedrigkontrastvisus betrug in der Mini Well- Gruppe  $0,30 \pm 0,11$  und in der Mini 4- Gruppe  $0,20 \pm 0,09$  logMAR ( $p=0,013$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die MINI Well Ready® zeigte in der Ferne, im Intermediär- und im Nahbereich sowie hinsichtlich der Kontrastsensitivität gute funktionelle Ergebnisse und kann damit als geeignete Alternative zu multifokalen IOL angesehen werden.



048 KV

**Detlef Holland**<sup>1</sup>, I. Matthaie<sup>1</sup>, G.U. Auffahrt<sup>2</sup>, F.T.A. Kretz<sup>3</sup>, D. Breyer<sup>4</sup>, F. Rüfer<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Kiel, <sup>2</sup>Heidelberg, <sup>3</sup>Ahaus, <sup>3</sup>Düsseldorf)

**Prospektive Studie nach bilateraler Implantation einer rhexisfixierten EDOF-IOL unter Berücksichtigung des Visus, Nachstar- und Zentrierungsverhaltens – Erste Ergebnisse bis 6 Monate postoperativ**

**Hintergrund:** In dieser Studie wurde im Rahmen der Kataraktoperation eine in die Kapsulorhexis enkapsulierte Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe (EDOF-IOL mit Addition +1,5 D) anhand des Visus, der Subjektiven Refraktion, der Nachstarrate und des Dezentrierungsverhaltens evaluiert.

**Methoden:** In einer laufenden prospektiven Studie wurde an der nordBlick Augenklinik Bellevue bislang 24 Augen von 12 Kataraktpatienten mit erwarteten postoperativen Hornhautastigmatismus von unter 0,75D eingeschlossen. Nach einer Femtolaser gestützten automatisierten Kapsulorhexis von 5,0mm erfolgte die Implantation einer bifokalen EDOF-IOL mit 4 zusätzlichen Haptiken zur Rhexis-Fixierung (FEMTIS Comfort, FB-313MF15; OSD Medical GmbH, Berlin, Germany). Die Kapsulorhexis wurde auf die Pupillennmitte zentriert. Präoperativ, intraoperativ und 1-7 Tage, 6-8 Wochen und 6 Monaten postoperativ wurden Untersuchungen zum unkorrigierten und bestkorrigierten Fern-, Intermediär-, und Nahvisus, zur subjektiven Refraktion und Nachstarrate ausgewertet. Die Visuskapazität vom Fern- zum Nahsehbereich wurde anhand einer Defokuskurve ermittelt.

**Ergebnisse:** Intra- bzw postoperativ traten keine Komplikationen aufgrund des neuartigen Designs auf. Der durchschnittliche, bestkorrigierte, dezimale Fernvisus verbesserte sich von  $0,25 (\pm 0,18)$  präoperativ auf  $0,00 (\pm 0,09)$  6-8 Wochen postoperativ,  $0,00 (\pm 0,11)$  6 Monate postoperativ. Für den fernkorrigierten Intermediärvisus ergab sich  $0,00 (\pm 0,09)$  nach 6-8 Wochen,  $0,00 (\pm 0,11)$  nach 6 Monate postoperativ. Der durchschnittliche SE-Wert der subjektiven Refraktion nach 6 Monaten postoperativ beträgt  $+0,21$  D ( $\pm 0,11$ ). Die Defokuskurve zeigt einen dezimalen Visus von mindestens 0,5 über einen Dioptrienbereich von 3,5 D bis zu einer Nahdistanz von 50. Ein behandlungsrelevanter, visusmindernder Nachstar nach 12 Monaten liegt nicht vor postoperativ. Die bewertete Nachstarausprägung anhand einer Skala von 0 bis 4 ergab durchschnittlich 0,64.

**Schlussfolgerungen:** Die rhexisfixierte FEMTIS Comfort IOL mit erweiterter Tiefenschärfe zeigt sehr gute Visusergebnisse über einen Sehbereich von der Ferne bis Nahdistanzen von 50 cm. Die Nachstarprägnanz nach 6 Monaten postoperativ ist sehr gering.

- 049 KV **Isabella Baur**, H.S. Son, T.M. Yildirim, P. Poompokawat, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
**Erste klinische Erfahrung mit einer neuen monofokalen Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe**

**Hintergrund:** Beurteilung einer neuen monofokalen IOL mit erweiterter Tiefenschärfe, die die ISO Standards einer monofokalen IOL erfüllt, der xact Mono-EDOF ME4 von Santen.

**Methoden:** Bisher wurden 14 Patienten mit einem Durchschnittsalter von  $65.5 \pm 8.5$  Jahren rekrutiert. Alle Patienten unterzogen sich einer Katarakt-Operation mit Implantation der Mono EDOF ME4 IOL an beiden Augen. Die postoperativen Nachuntersuchungen umfassen Visus, Defokuskurve, Kontrastsensitivitätsmessung, Beurteilung von Halo&Glare.

**Ergebnisse:** Bisher wurden 11 Mono-EDOF IOLs mit Stärken zwischen +18 und +28 Dioptrien implantiert. Früh postoperative Untersuchungen zeigten gute Werte für den unkorrigierten Visus und Intermediärvision im Bereich um 0.1 logMAR, Kontrastsensitivitätsuntersuchungen und Evaluation von photopischen Phänomenen sind für die Folgeuntersuchungen nach 3 Monaten vorgesehen. Erste Rückmeldungen von Patienten bei den früh postoperativen Untersuchungen waren sehr positiv.

**Schlussfolgerung:** Die 3-Monats-Ergebnisse dieser neuen Mono-EDOF Technologie werden vorgestellt. Die ersten direkten Rückmeldungen von Patienten waren sehr positiv, detaillierte Ergebnisse werden verfügbar sein, da alle Patienten die Folgeuntersuchung nach 3 Monaten und größtenteils auch nach 6 Monaten durchlaufen haben werden.



- 050 KV **Grzegorz Labuz**, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
**Auswertung der Wirkung von Spektralfiltern auf die optische Leistung einer Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe (EDOF-IOL).**  
**Teil 1: Eine in-vitro Studie**

**Zielsetzung:** Evaluierung der Abhängigkeit der Bildqualität einer diffraktiven EDOF-IOL von Lichtwellenlänge und Untersuchung der chromatischen Aberrationseffekte auf die optische Qualität unter polychromatischem Licht.

**Methodik:** Die Bildqualität der Tecnis Symphony EDOF-IOL wurde an der optischen Bank analysiert. Die IOL wurde gemäß Herstellungsstandard mit monochromatischem Licht getestet, jedoch mit unterschiedlichen Wellenlängen: 480 nm (blau), 546 nm (grün) und 644 nm (rot), und im polychromatischem Licht mit spektraler Gewichtung. Die optische Leistung wurde für die Fern-, Intermediär- (80 cm) und Nahbereiche (40) cm untersucht, die den klinischen Bereichen entsprechen. Als Messparameter wurden die Modulationsübertragungsfunktion (MTF) sowie die Fläche unter der MTF Kurve (MTF Fläche) erfasst.

**Ergebnisse:** Die MTF-Analyse zeigte eine signifikante Wellenlängenabhängigkeit der optischen Leistung der Symphony IOL, die durch die MTF-Flächenanalyse bestätigt werden konnte. Im blauen Licht war die MTF-Fläche im Intermediärbereich 2-mal so groß wie im Fern- oder im Nahbereich. Im roten Licht war es teilweise umgekehrt, da die MTF-Fläche für den Fernfokus mehr als 2-mal größer war als für den Nah- oder den Intermediär-Fokus. Im grünen und im polychromatischem Licht war die Bildqualität für alle drei Distanzen vergleichbar. Die optische Leistung im Nahbereich war bei allen monochromatischen Bedingungen schlechter als im Fern- oder im Intermediär-Bereich. Die Bildqualitätsbewertung im grünen und im polychromatischem Licht zeigte vergleichbare Ergebnisse.

**Schlussfolgerung:** Wir haben gezeigt, dass die Bildqualität der Symphony IOL tatsächlich von der Wellenlänge abhängt; die Linse erwies sich als Intermediär-dominant im Blaulicht und Fern-dominant im Rotlicht. Es wird verdeutlicht, wie sich diese spektrale Abhängigkeit auf die Sehleistung auswirkt. Kleine Unterschiede im MTF Bereich zwischen dem Grünlicht- und dem polychromatischen Licht zeigen minimale chromatische Aberrationseffekte.





## VI. Wissenschaftliche Sitzung Diagnostik / Biometrie

- 052 R **Achim Langenbacher**, M. Schwemm, S. Schröder, T. Eppig (Homburg/Saar)  
**Herausforderungen Biometrie-Portal (IOLcon)**

Die formel-basierte Intraokularlinsenberechnung bei der Kataraktchirurgie benötigt zwingend Formelkonstanten, mit denen das Berechnungsschema an die Besonderheiten eines Linsenmodells angepasst wird. Diese Konstanten werden in der Regel bei Inverkehrbringen der Linse vom Hersteller abgeschätzt und später sukzessive auf der Basis der postoperativen Ergebnisse nach Implantation der Linse weiter optimiert.

Mit diesem Vortrag soll eine WEB-basierte Plattform IOLCon vorgestellt werden, in der die technischen Spezifikationen und Lieferbereiche von aktuell auf dem Markt verfügbaren Intraokularlinsen zusammen mit den vom Hersteller der Linse empfohlenen Formelkonstanten hinterlegt sind. Weiter bietet diese WEB-Plattform die Möglichkeit, klinische Daten (präoperative Biometrie, eingesetzte Linse, postoperative Refraktion) zu verarbeiten und daraus Formelkonstanten zu optimieren. Neben der allgemeinen Optimierung der Konstanten über alle Einträge eines Linsentyps hinweg können auch differenzierte Optimierungen (z.B. nach Biometer-Typen oder Operateuren/OP-Zentren) durchgeführt werden. Die Konstanten stehen zusammen mit den technischen Spezifikationen, Lieferbereichen und einem Icon in einem öffentlichen Datentransferformat (XML) standardisiert zur Verfügung und können von einem Biometer direkt zur Weiterverarbeitung eingelesen werden.



- 053 R **Hakan Kaymak** (Düsseldorf)  
**Presbyopiekorrektur. Optisch physikalische Grundlagen und ihre Konsequenzen für die Wahl einer individuellen Patientenversorgung**



- 054 V **Helmut Höh**<sup>1</sup>, U. Holland<sup>1</sup>, V. Klishko<sup>1</sup>, M. Ihring<sup>2</sup>, W. Wolterinck<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Neubrandenburg, <sup>2</sup>OSD Medical GmbH, Berlin, <sup>3</sup>Teleon Surgical B.V., Eerbeek/NL)  
**Studie zur Messung der axialen Refraktion nach Implantation der Multifokalintraokularlinse der Firma Oculentis LS-313 MF30**

**Hintergrund:** Neben der subjektiven Fern- und Nah-Refraktion, ist das Autorefraktometer PR 50/60 (Rodenstock, München) bislang unsere einzige objektive Möglichkeit, die verschiedenen Brennpunkte einer asymmetrischen Mehrstärkenlinse mit einem Messgerät zu messen. Wir prüfen, ob das iTrace Gerät (TraceyTechnologies, Houston, Texas, USA) mit seiner deutlich kleineren Eintrittspupille (ca. 1mm) präzisere Messergebnisse für den Fern- und Nahbereich liefern kann.

**Methode:** Die Refraktionsdaten von 25 Augen, die im Rahmen der Kataraktchirurgie mit der MIOL MF30 (OSD Medical GmbH, Berlin, Deutschland) versorgt worden waren, wurden zwischen Juni 2016 und Juni 2018 prospektiv erhoben (Positives Votum der Ethikkommission der Universität Greifswald, unter Clinicaltrials.gov registriert [NCT03292614]). Zur Vergleichsanalyse wurden die postoperativen Refraktionswerte an folgenden Autorefraktometern gemessen: PR 60/50, iTrace, ARK-760A (NIDEK, Gamagōri, Japan), KR-800s (TOPCON, Willich, Deutschland), KR-1W (TOPCON, Willich, Deutschland). Der durch die dezentrierte iTrace-Messung induzierte Astigmatismus wurde mittels Ray-Tracing berechnet und von den iTrace-Messwerten abgezogen. Die subjektive Refraktion wurde als Referenzverfahren bestimmt. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm STATISTICA (Version 13, StatSoft, Hamburg, Deutschland).

**Ergebnisse:** Das durchschnittliche Patientenalter betrug 69,84 ± 8,19 Jahre (Spannweite 57 bis 85, n=25). 44% der Patienten waren weiblich. Das mittlere sphärische Äquivalent (SÄ) der subjektiven Refraktion lag nach einer medianen, postoperativen Nachbeobachtungszeit von 12,5 Monaten bei +0,36 ± 0,65 dpt (Spannweite -0,75 bis +2,5). Der mittlere SÄ-Wert für das KR-W1 lag bei -0,81 ± 0,56 dpt (Spannweite -1,86 bis +0,86), für das KR-800s bei -0,78 ± 0,73 dpt (Spannweite -2,25 bis +1,00), für das ARK-760A bei -0,76 ± 0,63 dpt (Spannweite -1,88 bis +1,13) und für das PR 60/50 bei -0,18 ± 0,43 dpt (Spannweite -0,75 bis +1,25). Das SÄ für das iTrace lag im Mittel bei +0,27 ± 0,64 dpt (Spannweite -0,75 bis +2,27).

**Schlussfolgerung:** Verglichen mit der subjektiven Refraktion, liegen die SÄs für die Autorefraktometer durchgehend zu weit im Minusbereich. Das iTrace-Wellenfrontgerät bietet mit der geringsten Abweichung und einer geringeren Streuung eine genauere Messmethode.



055 V

**Peter Hoffmann** (Castrop-Rauxel)**Kombination mehrzoniger Keratometrie und swept source OCT zur refraktiven Hornhautdiagnostik**

**Fragestellung:** Durch die Kombination von mehrzoniger Keratometrie mit OCT können detailliertere Information über die Brechungseigenschaften der Hornhaut gewonnen werden, insbesondere die Gesamtbrechkraft und der korneale Gesamtastigmatismus. Dieses Meßprinzip ist im Zeiss IOMaster 700 verwirklicht. Wir haben diese Daten mit einem Referenzgerät sowie mit den postoperativen Refraktionen abgeglichen.

**Methodik:** Bei 152 Augen von 98 konsekutiven Patienten wurde eine vollständige Biometrie mit dem IOL-Master 700 (Software 1.80.6.60340) vorgenommen. Mit dem Hybrid-Topographen Tomey TMS-5 wurde die Kornea erneut vermessen und 4 Wochen postoperativ eine objektive sowie eine sorgfältige subjektive Refraktion (Visus ffl 0,8) erhoben.

**Ergebnisse:** Anteriore Radien und Astigmatismus unterschieden sich bei beiden Geräten nicht signifikant. Die angegebene Gesamtbrechkraft der Hornhaut ist mit 42,95 dpt (Zeiss) vs. 42,69 dpt (Tomey) signifikant verschieden, gleiches gilt für den Rückflächenradius (6,87 mm vs. 6,55 mm). Der posteriore Hornhautastigmatismus unterschied sich nicht signifikant (Schwerpunkt: Zeiss  $-0,25$  dpt  $\times 93^\circ$ , Tomey  $-0,26$  dpt  $\times 89^\circ$ , Zeiss  $4\% > 0,5$  dpt, Tomey  $7\% > 0,5$  dpt). Der Differenzvektor zwischen angegebenem Gesamtastigmatismus und dem subjektiven Zylinder unterschied sich nicht signifikant (0,42 dpt). Der systematische Fehler war auch bei beiden Geräten fast gleich ( $-0,2$  dpt  $\times 90^\circ$ ) und deutlich besser als die Vorderflächenkeratometrie ( $-0,39$  dpt  $\times 90^\circ$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Kornea-Messungen von IOLMaster 700 und Tomey TMS-5 sind sehr gut vergleichbar. Bezüglich des Gesamtastigmatismus sind die Unterschiede vernachlässigbar, beide repräsentieren den manifesten subjektiven Zylinder deutlich besser als eine herkömmliche Keratometrie. Bei der Berechnung der Gesamtbrechkraft („true K“) benutzt Zeiss einen „Pfuschkfaktor“, um die Kompatibilität mit den klassischen Formeln zu wahren. Der Anwender sollte sich aber hüten, den von Zeiss angegebenen Rückflächenradius [mm] für eigene Berechnungsprogramme zu verwenden, da dies zu einer Überschätzung der Hornhautbrechkraft von  $\approx 0,4$  dpt führen würde.



056 V

**Remo Jahnke** (Lübeck)**Vergleichmessungen der Biometrie/Topographie Module des SD-OCT Revo NX**

Dieser Vortrag präsentiert Ihnen die Ergebnisse der Abschlussarbeit von Remo Jahnke, einem Studenten der TH-Lübeck. In der Arbeit werden die beiden neuen Module für die SD-OCT's Copernicus Revo und Revo NX aus dem Hause Optopol Technology Sp. z o.o. untersucht. Mit der Integration des Biometrie- und des Topographie-Moduls ist es den Ingenieuren und Fachleuten von Optopol gelungen, das Spektrum Ihres OCT's noch einmal zu erweitern. Das Copernicus Revo und das Revo NX sind nun in der Lage, die wichtigsten Parameter Achslänge (AL), Vorderkammertiefe (ACD), Linsendicke (LT) und zentrale Hornhautdicke (CCT) zu ermitteln. Das Topographie Modul ermittelt nicht nur die für die IOL Kalkulation benötigten Werte K1 und K2, sondern bietet eine Vielzahl an weiteren Funktionen, wie beispielsweise ein Keratokonus Frühwarnsystem. Die Aufgabenstellung dieser Abschlussarbeit besteht nun darin, die neuen Module mit am Markt etablierten Systemen zu vergleichen. Dazu wird das Revo NX mit dem IOL Master 500 (PCI System) aus dem Hause Zeiss, dem Nidek AL-Scan (LCI System) und dem Argos (SS-OCT System) von der Firma Movu verglichen. Betrachtet werden die oben erwähnten Parameter aus dem Bereich der Biometrie Messungen. In der Auswertung der Abschlussarbeit werden 200 Augen von 101 Probanden verglichen. Jeder der 70 männlichen und 31 weiblichen Probanden wurde binokular vermessen. Das Durchschnittsalter der Probanden liegt bei  $40 \pm 12,27$  Jahren (Mean, SD). Die Messungen erfolgten pro Gerät einmal und wurden bei jedem Probanden in variabler Geräte-Reihenfolge aufgenommen. Die Messungen der Geräte werden dann pro Parameter einzeln miteinander verglichen und die Ergebnisse in einem Bland-Altman Diagramm eingetragen. In der Diskussion werden mögliche Abweichungen untersucht und die Auswirkungen für die spätere IOL Kalkulation ermittelt. Diese Funktion ist in den aktuellen Softwareversionen von Optopol noch nicht verfügbar und wird im Jahr 2019 genug Material für eine weitere Abschlussarbeit bieten. Diese Arbeit wird durch die Firma Eyetec GmbH unterstützt.

057 KV **Isabella Baur**<sup>1</sup>, D. Gelen<sup>1</sup>, T.M. Yildirim<sup>1</sup>, J. Usinger<sup>1</sup>, I. Conrad-Hengerer<sup>2</sup>, F. Hengerer<sup>3</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Heidelberg, <sup>2</sup>IVCRC.net, Heidelberg, <sup>3</sup>Frankfurt a.M.)

**Genauigkeit und Reproduzierbarkeit okulärer Parameter der Pentacam AXL im Vergleich mit dem IOL Master 700**

**Hintergrund:** Ziel der Studie ist der Vergleich der Messungen von Achslänge und Parametern des Augenvorderabschnitts durch die Pentacam AXL (Oculus Optikgeräte Deutschland) und durch den IOL Master 700 (Carl Zeiss Meditec Germany). Die Pentacam AXL kombiniert die Scheimpflug Technologie mit der partiellen optischen Kohärenztomographie während der IOL Master auf der swept-source OCT beruht.

**Methoden:** In dieser fortlaufenden prospektiven Studie wurden bisher 163 phake Augen vor Katarakt-OP eingeschlossen. Die Achslänge (AXL), Vorderkammertiefe (VKT), horizontaler Weiß-zu-Weiß-Abstand (HWZW), Hornhautradien und Astigmatismus wurden mit der Pentacam AXL und dem IOL Master 700 gemessen und analysiert. Um die Genauigkeit und Wiederholpräzision beider Geräte zu bestimmen wurden die Werte drei Mal pro Auge und Besuch gemessen. Der Abweichungskoeffizient wurde berechnet um die Wiederholpräzision zu beurteilen. Der Kruskal-Wallis-Test wurde verwendet, um die Unterschiede und Übereinstimmungen von Parametern zu analysieren, die von den beiden Geräten jeweils gemessen wurden.

**Ergebnisse:** Mehr als 70 % der Messungen wurden mit beiden Geräten als zuverlässig eingestuft. Der Abweichungskoeffizient für axiale Länge betrug 0,025 mit der Pentacam und 0,033 mit dem IOL Master. Auch für den HWZW mit einem Abweichungskoeffizienten von 0,19 gegenüber 0,456 mit dem IOL Master und den Hornhautradien R1 und R2 mit 0,13 und 0,18 gegenüber 0,17 und 0,20 mit dem IOL Master schnitt die Pentacam besser ab. Der IOL Master zeigte eine höhere Wiederholpräzision für die VKT mit einem Abweichungskoeffizienten von 0,234 im Vergleich zu 0,346 mit der Pentacam. Der Kruskal-Wallis-Test zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Geräten.

**Schlussfolgerung:** Die Messung okulärer Parameter mit der Pentacam AXL und dem IOL Master 700 zeigte hohe Reproduzierbarkeit und Genauigkeit.



058 V **Peter Hoffmann** (Castrop-Rauxel)  
**Alters-Drift des kornealen Astigmatismus**

**Fragestellung:** Der korneale Astigmatismus ist die Grundlage für Berechnung und Auswahl torischer Linsen. Wie veränderlich ist der korneale Astigmatismus als Funktion des Lebensalters?

**Methodik:** Wir haben automatische Keratometrien (Zeiss IOLMaster V5) von 30840 Patienten ausgewertet (Querschnitt). Hierbei wurde nicht nur der mittlere Astigmatismus berechnet (Länge des Vektors), sondern auch der Schwerpunkt der Verteilung („centroid“) für rechte und linke Augen getrennt. Da die Rückfläche der Hornhaut nicht mitgemessen war, wurde der statistisch normale Einfluß durch Vektoraddition mit hineingerechnet.

**Ergebnisse:** Der Betrag des kornealen Astigmatismus (mit und ohne Rückflächeneinfluss) ist bei unter 50-jährigen etwas höher als bei über 50-jährigen. Die Orientierung des astigmatischen Vektors ändert sich mit dem Lebensalter deutlich. Überwiegt etwa bis zum 65. Lebensjahr der „Astigmatismus mit der Regel“ (steile Achse senkrecht), so wird jenseits des 65. Lebensjahrs der „Astigmatismus gegen die Regel“ häufiger. Die vektorielle Veränderung beträgt im Mittel 0,10 bis 0,15 cyl-dpt pro Lebensdekade.

**Schlussfolgerungen:** Der korneale Astigmatismus ist nicht fix, sondern verändert sich im Laufe des Lebens. Typisch ist eine Drehung der Achse von der senkrechten in die waagrechte Orientierung, insbesondere bei kleineren Zylinderbeträgen. Vermutlich spielt der Liddruck auf die Kornea hier eine Rolle. Die langfristige Entwicklung ist im Einzelfall schwer vorhersagbar. Ein Patient, der mit Anfang 60 eine torische Linse bekommt und damit perfekt auskorrigiert ist, hat mit Anfang 80 im statistischen Mittel einen neuen Astigmatismus von  $\approx 0,4\text{-}0,5$  cyl-dpt zu gegenwärtigen.

- 059 KV **Peter Hoffmann**, L. Dröghoff (Castrop-Rauxel)  
***IOL-Berechnung bei sehr kurzen Augen***

**Fragestellung:** Sehr kurze Augen sind für die Berechnung einer IOL immer noch eine der größten Herausforderungen. Können Raytracing-Programme und moderne Formeln in Verbindung mit optisch gemessenen Daten der kristallinen Linse hier eine Verbesserung herbeiführen?

**Methodik:** Wir haben retrospektiv 80 Augen mit Achslängen < 22 mm ausgewertet, bei denen entweder eine Alcon Acrysof single piece oder eine AMO Tecnis 1piece Linse implantiert wurde. Die Biometrien wurden mit dem Haag-Streit Lenstar durchgeführt. Es wurde mit dem Raytracing-Programm „Okulix“, der Software PhacoOptics (Olsen) und Holladay IOL Consultant (Holladay II), Barrett Universal Formula sowie den traditionellen Formeln Haigis, Holladay I, SRK/T und Hoffer Q eine Erwartungsrefraktion errechnet und diese von der tatsächlichen postoperativen Refraktion subtrahiert (Vorhersagefehler). Es wurden keine „Nullungen“ oder Konstantenanpassungen an dieser Gruppe sehr kurzer Augen vorgenommen, sondern die Konstanten genutzt, die bei Routineaugen den mittleren Fehler 0 ergeben.

**Ergebnisse:** Die Augen hatten eine Achslänge von  $21,10 \pm 0,63$  mm, die implantierte IOL war im Mittel  $29,9 \pm 2,7$  dpt stark. Die Pupillenweite wurde mit 2,5 mm angenommen. Die Programme bzw. Formeln lieferten folgende Vorhersagefehler. Okulix  $-0,07 \pm 0,51$  dpt, PhacoOptics  $-0,07 \pm 0,54$  dpt, Haigis  $-0,16 \pm 0,59$  dpt, SRK/T  $+0,29 \pm 0,60$  dpt, Holladay I  $-0,11 \pm 0,58$  dpt, Holladay II  $-0,27 \pm 0,65$  dpt, Hoffer Q  $-0,40 \pm 0,64$  dpt, Barrett  $-0,45 \pm 0,79$  Die Ergebnisse des Raytracing sind signifikant gegenüber allen konventionellen Formeln.

**Schlussfolgerung:** Die Raytracing-Programme zeigen sich den herkömmlichen Formeln bei kurzen Augen und hohen IOL-Brechkräften überlegen. Der Entzug der Linsendickeninformation macht die Ergebnisse schlechter, daher können die Vorteile mit alten Biometriegeräten ohne Teilstreckenmessung nicht ausgenutzt werden. Die nicht publizierten multivariaten Formeln Holladay II und Barrett Universal II zeigen in dieser Patientengruppe eher Nachteile gegenüber den klassischen Formeln. Der Entzug der Linsendickeninformation bringt kaum Veränderung. Für die Zukunft erscheint die OCT-mässige Bestimmung des Linsenäquators vielversprechend für die Vorhersage der IOL-Position.



- 060 KV **Lars Zumhagen**<sup>1</sup>, M. Alnawaiseh<sup>2</sup>, P. Hoffmann<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Castrop-Rauxel, <sup>2</sup>Münster)  
***Änderung in der Hornhauttomographie und Effekt auf die IOL-Berechnung bei DMEK-Patienten im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe***

Um die Änderungen der Brechkraft von Hornhautvorderfläche und Rückfläche und ihren Einfluss auf die IOL-Berechnung in DMEK Patienten herauszuarbeiten, wurden mit vier verschiedenen Biometriegeräten die Patienten vermessen. 42 DMEK und 42 Kontrollpatienten, die sich zur Cataract-OP-Vorbereitung vorstellten, wurden mit der Scheimpflug-Pentacam, Oculus, dem Placido-/Scheimpflugsystem TMS5, Tomey, dem SS-OCT CASIA2, Tomey und dem Zeiss IOL-Master 700 vermessen. Die Hornhautradien der Vorder- und Rückfläche, sowie durch die Geräte ausgegebenen Hornhautbrechkräfte wurden miteinander verglichen. Der mittlere Vorderflächenradius in beiden Gruppen gemessen mit dem CASIA2, TMS5 und dem IOL-Master 700 zeigte keinen signifikanten Unterschied (Mittelwert  $7,74$ - $7,79$  mm). Im Gegensatz waren die Rückflächenradien gemessen mit CASIA2 (Mittelwert: DMEK  $6,44$  mm, Kontrolle  $6,59$  mm) und TMS5 (Mittelwert: DMEK  $6,49$  mm, Kontrolle  $6,65$  mm) signifikant unterschiedlich, aber nicht für die Pentacam-Messungen (Mittelwert: DMEK  $6,38$  mm, Kontrolle  $6,46$  mm). Die Unterschiede in den Rückflächenradien zwischen den beiden Gruppen führte allerdings nicht zu Brechkraftunterschieden zwischen den Messgeräten und den beiden Gruppen (Mittelwert: DMEK  $42,49$  dpt, Kontrolle  $42,62$  dpt;  $1/8$  dpt für CASIA2 und TMS5 und  $1/4$  dpt für Pentacam). Die Vorderflächenradien gemessen mit CASIA2, TMS5, Pentacam und IOL-Master 700 waren nahezu gleich im Gerätevergleich sowie zwischen DMEK und gesunder Kontrollgruppe. Die Rückflächenradien unterschieden sich zwischen den Gruppen für die CASIA2 und TMS5 Messungen signifikant. Aufgrund der Herstellereigenen Brechungsindizes ließ sich der „reale“ oder „totale“ Brechkraftunterschied im Gruppenvergleich auf ca  $1/4$  Dioptrie beziffern, was sich mit der Berechnung mittels Gauß'scher Dicken-Linsen-Formel bestätigen lässt. Damit mag der klinische Einfluss der Aufsteilung des Rückflächenradius in Bezug auf die IOL-Berechnung bei DMEK Patienten eher einen kleinen Einfluss haben.

- 061 V **Florian Schraml**<sup>1</sup>, W. Sekundo<sup>1</sup>, R. Preußner<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Marburg, <sup>2</sup>Mainz)  
***IOL-Berechnung nach Myopie korrigierender SMILE (Small Incision Lenticule Extraction)***

**Hintergrund:** Vergleich der Genauigkeit der Intraokularlinsen-Berechnung nach Myopie korrigierender SMILE mit verschiedenen Berechnungsverfahren.

**Methoden:** Verglichen wird die Intraokularlinsen-Berechnung vor und nach SMILE mit der Refraktionsänderung durch SMILE. Im Idealfall sollte die Differenz der beiden Intraokularlinsen-Berechnungen exakt gleich der refraktiven Korrektur der SMILE sein. Verglichen werden hierzu die Berechnungsverfahren mittels Ray-Tracing, Haigis-L, Haigis, SRKT, HofferQ, Holladay, Preußner und Preußner2. Die Hornhaut-Topographie wird mittels Pentacam ermittelt und die Achslänge mittels IOL-Master berechnet. Es wurden 204 Augen von 105 Patienten nach Myopie korrigierender SMILE und Mindestnachbeobachtungszeit von 3 Monaten in die Untersuchung eingeschlossen.

**Ergebnisse:** Für die verschiedenen Berechnungsverfahren wurden folgende Ergebnisse ermittelt: Ray-Tracing (Mittelwert +- Standardabweichung: -0,02 +- 0,54), Haigis-L (0,24 +- 0,83), Preußner2 (0,74 +- 0,76), Haigis (1,20 +- 0,88), Preußner (1,27 +- 0,90), HofferQ (1,33 +- 0,86), Holladay (1,67 +- 0,91) und SRKT (1,89 +- 0,94).

**Schlussfolgerung:** Das Berechnungsverfahren mittels Ray-Tracing bietet die genaueste Intraokularlinsen-Berechnung, gefolgt von Haigis-L und Preußner2.



- 062 KV **Ilias Papandreou**, A. Tourmouzis (Athen/GR)  
***„Big Data“ künstliche Intelligenz gegen „Big Data“ Erfahrung: Eine Pilot-Studie***

**Hintergrund:** Katarakt-Chirurgie hat sich in den letzten Jahren in einem refraktiven Verfahren entwickelt. Neue Formel für die Berechnung Intraokularlinsen (IOL) versprechen größere Präzision und weniger refraktive Überraschungen.

**Methoden:** 20 konsekutive Katarakt Patient wurden eingeschlossen. Die Patientenakten wurden retrospektiv ausgewertet. Alle Patienten wurden von einem Operateur operiert. Die IOL-Selektion wurde nach Klinik-Protokoll vor der Operation nach Vereinbarung zwei Operateure durchgeführt. Bei der Auswertung wurde der empfohlene IOL nach dem Hill-RBF Formel kalkuliert. Der Unterschied zwischen dem refraktiven Ziel und dem refraktiven Ergebnis mit dem aktuellen IOL und dem von RBF-Hill kalkuliertem IOL wurde berechnet und die zwei Unterschiede wurden verglichen.

**Ergebnisse:** 31 Augen von 19 Patienten wurden ausgewertet. Der präoperative Visus (logMAR) betrug 0,41 (Standardabweichung-SD 0,23), der postoperative bestkorrigierte Visus 0,01 (SD 0,07). Die Differenz zwischen der ausgewählten und der RBF-Hill IOL betrug im Mittelwert 0,35 (SD 0,3). Der Unterschied zwischen dem refraktiven Ergebnis und der Zielrefraktion betrug 0,57 (median 0,5). Der Unterschied zwischen dem RBF-Hill kalkulierten Ergebnis und der Zielrefraktion betrug 0,63 (median 0,5). Es bestand keine statistisch signifikante Differenz zwischen den beiden Unterschieden.

**Schlussfolgerungen:** Die individualisierte IOL-Auswahl mit herkömmlicher Formel kann zurzeit vergleichbaren Ergebnissen mit künstlichen Intelligenz Formel liefern. Künstliche Intelligenz basierte Formel können eventuell größere Präzision bei der IOL-Berechnung anbieten. Eine Auswertung bei einer größeren Patientengruppe wird geplant.

## Notizen

---



---



---



---

## VII. Wissenschaftliche Sitzung Crosslinking / Corneal inlays

063 R **Theo Seiler** (Zürich/CH)  
*Herausforderungen beim CXL*



064 R **Markus Kohlhaas** (Dortmund)  
*Crosslinking in Grenzsituationen*



065 V **Christoph M. Lwowski**, R. Forster, M. Herzog, K. Petermann, E. Hemkeppler, S. Schönbrunn, N. de`Lorenzo, M. Böhm, T. Kohnen (Frankfurt a.M.)  
*Evaluation der Sicherheit und Wirksamkeit von LASIK-Behandlungen mit verkürztem UV-Riboflavin-Crosslinking im Vergleich zur konventionellen LASIK bei hoher Myopie und myopem Astigmatismus – XtraLASIK*

**Hintergrund:** Die Studie untersucht die Sicherheit und Wirksamkeit von LASIK-Behandlungen, die bei Patienten mit hoher Myopie und myopem Astigmatismus mit einem verkürzten UV-Riboflavin-Crosslinking kombiniert werden, im Vergleich zur konventionellen LASIK-Behandlung im Hinblick auf Regression des refraktiven Ergebnisses.

**Methode:** In diese prospektive Studie wurden sechszwanzig Patienten mit einer Myopie von -6,0D bis -12,0D im manifeste sphärischen Äquivalent (MRSE) und einem Astigmatismus von maximal 5,0D eingeschlossen, um eine bilaterale LASIK-Behandlung durchzuführen. Nach Randomisierung wurde an einem Auge ein UV-Riboflavin-Crosslinking unter dem Flap durchgeführt. Postoperativ wurden Kontrollen zum Zeitpunkt 1 Tag sowie 1, 3, 6 und 12 Monate durchgeführt. Im Hinblick auf die Wirksamkeit wurden MRSE und Keratometrie der LASIK mit dem der XtraLASIK 1, 6 und 12 Monate postoperativ verglichen. Zur Beurteilung der Sicherheit wurde die un- und bestkorrigierte Sehschärfe (UDVA, BSCVA) sowie die Refraktion im Verlauf bestimmt.

**Ergebnis:** Nach 12 Monaten wurden für die konventionell behandelten Augen folgende Visusdaten (BSCVA) während der 1 Woche, 1, 3, 6 und 12 Monatskontrolle erhoben:  $-0,03 \pm 0,10$  logMAR,  $-0,05 \pm 0,08$  logMAR,  $-0,07 \pm 0,10$  logMAR,  $-0,07 \pm 0,08$  logMAR und  $0,00 \pm 0,15$  logMAR. Am XtraLASIK-Auge ergaben die Visusuntersuchungen:  $0,01 \pm 0,11$  logMAR,  $-0,05 \pm 0,09$  logMAR,  $-0,09 \pm 0,08$  logMAR,  $-0,08 \pm 0,10$  logMAR und  $-0,05 \pm 0,11$  logMAR. Dabei war das MRSE zwischen der LASIK ( $-0,02 \pm 0,42$ ,  $-0,06 \pm 0,33$ ,  $-0,15 \pm 0,2$ ,  $-0,09 \pm 0,31$ , and  $-0,25 \pm 0,46$ ) als auch in der XtraLASIK ( $-0,08 \pm 0,26$ ,  $-0,1 \pm 0,3$ ,  $-0,1 \pm 0,3$ ,  $-0,17 \pm 0,29$ ,  $-0,17 \pm 0,42$ ) nicht signifikant unterschiedlich. Post-LASIK-Ektasien kamen in keiner der Gruppen vor.

**Schlussfolgerung:** Die XtraLASIK stellt ein sicheres Verfahren dar, wobei lediglich ein Visusunterschied der beiden Gruppen in der ersten Woche postoperativ festzustellen war. Bereits in den Monatskontrollen zeigte sich kein Unterschied im Visusverlauf beziehungsweise beim MRSE.

- 066 V **Matthias Elling**, S. Hauschild, H.B. Dick (Bochum)  
**Photorefraktives intrastromales Kollagen Crosslinking (PiXL) ohne Epithelentfernung mit Sauerstoffzugabe für die Myopiekorrektur: 6-Monats-Ergebnisse einer kontrollierten, prospektiven Studie**

**Hintergrund:** Prospektive Untersuchung der Machbarkeit und Wirksamkeit eines neuen Verfahrens zur nicht-ablativen, refraktiven Korrektur von Myopie an gesunden Augen durch gepulstes, korneales Crosslinking (epi-on) mit Riboflavin und Sauerstoffzugabe durch individuelle Behandlungsmuster.

**Methoden:** Im Rahmen dieser Studie wurde die Behandlung bei allen Patienten in Tropfanästhesie ohne Entfernung des Epithels durchgeführt. Hierzu wurden 0,25% Riboflavin-Tropfen (ParaCel Part 1 + 2, Avedro) über einen Zeitraum von 10 Minuten auf die Hornhaut appliziert (2 Tropfen pro Minute). Die UVA-Beleuchtung (Mosaic-System, Avedro) wurde unter Verwendung eines gepulsten Beleuchtungsprofils mit 30 mW/cm<sup>2</sup> und einer kreisförmigen Behandlungszone von 4 mm Durchmesser durchgeführt. Es wurde eine Energie-Dosis von 15 J/cm<sup>2</sup> verwendet. Unkorrigierter und korrigierter Visus sowie Hornhauttopographie und Pachymetrie wurden zu Studienbeginn und nach 1, 3 und 6 Monaten nach der Behandlung analysiert. Die Endothelzellzahl wurde präoperativ und 1 Monat postoperativ untersucht.

**Ergebnisse:** 42 Augen von 22 Patienten (14 Frauen und 8 Männer) mit einem Alter von 32 Jahren im Median wurden über einen Zeitraum von 6 Monaten nachbeobachtet. Der unkorrigierte Visus lag präoperativ bei 0,62 logMAR im Median, der korrigierte Visus bei -0,1 logMAR im Median, das sphärische Äquivalent betrug -2,06. 1 Monat postoperativ zeigten sich ein unkorrigierter Visus von 0,37 logMAR im Median und ein korrigierter Visus von -0,01 logMAR im Median. Nach 6 Monaten stellten sich ein unkorrigierter Visus von 0,12 logMAR im Median sowie ein korrigierter Visus von 0,08 logMAR im Median dar.

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



- 067 R **Arthur B. Cummings** (Dublin/IRL)  
**Corneal Inlays**



- 068 V **Christoph M. Lwowski**, M. Herzog, K. Petermann, E. Hemkepler, R. Forster, M. Böhm, T. Kohnen (Frankfurt a.M.)  
**Presbyopiekorrektur mittels bifokalen intracornealen Implantat – 6 Monate postoperativ**

**Hintergrund:** Die Studie untersucht die Sicherheit und Wirksamkeit eines bifokalen intracornealen Inlays bei zur Presbyopiekorrektur (Presbia Flexivue Microlens) bei emmetropen Augen.

**Methode:** In dieser prospektiven Studie wurden 18 emmetrope Patienten mit Presbyopie von einem Operateur operiert. Es erfolgte die Implantation eines bifokalen intracornealen Inlays in das nicht-dominante Auge (Studienauge). 1 Woche sowie 1, 3 und 6 Monate postoperativ wurden der unkorrigierte und korrigierter Nah- und Fernvisus (UNVA, DCNVA, UDVA, BSCVA) beider Augen sowie die manifeste Refraktion (MRSE) erhoben. Die subjektive optische Qualität wurde mit einem Fragebogen zur optischen Qualität ermittelt.

**Ergebnis:** Im postoperativen Verlauf zeigte sich ein statistisch signifikant besserer UNVA der Flexivue Augen im Vergleich mit den Kontrollaugen (0.21±0.2, 0.17±0.13, 0.16±0.11, 0.16±0.09 vs 0.47±0.15, 0.47±0.17, 0.46±0.09, 0.39±0.2; p<0.001) bei statistisch signifikant schlechterem UDVA 0.32±0.15, 0.22±0.15, 0.19±0.14, 0.24±0.17 vs -0.08±0.08, -0.09±0.13, -0.1±0.08, -0.11±0.11; p<0.001). Die subjektive optische Qualität zeigt ebenfalls eine Verschlechterung des Fernvisus zu Gunsten des Nahvisus im Seitenvergleich. Außerdem zeigt sich ein reduziertes Kontrastempfinden der Studienaugen im Vergleich zu präoperativ und zu den Kontrollaugen.

**Schlussfolgerung:** Das Flexivue-Implantat bietet eine Verbesserung des Nahvisus bei gleichzeitiger Reduktion des monokularen Fernvisus und des Kontrastsehens. Subjektiv ermöglicht es den Patienten jedoch einen weitgehend brillenfreien Alltag, da die binokulare UDVA unverändert bleibt.



## VIII. Wissenschaftliche Sitzung Hornhaut – DGII meets EuCornea

- 069 R **Friedrich E. Kruse** (Erlangen)  
*Herausforderungen bei endothelialen Erkrankungen  
(neue Entwicklungen)*



- 070 R **Peter W. Rieck** (Berlin)  
*Aktueller Stand und zukünftige Entwicklungen bei lamellären Keratoplastiken*

**Hintergrund:** Die lamelläre Keratoplastik (LK) ist keine Erfindung aus neuerer Zeit, sondern wurde bereits ab den 1930er Jahren an verschiedenen Zentren durchgeführt. Aufgrund der enttäuschenden Visusergebnisse, wohl aufgrund der unzureichenden manuellen Präparationstechniken, wurde die Technik nicht weiter verfolgt. Die Einführung der Mikrokeratome für die refraktive Chirurgie in den 1980er Jahren und deren Adaptation für die lamelläre Keratoplastik führte zu einer zweiten Welle der LK. Insbesondere die Anwendung des Mikrokeratoms für die posteriore LK als DSAEK bedeutete einen großen Schritt in Richtung Ersatz der auch bei endothelialen Erkrankungen bisher üblichen perforierenden Keratoplastik. Die 3. Entwicklungsstufe war dann die Anwendung des Femtosekundenlasers für die LK. Hatte man zunächst den vollständigen Ersatz aller bisherigen Techniken durch den Femtolaser angenommen, stellte sich bald heraus, dass der Laser überwiegend für die oberflächliche vordere LK geeignet ist und zumindest eine Hilfe bei der Präparation für die immer noch anspruchsvolle tiefe vordere LK darstellt. Im Bereich der posterioren LK ging die Entwicklung mit der zum derzeitigen Stand führenden Technik der DMEK eher wieder zur manuellen Handhabung zurück.

Weitere Entwicklungen: Großes Aufsehen erregte die letztjährige Publikation von Kinoshita et al. im N Engl J Med, in der über die funktionell erfolgreiche Injektion von humanen Endothelzellen in Augen mit bullöser Keratopathie berichtet wurde.

Wir berichten in dem Referat über einen eigenen Ansatz mit Züchtung funktionell aktiver humaner kornealer Endothelzellen (HCEC) auf einer von einer anderen HCEC-Zelllinie exprimierten extrazellulären Matrix.

Die Zellen der funktionell aktiven HCEC-Linie zeigten ein ideales Wachstum auf der von der anderen Linie sezernierten Matrix. Nur unter Zugabe eines Rho-Kinase-Inhibitors konnten auch funktionell gute Ergebnisse nachgewiesen werden. Nach Ausstanzen von 8 mm-„Implantaten“ aus dem Zellrasen zeigte sich eine zur präparierten humanen Spenderhornhaut vergleichbare Rollenbildung.

**Schlussfolgerung:** Nach anfänglichen Misserfolgen hat sich die LK, auch dank technischer Neuerungen, immer weiter, mit nun auch besseren funktionellen Ergebnissen, entwickelt. Bei der tiefen vorderen LK bestehen jedoch noch Möglichkeiten zur Vereinfachung der Technik. Die DMEK stellt inzwischen die ideale Lösung zur Behandlung endothelialer Erkrankungen dar. Die Bereitstellung von DMEK-Transplantaten aus gezüchteten Endothelzellen würde den Spenderbedarf deutlich reduzieren.

## Notizen

---



---



---



---



---

- 071 R **Peter Szurman**<sup>1</sup>, A. Rickmann<sup>1</sup>, N. Hofmann<sup>2</sup>, A. Haus<sup>1</sup>, R. Michaelis<sup>2</sup>, T. Petrich<sup>2</sup>, L. Blomberg<sup>2</sup>, M. Börgel<sup>2</sup>, S. Wahl<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Knappschafts-Gewebebank Saar, Sulzbach/Saar; <sup>2</sup>Deutsche Gesellschaft für Gewebetransplantation (DGFG), Hannover)
- Vorteile und Risiken von vorpräparierten Hornhautlamellen (Precut und Preloaded)**
- Hintergrund:** Zur Behandlung von Hornhauterkrankungen, denen ein Funktionsverlust des Endothels zugrunde liegt, hat sich die Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) zum Goldstandard entwickelt. Damit sind die Herausforderungen an die Transplantatherstellung durch den Operateur deutlich gestiegen. Daher stellt die Bereitstellung vorpräparierter lamellärer Hornhauttransplantate (Precut Tissue) aus Gewebebanken eine wesentliche Erleichterung dar. Allerdings ist die Auswirkung dieser Vorpräparation auf den Endothelzellverlust noch unklar. Während mehrere Studien keine negativen Auswirkungen zeigen, fand sich in einer kürzlich veröffentlichten Studie ein signifikanter Endothelzellabfall bis hin zum Transplantatversagen.
- Methodik:** Zur Klärung dieser widersprüchlichen Ergebnisse wurde eine experimentelle Studie begonnen. Die Studie umfasst zwei Gruppen von je mindestens 30 Patienten (je 1 Auge). Für eine Gruppe werden vorpräparierte Transplantate verwendet, für die andere werden diese direkt vor der OP hergestellt. Die Patienten werden nach 4 und 8 Wochen sowie nach 6 Monaten erneut untersucht. Als Transplantatversagen wird ein Nicht-Aufklaren der Hornhaut nach 4 Wochen definiert. Darüber hinaus wird der Visus vor und nach der OP verglichen, sowie die Zellzahl des Endothels bestimmt. Zusätzlich wurden die Daten mehrerer Transplantationszentren, welche vorpräparierte Transplantate beziehen, ausgewertet.
- Ergebnisse:** In der experimentellen Studie zeigte sich kein signifikanter Unterschied im Behandlungsverlauf zwischen den beiden Patientengruppen. Insbesondere war kein höheres Transplantatversagen durch die Verwendung vorpräparierter Transplantate festzustellen. Zwischen Dezember 2015 und Januar 2017 wurden mehr als 200 in der Gewebebank vorpräparierte Transplantate vermittelt. In den vier größten Empfängerkliniken hat sich danach die Wiederanmeldungsrate für Patienten nach Transplantatversagen um bis zu 16 % verringert. Bei 2 Zentren waren sogar im Vergleich zum Vorjahreszeitraum keine Nachoperationen erforderlich.
- Schlussfolgerung:** Der Einsatz von vorpräparierten Hornhautlamellen erleichtert die DMEK für den Operateur und hat keinen negativen Einfluss auf den klinischen Verlauf und das Transplantatüberleben. Nach den Auswertungen der Wiederanmeldungszahlen scheint sich bei Verwendung der vorpräparierten Lamellen sogar eine deutlich geringere Transplantatversagensrate abzuzeichnen.



- 072 V **Valentin Hooijer**, A. Laurent, V. Müller, C. Wirbelauer (Berlin)
- Ergebnisse nach Optimierungen der DMEK**
- Hintergrund:** Bei den hinteren lamellären Transplantationen hat sich die DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty) zur Behandlung von Endothelerkrankungen etabliert. In einer klinischen Untersuchung wurden Optimierungen der Operationstechnik, wie unter anderem eine präoperative Iridotomie, ergänzende Hilfsmittel zur Descemetorhexis und Entfaltung der Lamelle und Gasfüllung der Vorderkammer, analysiert.
- Methoden:** In einer retrospektiven klinischen Untersuchung wurden 34 Augen (Gruppe 1) nach der konventionellen Melles-Technik behandelt, während 47 Augen (Gruppe 2) nach Optimierungen der Operationstechnik evaluiert wurden. Zu den erhobenen Parametern gehörten best-korrigierter Visus (dezimal), Pachymetrie ( $\mu\text{m}$ ), Endothelzellzahl (Zellen/ $\text{mm}^2$ ), Rebubbling-Rate sowie die Anzahl an postoperativen Tensiodekompensationen.
- Ergebnisse:** Der mittlere Visus verbesserte sich in beiden Gruppen von  $0,31 \pm 0,17$  auf  $0,64 \pm 0,24$  ( $P < 0,05$ ). Die Pachymetrie verringerte sich in beiden Gruppen signifikant ( $P < 0,05$ ) von im Mittel präoperativ  $670 \mu\text{m}$  auf postoperativ  $530 \mu\text{m}$ . Der Endothelzellverlust lag in Gruppe 1 bei 25 % und in Gruppe 2 bei 20 %. In Bezug auf die Rebubbling-Rate zeigte sich ein deutlicher Rückgang in Gruppe 2 auf 19 % gegenüber 40 % in Gruppe 1. Die Tensiodekompensationsrate konnte ebenfalls von 6,25 % (Gruppe 1) auf 0 % (Gruppe 2) verringert werden.
- Schlussfolgerungen:** Bei der hinteren lamellären Transplantation (DMEK) konnten standardisierte Optimierungsmaßnahmen zu einer Verbesserung des Endothelzellzahlverlustes sowie Rebubbling- und Tensiodekompensationsrate erzielt werden.



- 073 R **Gerd Geerling** (Düsseldorf)
- Aktuelles zum Pilzkeratitis-Register**

## IX. Wissenschaftliche Sitzung Glaukom

074 R **Robert C. Stegmann** (Pretoria/ZA)  
*Infantile Glaucoma*



075 R **Esther M. Hoffmann** (Mainz)  
*Herausforderungen in der Glaukombehandlung (Diagnostik, OP)*

Glaukome zu diagnostizieren und richtig zu behandeln ist gar nicht so einfach. Was tun bei okulärer Hypertension ohne jedweden Glaukomschaden und intaktem Gesichtsfeld? Wie sieht es mit den Normaldruckpatienten aus? Möglichst aggressiv operieren, oder aggressiv zuwarten? Wie sagt die Nutzen-Risikoabwägung? Die vielen Voroperationen – und jetzt? Gesprächsführung mit den Patienten: Beraten, beruhigen, Vertrauen schaffen. Gar nicht so einfach. Diese Themen und andere mehr werden in diesem Vortrag präsentiert.



076 V **Antonia Berthold**, J. Wächter, M. Lechterbeck, A. Ferache, C. Wirbelauer (Berlin)  
*Klinischer Wirkungsvergleich von Mitomycin-C bei der gedeckten Sklerotomie: subkonjunktival (0,01 %) versus episklerales Schwämmchen (0,02 %)*

**Hintergrund:** In einer randomisierten, kontrollierten, klinischen, prospektiven Untersuchung wurde die Wirkung von Mitomycin (MMC) 0,01 % als subkonjunktivale Injektion gegenüber MMC 0,02 % mittels episkleralem Schwämmchen überprüft.

**Methoden:** 51 Patienten, bei denen eine Glaukomoperation mittels gedeckter Sklerotomie durchgeführt werden sollte, wurden in MMC 0,02 % (Gruppe 1) und MMC 0,01 % (Gruppe 2) randomisiert. Eingeschlossen wurden alle Patienten, die eine gedeckte Sklerotomie benötigten und ein PCOWG ohne vorherige fistulierende Glaukomoperation hatten. Erfasst wurden neben der OP-Dauer, Komplikationen und Revisionen unter anderem Visus, Intraokulardruck (IOD), Gesichtsfeldmessung (Mean Deviation), durchschnittliche Nervenfaserschichtdicke (RNFL, Cirrus-OCT), sowie Anzahl der drucksenkenden Augentropfen. Die Patientendaten wurden präoperativ, am 1. postoperativen Tag, 2 und 6 Wochen sowie 3 und 6 Monate postoperativ erhoben. Als Therapieerfolg wurde ein postoperativer IOD  $\leq 21$  mmHg ohne drucksenkende Lokalthherapie definiert.

**Ergebnisse:** Der präoperative IOD lag im Mittel bei 26 mmHg. Die Patienten hatten fortgeschrittene Gesichtsfelddefekte von im Mittel  $-15,81 \pm 9,00$  dB sowie eine erniedrigte RNFL von im Mittel  $62,07 \pm 10,66$   $\mu$ m. Die Anzahl der präoperativen Augentropfen war in beiden Gruppen vergleichbar. Die OP-Dauer konnte in Gruppe 2 um etwa 3 Minuten ( $p < 0,001$ , Wilcoxon rank sum test) verkürzt werden. Ein Therapieerfolg lag nach 6 Wochen in Gruppe 1 bei 88% und in Gruppe 2 bei 82% vor. In den beiden Gruppen zeigte sich postoperativ und nach 6 Monaten kein statistisch signifikanter Unterschied bei den Ergebnissen bezüglich Komplikationen sowie der Anzahl der Revisionen.

**Schlussfolgerungen:** Die Wundmodulation mit MMC hat sich bei der fistulierenden Glaukomoperation bewährt. Durch die Verwendung von subkonjunktivalem MMC 0,01 % gegenüber episkleralem MMC 0,02 % reduziert sich die Operationsdauer signifikant. Die Ergebnisse in Bezug auf Therapieerfolg, Komplikationen und Revisionen sind vergleichbar.

077 V

**Marwan Al-Ithawi**<sup>1</sup>, U.Holland<sup>1</sup>, A. Höh<sup>2</sup>, P.E. Ziem<sup>3</sup>, E. Werle<sup>4</sup>, H. Höh<sup>1</sup> (1Neubrandenburg, 2London/GB, 3Klinik für Urologie, Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum, Neubrandenburg, 4Institut für Laboratoriumsdiagnostik, Mikrobiologie und Transfusionsmedizin, Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum, Neubrandenburg)  
**Prospektive Studie zur Bestimmung der Auswirkung eines Prostatakarzinoms auf den Augeninnendruck**

**Hintergrund:** Die Autoren konnten bereits in einer retrospektiven Fallserie an 22 Patienten zeigen, dass der Augeninnendruck nach radikaler Prostatektomie aufgrund eines Prostatakarzinoms sinkt. Die Ursache der Augeninnendruckveränderung ist bislang nicht bekannt. Ein Zusammenhang mit einem im Rahmen des Prostatakarzinoms vom Tumor oder dem umgebenden Gewebe sezernierter Faktor erscheint möglich. Diese prospektive Studie dient der Bestätigung der postoperativen Augeninnendruckveränderung bei Prostatakarzinompatienten, der Bestimmung eines Druckunterschieds im Vergleich zu gesunden Probanden und der Identifizierung möglicher Mediatoren der Augeninnendruckänderung.

**Methode:** Bei 32 Patienten mit Prostatakarzinom (alle Stadien) wird nach Glaukomausschluss beidseits der Augeninnendruck (Applanations- und Pascal-Tonometrie) vor der radikalen Prostatektomie sowie im Mittel 8 Tage nach der Operation in der Augenklinik gemessen. In der Klinik für Urologie werden PSA-Wert (Prostata-spezifisches Antigen), Blutdruck sowie Body Mass Index ermittelt. Zusätzlich werden diese Untersuchungen bei 32 Patienten einer gesunden, altersgematchten Vergleichsgruppe durchgeführt. Blutentnahmen erfolgen bei den Prostatakarzinompatienten vor und nach der Operation, und in der Vergleichsgruppe einmalig zum Untersuchungszeitpunkt. Es wird untersucht, ob sich der Augeninnendruck zwischen Patienten mit Prostatakarzinom und den Patienten einer Vergleichsgruppe unterscheidet. Des Weiteren wird ermittelt, ob sich systemisch messbare Faktoren zwischen Patienten mit Prostatakarzinom und der Vergleichsgruppe unterscheiden, und ob diese mit der Höhe des Augeninnendrucks und der IOD-Änderung bei den Prostatakarzinom-Patienten korrelieren.

**Ergebnisse:** Bis zum Tagungszeitpunkt im Februar 2019 werden wir in der Lage sein, die Ergebnisse der ersten Interims-Analyse vorzustellen.

**Schlussfolgerung:** Die Ursache der postoperativen Augeninnendruckänderung ist bislang nicht bekannt. Ein Zusammenhang mit einem im Rahmen des Prostatakarzinoms sezernierten Faktors erscheint möglich. Wir erwarten durch die Laboranalysen die Identifizierung potentieller Mediatoren.

Literatur 1. Rademacher P. Mögliche Zusammenhänge zwischen Prostata-Karzinomen und temporärer Augendruckerrhöhung. Der Ophthalmologe 2012; 4:377-378. 2. Höh H, Ziem PE, Holland U. Augeninnendrucksenkung nach radikaler Prostatektomie bei Patienten mit diagnostiziertem Prostatakarzinom. Klin. Monatsbl. Augenheilkd 2016; 232 (3): 277-283



078 R

**Carl Erb** (Berlin)  
**Sicherheitsprofil der Minimal-invasiven Glaukomchirurgie**

Mit der zunehmenden Anzahl von MIGS-Verfahren stellt sich die Frage, wie das Sicherheitsprofil dieser Operationsverfahren ist. Dabei ist allen gemeinsam, dass sie bestimmten Regeln folgen: Anwendung ausschließlich bei Offenwinkelglaukomen, kleiner kornealer Zugang, Zugang des operativen Eingriffs ab interno, Schonung der Bindehaut, keine Anwendung von Antimetaboliten, minimales chirurgisches Trauma und Gewebsverletzungen, sehr hohes Sicherheitsprofil, schnelle visuelle Erholung, geringer Aufwand in der Nachsorge, einfache Kombinierbarkeit mit einer Katarakt-operation und eine gute Augeninnendruck-senkende Wirkung, die minimal bei 20% Drucksenkung liegen sollte. In diesem Sinne kommen zur Zeit nur trabekuläre Verfahren in Frage, wie der iStent InjectR, die Goniotomie ab interno, das Kahook-MesserR, das TrabektomR und die Kanaloplastik ab interno. Die suprachoroidalen Verfahren stehen derzeit nicht zur Verfügung, und beim subkonjunktivalen Stent XENR kommt Mitomycin C zur Anwendung, so dass er kein MIGS-Verfahren mehr ist.

Die Voraussetzungen sind bei allen Verfahren ein gut einsehbarer Kammerwinkel ohne Neovaskularisationen, und eine gute Kenntnis des Operateurs der Kammerwinkelstrukturen, speziell der Zugang zum Schlemm Kanal. Zudem benötigt man als operativ-technische Bedingung ein um 30-40° kippbare Op-Mikroskop, eine Sitzmöglichkeit mit lateralem Zugang zum Auge und ein direktes Gonioskop. Die Umsetzung dieser Technik bedarf einiger Übung und trägt entscheidend zum Erfolg der Operationsverfahren bei. Die Anwendung der verschiedenen Verfahren ist nicht kompliziert, bedarf aber dennoch einiger Erfahrung. Beispielsweise sollte beim iStent InjectR der Applikator nicht verkippt werden, da sonst eine iatrogene Verbiegung der Applikatorspitze erfolgt kann und somit die Implantation des 2. Stents nicht mehr möglich ist. Außerdem sollte die iStent InjectR-Implantation nicht mit einem zu großen Druck erfolgen, da sonst der Stent im Trabekelwerk verschwinden, oder bei zu geringem Druck aus dem Trabekelwerk herausfallen kann. Die Goniotomie ab interno darf nicht mit zu viel Kraft angewendet werden, da es sonst zu einer größeren Zyklo-dialyse kommen kann.

Postoperativ sind alle trabekulären Verfahren verhältnismäßig wenig mit Komplikationen behaftet. Allerdings kann es zu einer trabekulären Refluxblutung kommen, die meistens transient ist. Damit verbunden können kurzfristig höhere Druckwerte entstehen, in anderen Fällen kann es zu einer Bulbushypotonie kommen. Auch wenn diese Fälle selten sind, bedürfen sie einem erfahrenen postoperativen Management.

Letztlich sind die MIGS-Techniken keine Anfänger-Operationen, sondern sollten von einem geübten Chirurgen gehandhabt werden. In dessen Händen sind die MIGS-Verfahren aber recht sichere Glaukomoperationen und bei der richtigen Auswahl der Patienten stellen sie eine sinnvolle Bereicherung für eine individualisierte Glaukomversorgung dar.



- 079 KV **Sabine Schmidt**, A. Guoziz, C. Thannhäuser, S. Aisenbrey (Berlin)  
**Drucksenkende Operation mit dem XEN®-Gelimplantat**  
**– Erste klinische Erfahrungen**

**Hintergrund:** Bei medikamentös nicht regulierbarem Glaukom ist eine operative Drucksenkung erforderlich, um eine Progression der Erkrankung zu verhindern. Mit dem XEN®-Gelimplantat (Allergan) steht ein neues Verfahren zur Verfügung, das minimalinvasiv mittels ab interno Platzierung und subkonjunktivaler Drainage eine adäquate Drucksenkung ermöglichen kann. Wir berichten über die ersten klinischen Ergebnisse dieser neuen Methode in einer retrospektiven Auswertung.

**Methoden:** Alle eingeschlossenen Patienten (n=15) zeigten präoperativ keine ausreichende Drucksenkung unter Lokalthherapie. Nach mindestens zweiwöchiger antiinflammatorischer Vorbehandlung der Bindehaut erfolgte eine drucksenkende Operation mittels XEN®-Gelimplantat (Allergan), bei der intraoperativ MMC 0,01 % subkonjunktival appliziert wurde. Ausgewertet wurden die erzielte Drucksenkung bis zu 12 Wochen postoperativ sowie intraoperative und postoperative Komplikationen.

**Ergebnisse:** Als Grunderkrankung bestand bei sieben Patienten ein primäres Offenwinkelglaukom, bei fünf Patienten ein PEX-Glaukom, bei zwei Patienten ein Offenwinkelglaukom mit Engwinkelkomponente sowie bei einem Patienten ein juveniles Glaukom. Das Durchschnittsalter betrug 77 Jahre. 14 Patienten waren pseudophak, ein Patient war phak. Sieben Patienten waren bereits drucksenkend voroperiert. Alle Patienten hatten einen fortgeschrittenen Glaukomschaden mit Gesichtsfelddefekten. MD -15,8±8,8dB. Der Ausgangsdruck betrug 31,3 ± 7,3 mmHg unter einer Lokalthherapie mit durchschnittlich 3,1 Präparaten. Der postoperative Druck betrug 7,3 ± 4,0 mmHg (n=15, P<0,001), nach 1 Woche, 10,0 ± 6,8 mmHg (n=15, P<0,001), nach 2 Wochen 8,9 ± 3,1 mmHg (n=14, P<0,001), nach 4 Wochen 12,8±4,3 mmHg (n=11, P=0,005), nach 12 Wochen 12,0±5,8 mmHg (n=3, P=0,109). Zwei Patienten benötigten eine vorübergehende lokale Drucksenkung mit Brinzolamid bei zystischem Sickerkissen. Bei zwei Patienten erfolgte ein Needling mit 5Fluorourazil, (nach 4 bzw. 8 Wochen). Als Nebenwirkungen traten Vorderkammerblutungen (n=3), Aderhautabhebungen (n=3), eine Infektion bei extrudiertem Implantat (n=1) und ein Zentralvenenverschluss (n=1) auf.

**Schlussfolgerung:** Mittels XEN®-Gelimplantat lässt sich eine signifikante Drucksenkung erreichen. Wichtige Erfolgskriterien sind eine sorgfältige Patientenauswahl, eine adäquate Vorbereitung der Bindehaut und eine intensive, engmaschige Nachkontrolle.



- 080 KV **Mourad Kallel**, M. Machemer, A. Kutschan (Lübeck)  
**1 Jahresergebnisse nach ab-interno Xen**

**Hintergrund:** Evaluierung von Augeninnendrucksenkung, lokaler Therapie und Komplikationen nach Implantation des subkonjunktivalen XEN-Implantats. Bietet das neue ab interno Filtrationsverfahren mittels Xen-Gel Shunt im Praxisalltag eine ausreichende und sichere Augeninnendrucksenkung für den Patienten mit POWG?

**Methoden:** In einer retrospektiven klinischen Auswertung an 61 Augen untersuchten wir die Drucksenkung bei POWG-Patienten nach ab-interno-Filtrationschirurgie mittels Xen-Gel Shunts. Der Xen-Gel Shunt wurde nach subkonjunktivaler Eingabe von MMC implantiert. Wir erfassten präoperative Ausgangswerte wie Intraokulardruck, Glaukommedikation, vorherige Glaukomoperationen, BCVA und verglichen diese mit dem postoperativen Druck nach 1,3,6,12, Monaten, den weiteren erforderlichen Glaukommedikationen oder -eingriffen. Als Erfolgskriterium definierten wir eine 20 bzw. 30 %ige Drucksenkung ±1 Wirkstoff als Glaukommedikation im Verlauf als qualifizierter Erfolg. Weiteres Zielkriterium war ein postoperatives Druckniveau von unter 18 mmHg. Ergebnisse: Vor der Implantation lag der mittlere Augendruck bei 21,5±5,49mmHg. Nach 1 Monat lagen die Werte bei 13,9±4,6mmHg, nach 3 Monaten bei 15,3±4,9mmHg, nach 6 Monaten bei 15,3±4,1mmHg und nach 12 Monaten bei 14,2±3,5mmHg. Eine



Vernarbung der Filterkissen war die häufigste Komplikation 37 %, gefolgt von Augendruckanstiegen 22 %, die durch ein Needling bzw. offene Revision behandelt wurden. In 60% der Augen ergab sich ein unkomplizierter Verlauf. Die Glaukommedikation wurde von 2,15 präoperativ auf 0,8 postop nach 1Jahr gesenkt. Ein Visusverlust wurde nicht beobachtet (BCVA präop 0,9, postop 1Jahr 0,8).

**Schlussfolgerungen:** Der Xen-Shunt stellt eine effektive Behandlungsmaßnahme zur Senkung des Augeninnendruckes dar und führt zu einer Reduktion der Antiglaukomatosa in einem Zeitraum von 1Jahr postoperativ. Eine intensivierete postoperative Nachsorge ist aber wegen des Komplikationsrisikos erforderlich.



o81 KV

Norbert Körber, S. Ondrejka (Köln)

### **Ab interno Kanaloplastik mit dem i-Track Katheter, bis zu Vier-Jahres-Ergebnisse**

**Hintergrund:** Die Kanaloplastik ist ein gewebeschonendes Verfahren der Glaukomchirurgie. Ihr zugrunde liegt die Sondierung und Aufdehnung der Funktionseinheit Schlemmscher Kanal inklusive des Trabekelmaschenwerkes und der skleralen Kollektorgefäße. Bei der Kanaloplastik ab interno (ABIC) wird über Zugänge in die Vorderkammer operiert. Die bis zu Vier-Jahres-Ergebnisse mit dieser neuen Operationsmethode werden präsentiert.

**Methode:** Es wurde bei 27 Augen von 22 Patienten eine Kanaloplastik ab interno mit dem i-Track Katheter (Ellex) durchgeführt. Bei einem pseudophaken Auge als einzelne Prozedur, bei den Übrigen als kombinierter Eingriff mit Katarakt-Operation. Eingeschlossen wurden Patienten mit vorliegendem moderatem chronischem Offenwinkelglaukom und Unverträglichkeit der antiglaukomatösen Therapie, oder deren unzureichende Wirksamkeit. Die Augeninnendruckwerte (IOD) wurden applanatorisch präoperativ ohne Medikamenten wash out ermittelt, und postoperativ zum Monat 1,3,6,9,12,18,24,30,36,42,48 kontrolliert.

**Ergebnis:** Präoperativ lag der IOD Mittelwert bei 19,9 mmHg (Stab 5,22, n=27) unter im Durchschnitt 1,93 antiglaukomatösen Medikamenten pro Auge. Einen Monat nach der Kanaloplastik ab interno wurde ein IOD von 14,4 mmHg (Stab 3,51, n=25), 3 Monate 13,5 mmHg (Stab 3,16, n=22), 6 Monate 14,5 mmHg (Stab 2,28, n=20), 9 Monate 15,3 mmHg (Stab 2,50, n=18), 12 Monate 14,8 mmHg (Stab 2,78, n=21), 18 Monate 14,8 mmHg (Stab 3,01, n=19), 24 Monate 15,6 mmHg (Stab 3,42, n=24), 30 Monate 12,9 mmHg (Stab 3,45, n=15), 36 Monate 14,8 mmHg (Stab 3,68, n=14), 42 Monate 14,3 mmHg (Stab 2,50, n=7), 48 Monate 14 mmHg (Stab 2,83, n=2) gemessen. Die Anzahl der Medikamente im Nachbeobachtungsraum verringert sich auf 0,93 Medikamente pro Auge. 37 % der Patienten sind ohne antiglaukomatöse Medikation. Bei einem durch Trabekulektomie vorbehandeltem Auge wurde 25 Monate nach ABIC eine Kanaloplastik ab externo durchgeführt.

**Schlussfolgerung:** Die Kanaloplastik ab interno (ABIC) stellt ein sicheres, gewebeschonendes und vor allem hinsichtlich der dauerhaften Drucksenkung und Medikamentenreduktion ein sehr wirksames Verfahren der mikroinvasiven Glaukomchirurgie dar. Diese Fallserie zeigt unsere ersten Vier-Jahres-Ergebnisse.



o82 KV

Simon Ondrejka, N. Körber (Köln)

### **Kanaloplastik ab interno mit dem Visco 360 System Zwei-Jahres-Ergebnisse**

**Hintergrund:** Die Viskokanaloplastik ist ein nicht filtrierendes glaukomchirurgisches Verfahren. Ihre Wirkungsweise ist die Sondierung und Aufdehnung der Funktionseinheit Schlemmscher Kanal inklusive des Trabekelmaschenwerkes und der skleralen Kollektorgefäße. Bei der ab interno Methode werden diese Schritte von der Vorderkammer aus durchgeführt. Für diese minimal invasive Viskokanaloplastik wurde das Visco 360 System entwickelt. Bis zu Zwei-Jahres-Ergebnisse dieser Operationsmethode werden vorgestellt.

**Methode:** Bei 111 Augen von 67 Patienten wurde eine Viskokanaloplastik ab interno mit dem Visco 360 Gerät durchgeführt. Bei 12 Augen als stand alone Prozedur (2 phak, 10 pseudophak), bei den Übrigen als kombinierter Eingriff mit Katarakt-Operation. Eingeschlossen wurden Patienten mit vorliegendem moderatem chronischem Offenwinkelglaukom und Unverträglichkeit der antiglaukomatösen Therapie, oder deren unzureichende Wirksamkeit. Die Augeninnendruckwerte (IOD) wurden applanatorisch präoperativ ohne Medikamenten wash out ermittelt, und postoperativ zum Monat 1,3,6,9,12,15,18,21,24 gemessen.



**Ergebnis:** Präoperativ wurde ein IOD-Mittelwert von 21,7 mmHg (Stab 7,34, n=111) gemessen, während im Durchschnitt 2,09 drucksenkende Medikamente pro Auge verabreicht wurden. Einen Monat nach der Operation wurde ein IOD von 14,4 mmHg (Stab 3,49, n=110), nach 3 Monaten 13,4 mmHg (Stab 3,01, n=101), nach 6 Monaten 13,5 mmHg (Stab 3,4, n=97), nach 9 Monaten 14,4 mmHg (Stab 3,27, n=72), nach 12 Monaten 14,7 mmHg (Stab 2,91, n=61), nach 15 Monaten 14,6 mmHg (Stab 3,23, n=47), nach 18 Monaten 14,8 mmHg (Stab 3,22, n=38), nach 21 Monaten 14,8 mmHg (Stab 2,91, n=21), und nach 24 Monaten 14,1 mmHg (Stab 2,58, n=16) ermittelt. Die antiglaukomatöse Medikation verringerte sich im Nachbeobachtungsraum auf 0,3 Medikamente pro Auge. Bei 86% der Patienten war keine Medikation mehr notwendig.

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



o83 V

**Karsten Klabe**<sup>1,2,3</sup>, C. Ullmann<sup>2</sup>, A. Fricke<sup>2</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>, R. Fulga<sup>1,2,3</sup>, H. Kaymak<sup>1,2,3</sup>

(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Internationale Innovative Ophthalmochirurgie Düsseldorf,

<sup>3</sup>International Vision Correction Research Network, Heidelberg, <sup>4</sup>Heidelberg)

**Trabekulektomie ab interno mit dem Kahook Dual Blade – Klinische Erfahrungen**

**Hintergrund:** Das Spektrum der minimalinvasiven Glaukomchirurgie (MIGS) erweitert sich in den letzten Jahren beständig. Im Bereich der Chirurgie des Trabekelmaschenwerkes ist ein neuer Ansatz die Exzision eines Streifens des Trabeculum corneosclerale mit einem doppelschneidigen Mikromesser. Der Einsatz eines Mikroimplantates ist nicht notwendig. Die Senkung des Augeninnendruckes wird durch die Reduktion des trabekulären Abflusswiderstandes und eine Freilegung der Kollektorkanäle erreicht.

**Methoden:** Bisher erfolgte bei 34 Patienten mit Offenwinkel-Glaukom Trabekulektomie ab interno mit dem Kahook Dual Blade. Die Operation erfolgte bei den hier vorgestellten Patienten als stand alone procedure sowohl bei Pseudophakie als auch bei phaken Augen. Eine Nachbeobachtung erfolgte über 18 Monate hinsichtlich Drucksenkung, Visusentwicklung und früher und später Komplikationen.

**Ergebnisse:** Alle Augen zeigten postoperativ eine Senkung des mittleren Augeninnendruckes der über die Nachbeobachtungszeit anhält. Der mittlere Ausgangsdruck präoperativ lag bei 24,6 mmHg. Postoperativ reduzierte sich der mittlere Augeninnendruck auf 15,4 mmHg nach einer Woche, 16,0 mmHg nach einem Monat, 15,4 mmHg nach 6 Monaten, 14,9 mmHg nach 12 Monaten und auf 15,2 mmHg nach 18 Monaten. Gleichzeitig reduzierte sich die Anzahl der drucksenkenden Lokalmedikation von durchschnittlich 1,8 auf 0,7 im Untersuchungszeitraum. Als häufigste frühe postoperative Komplikation zeigte sich bei 1/3 der Patienten ein Mikrohyphaema, das jedoch in allen Fällen nach einer Woche spontan resorbiert war. Im untersuchten Patientenkollektiv zeigten sich keine Spät komplikationen.

**Schlussfolgerungen:** Mit dem Kahook Dual Blade wird eine Senkung des Augeninnendruckes durch die Exzision eines Streifens des Trabekelmaschenwerkes im nasalen Quadranten erreicht. Die ersten Ergebnisse kennzeichnen diese Methode der MIGS als effizient, sicher und komplikationsarm. Die Durchführung des Eingriffes ist beim Beherrschen der Operationstechnik mit einem Gonioprisma schnell erlernbar. Diese Methode kann das glaukomchirurgische Spektrum sinnvoll und ohne größeren apparativen und logistischen Aufwand ergänzen.



o84 R

**Anselm G.M. Jünemann** (Rostock)

**Aktuelle Entwicklungen zur intraokularen Medikamentenimplantation**

Die komplexe Glaukomerkrankung erfordert nach der Therapieindikation eine lebenslange individualisierte Therapie. Die meisten Patienten werden einer medikamentösen drucksenkenden Therapie ausgesetzt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit mehrere Wirkstoffklassen zum Erreichen eines Progressions-freien Augeninnendruck (IOD)-Niveaus erfordert. Vor dem Hintergrund unzureichender Adhärenz und Persistenz, den lokalen Nebenwirkungen mit variabel ausgeprägter, aber bei jedem Patienten auftretender Blepharokeratokonjunktivitis sowie dem global deutlich differierenden Zugang zur ophthalmologischen Versorgung können Trägersysteme mit langanhaltender Medikamentenfreisetzung (drug delivery systems, DDS) eine substantielle Verbesserung des Glaukommanagements im Alltag (real-world) versprechen.

Inzwischen gibt es für die DDS eine Vielzahl an unterschiedlichen Technologien in prä- und klinischen Studien. Die unterschiedlichen Ansätze können generell in extraokuläre (periokuläre Ringe, Punctum plugs, intrakanalikuläre Inserts) und mehr invasive intraokuläre Systeme (subkonjunktival oder intrakameral injizierte Depots oder Implantate) eingeteilt werden. Auch wenn es derzeit noch kein zugelassenes DDS für die Glaukomtherapie gibt, so scheint es sehr wahrscheinlich, dass in naher Zukunft erfolgreiche Systeme zur Verfügung stehen werden. In dem Referat werden die unterschiedlichen, in Entwicklung befindlichen Systeme vorgestellt, ihre Effektivität und Sicherheit dargelegt und der Stellenwert der Systeme im Hinblick auf die konventionelle medikamentöse Glaukomtherapie und Glaukomchirurgie diskutiert.

X. Wissenschaftliche Sitzung  
Berufspolitisches Symposium – DGII meets BVA

- o85 Berufspolitik **Uwe Kraffel** (Berlin)  
*Aktuelle berufspolitische Herausforderungen aus der Sicht der Niedergelassenen*  
Diskussionsrunde!



- o86 Berufspolitik **Norbert W. Schwarz** (Berlin)  
*Aktuelle berufspolitische Herausforderungen aus der Sicht der ambulanten Operateure*  
Diskussionsrunde!



- o87 Berufspolitik **Joachim Wachtlin** (Berlin)  
*Aktuelle berufspolitische Herausforderungen aus der Sicht der Kliniker*  
Diskussionsrunde!



- o88 Berufspolitik **Maya Müller** (Zürich/CH)  
*Aktuelle berufspolitische Herausforderungen aus der Sicht der Augenchirurginnen*  
Diskussionsrunde!



- o89 Berufspolitik **Juliane Wächter** (Berlin)  
*Aktuelle berufspolitische Herausforderungen aus der Sicht der Weiterbildungsassistenten*  
Diskussionsrunde!

## XI. Wissenschaftliche Sitzung IOL-Fixationen / Trauma

- 090 R **Arne Viestenz** Viestenz (Halle/Saale)  
*Herausforderungen in Traumatologie*



- 091 R **Walter Sekundo** (Marburg)  
*Herausforderungen bei der IOL-Fixation ohne Kapsel-Zonulaapparat*

Im vorliegenden Referat wird mein subjektiver Entscheidungspfad bei der Versorgung von aphaken Augen dargestellt. Zunächst betrachte ich die okulären Komorbiditäten um den Verankerungsort festzulegen. Liegt eine Uveitis, Irisatrophie oder eine ischämische Augenerkrankung vor scheidet eine Irisfixation aus. Liegt hingegen eine insuffiziente Sklera, wie beispielsweise bei Malazie, extremer Myopie, Buphthalmus o.ä. vor, scheidet die Lederhaut als Befestigungsstruktur aus. Darüber hinaus spielen auch Voroperationen eine weitere Rolle, so würde man z.B. beim Vorliegen eines gut funktionierenden Sickerkissens jegliche Traumatisierung der Bindehaut vermeiden.

Im zweiten Schritt erläutere ich die operative Vorgehensweise bei verschiedenen Techniken. Darunter Irisklauen und Irisnaht-Fixation, Skleranaht-techniken werden den in Mode gekommenen Techniken der Sklerahaptik-Fixation gegenüber gestellt. Weil letztendlich keine Art der sekundären IOL-Befestigung ewig hält werde ich, sofern Zeit verbleibt, auch auf Resque-Manöver eingehen.



- 092 V **Gábor B. Scharioth** (Recklinghausen)  
*Intrasklerale Haptikfixation bei fehlendem Kapselsupport*



- 093 KV **Stefanie Zoll**, A. Liekfeld (Potsdam)  
*Eignung von zur Kapselsack-Implantation zugelassener Intraokularlinsen für die Sulkus-Implantation?*

**Hintergrund:** Es ist nicht immer möglich, eine Intraokularlinse (IOL) in den Kapselsack zu implantieren, zum Beispiel bei Kapseldefekt oder komplexem Ausgangsbefund nach Trauma. Alternativ kann eine Implantation der IOL in den Sulkus versucht werden. Einige IOL sind nicht primär für die Implantation in den Sulkus vorgesehen, werden jedoch häufiger dort implantiert. Als mögliche Komplikationen werden eine Pigmentausschwemmung mit konsekutivem Druckanstieg und eine Dezentrierung der IOL im Verlauf beschrieben.

**Methode:** Im Rahmen einer retrospektiven Studie erfolgte die Auswertung von Patientendaten der letzten 5 Jahre nach Implantation einer Intraokularlinse in den Sulkus. Erfasst wurden die Daten von 18 Augen von 18 Patienten im Alter von 9 bis 91 Jahren (im Mittel 74 Jahre). Die Implantation der IOL erfolgte in der Mehrzahl der Fälle primär im Rahmen einer komplizierten Katarakt-Operation mit z.B. Kapseldefekt intraoperativ, in einigen Fällen als IOL-Austausch bei Linsentrübung sowie als sekundäre Implantation nach Trauma oder bei kongenitaler Katarakt-Operation. Bei den implantierten IOL-Modellen handelt es sich um die jeweils dreistückigen Acrylfaltlinsen AR40e (14 Augen), HOYA PY60 (2 Augen) und CT51LC (2 Augen). Die Nachbeobachtungszeit lag zwischen 3 Monaten und 5 Jahren. Ausgewertet wurden Zeichen einer Pigmentausschwemmung mit möglicher Tensioerhöhung sowie eine eventuelle Dezentrierung der IOL. Außerdem wurde die Abweichung der biometrisch angestrebten Refraktion erfasst.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich in allen Fällen ein offener Kammerwinkel mit vermehrter Pigmentierung inferior. In 3 von 18 Fällen zeigten sich pigmentierte Endothelbeschläge, in 5 von 18 Fällen ein Irisdefekt mit Kirchenfensterphänomen. Kein Auge hatte ein Sekundär-Glaukom entwickelt. Bei 6 von 18 Augen war die IOL gering dezentriert (zwischen <1mm bis 1,5mm). Das sphärische Äquivalent der postoperativen Refraktion war durchschnittlich 0,75 Dpt. myopisiert im Vergleich zur biometrisch für die Kapselsack-Fixation errechneten Refraktion.

**Schlussfolgerung:** Dreistückige Acrylfaltlinsen eignen sich in Sondersituationen mit defektem Kapselsack zur Sulkus-Implantation und zeigen stabile Langzeit-Ergebnisse. Dennoch sollte eine regelmäßige Nachuntersuchung mit Tensiokontrolle dieser Patienten erfolgen, da sich vermehrt Pigment-Ausschwemmungen zeigen. Bei der Berechnung der IOL sollte die durch die weiter anteriore Lage der IOL induzierte Myopisierung bedacht werden.

094 V

**Dobrin Kolarov**, C. Puk, Ch. Wirbelauer (Berlin)**Kapselretraktoren zur intraoperativen Stabilisierung des Kapselsacks bei Zonulainsuffizienz**

**Hintergrund:** Bei prä- oder intraoperativ zu beobachtender Zonulolyse sind die bisher verwendeten Irishäkchen zur Stabilisierung der Linsenkapsel nicht optimal. Die neu entwickelten Kapselretraktoren bieten durch ihre spezielle Form eine Stabilisierung der Linsenkapsel im Äquator und sollen dadurch den Stress auf die Zonulafasern, im Vergleich zu den am Rhexisrand ansetzenden Irishäkchen, deutlich vermindern.

**Methoden:** Es wurde bei  $n = 28$  Patienten an jeweils einem Auge die Phakoemulsifikation und Hinterkammerlinsenimplantation mithilfe der Kapselretraktoren in Kombination mit einem Kapselspannung durchgeführt. Die Stabilisierung der Linsenkapsel wurde intraoperativ und postoperativ hinsichtlich des Ausmaßes der Zonulaschwäche bzw. Zonulolyse bewertet. Als weitere Kontrollparameter wurde der Visus prä- und postoperativ; die Refraktionsänderung und die Zentrierung der Hinterkammerlinse postoperativ bewertet.

**Ergebnisse:** Es konnte in 26 Fällen die Implantation einer Hinterkammerlinse mit Sitz im Kapselsack erfolgen. An Komplikationen sahen wir in 10 Fällen Glaskörperprolaps über den Zonuladefekt. Die Hinterkammerlinse wurde postoperativ in den meisten Fällen als zentriert bewertet und in allen Fällen lag die Optik der Hinterkammerlinse in der optischen Achse. Der Visus lag präoperativ bei  $0,12 + 0,20$  und verbesserte sich auf  $0,43 + 0,36$ . Die Refraktion änderte sich sphärisch im Mittel um  $9,25 + 10,92$  dpt. und zylindrisch im Mittel um  $1,1 + 1,78$  dpt.. Die Hinterkammerlinse zeigte keine Tendenz zur Luxation.

**Schlussfolgerungen:** Die neuartige Form der Kapselretraktoren bietet eine stabilere intraoperative Fixierung der Linsenkapsel und kann mit einem Kapselspannung auch postoperativ einen besseren Sitz der Hinterkammerlinse bei schwacher Zonula ermöglichen.



095 V

**Joerg C. Schmidt**<sup>1,2</sup>, E. Vilms<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Duisburg, <sup>2</sup>Marburg)**Die retropupillare Implantation einer Irisklauenlinse im Rahmen einer Vitrektomie – Früher eine Rarität, heute fast tägliche Routine**

**Hintergrund:** Früher hat sich der Operateur bei einzelnen luxierten Linsen mit der Anbringung einer nahtfixierten IOL gequält. Heute kommt fast täglich eine sich in den Glaskörper verabschiedete Kunstlinse die durch eine retropupillar fixierte Irisklauenlinse schnell und effizient behandelt werden kann.

**Material und Methoden:** Durch die steigende Zahl der mit Kunstlinsen versorgten Augen hat auch die Anzahl der Patienten mit verunfallten oder aus ihrer Verankerung gerissenen Linsen stetig zugenommen. Ist die Zonula instabil und liegen größere Kapseldefekte vor, erfolgte im Rahmen einer Pars-plana Vitrektomie die Explantation der IOL und aller Kapselreste sowie komplette Vitrektomie unter Anfärbung mit Triamcinolon. Die Implantation der Irisklauenlinse erfolgt über eine frown – incision bei 12h und wird bei 3h und 9h in das Irisgewebe enklaviert. Mit einer peripheren Kryokoagulation werden auffällige NH Areale versorgt und die Zugänge ggf. übernäht.

**Ergebnisse:** Bei noch intakter Zonulafasern und Kapsel kann die eine Reposition der Kunstlinse mit Opticapture erfolgen. Durch die Implantation der Klauenlinse über eine selbstabdichtende frown-Inzision und ständiger Zufluss über eine Infusion, werden lange Hypotonie- Phasen verhindert. Wird die Linse während der Implantation über eine 12h Iridektomie gehalten sind Pupillenverziehungen äußerst selten. Die Übernähtung der Zugänge verursacht vereinzelt einen höheren Astigmatismus verhindert aber eine postoperative Hypotonie. Die komplette Vitrektomie und Triamcinolon verhindern wirkungsvoll Makulaödeme.

**Schlussfolgerungen:** Durch die retropupillar implantierte Irisklauenlinse im Rahmen einer Vitrektomie steht eine zuverlässige und sichere Technik zur Bewältigung der hohen Zahl an aus der Fassung geratenen Linsen zur Verfügung. Nur in Einzelfällen mit Irisdefekten oder ausdrücklichem Wunsch des Patienten die bewährte oder teuer erworbene Speziallinse zu behalten, sollte die zeitaufwendigere Sklerafixation einer IOL weiter beherrscht werden.



096 V

**Hyeck-Soo Son**, R. Khoramnia, T.M. Yildirim, H. Fang, G.U. Auffarth (Heidelberg)**Kausale Analyse von explantierten iris-fixierten phaken Intraokularlinsen**

**Zielsetzung:** Das Ziel war, die Hauptursachen für die Explantation von iris-fixierten phaken Intraokularlinsen (pIOLs) zu berichten.

**Methodik:** In dieser retrospektiven Studie wurden 30 Augen (26 Patienten), die aufgrund verschiedener Ursachen eine pIOL-Explantation erhielten haben, untersucht. Folgende pIOL-Modelle wurden ausgewertet: Artisan (Ophtec GmbH, Groningen, Niederlande), Artiflex (Ophtec GmbH, Groningen, Niederlande), Verisyse (Johnson & Johnson, Santa Ana, USA) und MicroSil Iris-Fixated Toric (HumanOptics, Erlangen, Deutschland). Lichtmikroskopische Aufnahmen wurden aufgenommen und die klinischen Daten der Patienten analysiert.

**Ergebnisse:** Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Explantation betrug  $56,3 \pm 12,4$  Jahre (Bereich: 25 bis 76 Jahre). Die mittlere Zeit zwischen dem Datum der Implantation und der Explantation betrug  $11,0 \pm 6,7$  Jahre (Bereich: 0,3 bis 20,4 Jahre). Die primären Ursachen für die pIOL-Explantation waren Endothelzellverlust (36,7 %, 11 Fälle), Kataraktentwicklung (30,0 %, 9 Fälle) und pIOL-Dislokation/Dezentrierung (16,7 %, 5 Fälle). In drei Fällen (10 %) mussten die pIOLs aufgrund einer schweren Entzündungsreaktion im vorderen Augenabschnitt explantiert werden. Andere Ursachen waren intraoperative Komplikationen und sekundäre Explantation aufgrund von Versagen der Hornhauttransplantation.

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigten, dass Endothelzellverlust die häufigste Ursache für die Explantation der pIOLs war. Die zweithäufigste Ursache war die Kataraktbildung.

## XII. Wissenschaftliche Sitzung IOL-Technologien

097 R

**Gerd U. Auffarth** (Heidelberg)  
**Herausforderungen zu IOL-Materialien/-Eintrübungen**

Mit den steigenden Implantationszahlen im Bereich der Katarakt- und refraktiven Linsen Chirurgie kommt es weltweit immer wieder zu gehäuften Meldungen von Intraokularlinseneintrübungen, die teilweise epidemieartige Ausmaße erreichen.

Aufgrund des allgemeinen öffentlichen Interesses an Problemen im Bereich von Medizinprodukten (Herzklappen/Brustimplantate) werden diese Probleme zunehmend in der Öffentlichkeit und Presse diskutiert.

In der Augenheilkunde gab es verschiedene Wellen von Intraokularlinsen, die eingetrübt sind. Erst einmal waren es hydrophile Acrylatlinsen, die explantiert wurden. Kalzifizierungen können als direkte, durch den Herstellungsprozess bedingte, Linsentrübungen vorkommen. Hierbei handelt es sich häufig um komplette Serien mit hohen Fallzahlen, die meistens auch eine komplette Eintrübung der gesamten Linse bei einstückigen bis in die Haptiken aufzeigen. Als sekundäre Kalzifizierungen bezeichnet man Linsenschäden oder -trübungen, die zu einem größeren Teil durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden, wie z. B. die Eingabe von Luft-/Gasgemischen im Rahmen einer DMEK oder Pars-plana-Vitrektomie, bei denen es dann verschiedene Trübungen in dem Bereich kommt, wo es zu einer direkten Interaktion zwischen Medizinprodukt und den Gasen kam. Dieser Kontakt initiiert häufig den Kristallisationsprozess, der relativ früh auffällt, da er sich direkt in der optischen Achse befindet.

Hydrophobe Acrylatlinsen zeigen in dem Zusammenhang andere Arten von Materialdegenerationen, die als „Glistenings“ bekannten Mikrovakuolen führen nur in geringem Grade zu Veränderungen der direkten optischen Qualität. Allerdings ist in den letzten Jahren festgestellt worden, dass in Relation zum Ausmaß der Glistenings eine ganz erhebliche Streulichtbelastung entstehen kann, die der einer Katarakt ähnelt.

Die Industrie arbeitet daran, diese Materialprobleme zu bewältigen. Da in Deutschland nun jährlich bis zu 1 Million Implantate eingesetzt werden, können auch bei sehr geringen Inzidenzen teilweise doch Hunderte von Patienten betroffen sein.



098 KV

**Ann-Sophie Lindenberg**<sup>1</sup>, J. Storsberg<sup>2</sup>, A. Liekfeld<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Potsdam, <sup>2</sup>Fraunhofer IAP, Wissenschaftspark Golm, Potsdam)

### **Eingetrübte Intraokularlinsen – Eine Analyse**

**Hintergrund:** Seit einigen Jahren stellen Trübungen intraokularer Linsen (IOL) einen der häufigsten Gründe von IOL-Explantation dar. Obwohl dies bei den Herstellern bekannt ist und einige Maßnahmen zur Behebung dieses Problems getroffen wurden, gehören IOL-Explantationen von getrübbten Linsen noch immer zum Klinik-Alltag. Wir haben die bei uns explantierten IOL entsprechend analysiert.

**Methoden:** Wir werteten die Patientendaten der aufgrund von Materialtrübungen an unserer Klinik explantierten IOL retrospektiv aus. Die IOLs wurden lichtmikroskopisch (mittels von-Kossa-Färbung), teilweise elektronenmikroskopisch und mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) untersucht.

**Ergebnisse:** Insgesamt 15 getrübbte IOL wurden von März 2014 bis August 2018 in unserer Klinik explantiert. Es handelte sich dabei ausschließlich um hydrophile Acryllinsen (14 IOLs der Firma Oculentis und 1 IOL der Firma Acamed). Die Dauer zwischen Katarakt-Operation und IOL-Explantation lag im Median bei 6,5 Jahren (Min 2,5; Max 10 Jahre). Das Verhältnis von Männern zu Frauen lag bei 6:9. An Allgemeinerkrankungen bestanden bei 6 Patienten ein Diabetes mellitus, bei 6 Patienten ein arterieller Hypertonus, sowie bei jeweils zwei Patienten eine Hypothyreose, Z.n. Myokardinfarkt und Dyslipoproteinämie. Okuläre Komorbiditäten lagen bei 8 der 15 Patienten vor: 4 Patienten hatten ein Glaukom, zwei Patienten eine trockene altersbedingte Makuladegeneration, jeweils ein Patient Z.n. pars plana Vitrektomie bei Gliose bzw. Glaskörperhämmorrhagie bei diabetischer Retinopathie. Der Visus lag vor Explantation im Median bei 0,4 (Min HBW; Max 0,9) und postoperativ bei 0,7 (Min 0,2; Max 1,0). Lichtmikroskopisch zeigten sich in 14 der 15 IOLs Kalkablagerungen mit unterschiedlichen Lokalisationen innerhalb der IOL. Eben diese IOLs waren nach Behandlung mit Citronensäure klar, welches ebenfalls auf eine Kalkablagerung schließen lässt. In der EDX konnte das Vorhandensein von Calciumphosphat bestätigt werden. Elektronenmikroskopisch zeigten alle IOLs korrosive Veränderungen unterschiedlicher Ausprägung.

**Schlussfolgerungen:** Trübungen hydrophiler Acryllinsen sind eine seltene, aber dennoch klinisch relevante Komplikation nach Katarakt-Operation. Korrosive Veränderungen, sowie Kalziumablagerungen konnten als Ursache der Trübungen nachgewiesen werden. Ein kausaler Zusammenhang mit allgemeinen oder okulären Erkrankungen konnte nicht dargestellt werden. Ebenso korrelierte die Lokalisation der Trübungen nicht mit Risikofaktoren oder der Dauer nach Katarakt-OP. Wir empfehlen die Aufnahme dieser Komplikation in die präoperative Aufklärung.



099 V

**Timur M. Yildirim**, R. Khoramnia, H.-S. Son, P.R. Merz, S. Schickhardt, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
**Kalzifikation von Intraokularlinsen aus pseudophaken Augen mit additiven sulkusfixierten Hinterkammerlinsen**

**Einleitung:** Die Intraokularlinsen(IOL)-Kalzifikation ist eine seltene, späte Komplikation nach einer IOL-Implantation, die mit einer ausgeprägten Sehverschlechterung einhergehen kann, welche häufig zur Explantation der Linse führt. Ziel der Studie war die Analyse von explantierten Intraokularlinsen aus Augen, in die zusätzlich zur primären Hinterkammerlinse eine additive, sulkusfixierte Hinterkammerlinse implantiert worden war.

**Methoden:** Zehn IOLs aus sieben polypseudophaken Augen wurden an das David J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology zur Analyse geschickt. Die Linsen wurden wegen einer Trübung der primären IOL (drei Fälle), der additiven IOL (drei Fälle) oder beider Linsen (ein Fall) explantiert. Die Analysen beinhalteten lichtmikroskopische Untersuchungen, histologische Färbungen, Rasterelektronenmikroskopie und energiedispersive Röntgenspektroskopie.

**Ergebnisse:** In den Patientengeschichten zeigten sich verschiedene sekundäre operative Behandlungen, von denen einige bekannt dafür sind, eine sekundäre IOL-Kalzifikation zu fördern, wie eine Vitrektomie oder eine posteriore lamelläre Keratoplastik (DMEK). In allen analysierten eingetrübten IOLs (sieben Linsen) zeigte sich eine dünne Schicht aus Kalziumphosphat, die sich direkt unter der optischen Vorderfläche der IOL gebildet hat.

**Schlussfolgerungen:** In dieser Studie berichten wir erstmals über IOL-Kalzifikationen bei additiven Intraokularlinsen. Unterschiedliche fallspezifische Verläufe führten in einigen Fällen zu einer Kalzifikation der primären, in anderen der additiven oder beider Linsen.



100 V

**Hyeck-Soo Son**, G. Labuz, P. Merz, R. Khoramnia, T.M. Yildirim, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
**Visualisierung des optischen Weges und Evaluierung der Lichtstreuung von eingetrübten Intraokularlinsen**

**Zielsetzung:** Die Kalzifizierung der Intraokularlinse (IOL) ist ein gravierendes Problem, das das Sehvermögen der Patienten stark beeinträchtigen und sogar zum IOL-Austausch führen kann. Eine der Beschwerden, über die Patienten mit getrübbten Linsen berichten, ist eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber hellen Lichtquellen, die von der Lichtstreuung durch Linsentrübungen entstehen können. In dieser Laborstudie haben wir deshalb die Lichtstreuung von fünf getrübbten Linsen untersucht, indem wir die optischen Wege qualitativ visualisiert und das Ausmaß der Lichtstreuung quantitativ gemessen haben.

**Methodik:** Vier kalzifizierte IOL-Explantate wurden untersucht: Euromaxx AL1313Y (Argonoptics), Acri.Lyc 44S (Acri.Tec), LS-312 MF 30 (Oculentis) und Adatomed 88 TI (Adatomed) sowie eine Linse mit laborinduzierten Glistenings (PC-6oAD [Hoya]) und eine klare Kontrolllinse. Um die Art der Trübung zu identifizieren, wurden lichtmikroskopische Bilder der explantierten Linsen aufgenommen. Jede IOL wurde in ein Augenmodell auf einer optischen Bank platziert. Monochromatisches grünes Laserlicht wurde durch die Linse projiziert. Bilder des optischen Weges, die mittels einer Fluorescein-Lösung sichtbar gemacht wurden, wurden mit einer Digitalkamera aufgenommen. Die Streulichtwerte wurden mit dem C-Quant-Gerät (Oculus) gemessen, das für die in-vitro-Evaluierung von IOLs adaptiert wurde. Messungen wurden bei einem Streuwinkel von 7 Grad durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit denen der Kontrolllinse verglichen.

**Ergebnisse:** Die optischen Strahlengänge zeigte mehr Lichtstreuung in den getrübbten Linsen als in der Kontrolllinse, die als erhöhte Lichtintensität im Hintergrund sichtbar war. Jede getrübbte Linse zeigte ihr eigenes charakteristisches Strahlenausbreitungsverhalten. Der durchschnittliche Streulichtparameter betrug  $76,6 \pm 107,8 \text{ deg}^2/\text{sr}$ . Das höchste Streulicht wurde in Euromaxx beobachtet ( $s=289,71 \text{ deg}^2/\text{sr}$ ), das flächenhafte granuläre Ablagerungen in seiner gesamten Optik aufwies. In Adatomed und Acri.ly war die Linsentrübung auf das Linsenzentrum beschränkt mit einem Streulichtgrad von  $18,7 \text{ deg}^2/\text{sr}$  bzw.  $48,1 \text{ deg}^2/\text{sr}$ . Die IOL mit Glistenings zeigte  $s=22,6 \text{ deg}^2/\text{sr}$ , und für die Kontrolllinse betrug sie  $s=1,7 \text{ deg}^2/\text{sr}$ .

**Schlussfolgerung:** Das Streulicht war bei allen getrübbten Linsen erhöht im Vergleich zu dem der Kontrolllinse. Lichtschleier, die aus der erhöhten Lichtstreuung resultiert, konnte qualitativ durch die Visualisierung der optischen Wege beurteilt werden. Die untersuchten IOL-Trübungen scheinen ein signifikantes Ausmaß an Blendung hervorzurufen.



- 101 R **Clemens Puk** (Berlin)  
*Herausforderungen bei Preloaded-IOL*



- 102 KV **Lu Zhang**, H. Fang, S. Schickhardt Sonja, P. Merz Patrick, G.U. Auffarth Gerd  
(Universitäts-Augenklinik Heidelberg)  
**Widerstandskraft für die Intraokularlinsenimplantation durch Injektorsysteme vom Spritzentyp: Eine Laborstudie**

**Zweck:** Das Messen und der Vergleichen der Widerstandskraft für die Injektion von Intraokularlinsen (IOL) mit Injektorsystemen vom Spritzentyp.

**Methode:** Intraokularlinsen wurden in den Kapselsack von Schweineaugen nach Phacoemulsifikation mit drei verschiedenen vorgeladenen Implantationssystemen eingeführt, RayOne (RayOne hydrophobe IOL, Rayner, UK), ACCUJECT (Medicel, Schweiz) (CT LUCIA 601P hydrophobe IOL, Zeiss, Deutschland) und Ultrasert (AcrySof IQ hydrophobe IOL, Alcon, USA). Für jedes System wurde die Widerstandskraft für die IOL-Einführung in die Schweineaugenkapselsäcke unter Verwendung eines automatisierten Kraftmesssystems gemessen. Zur Kontrolle wurde die Widerstandskraft der IOL-Abgabe auf eine Kunststoffschale gemessen. Die mittlere Gesamtfläche unter der Kurve (AUC) wurde ebenfalls verglichen.

**Ergebnis:** Jedes Implantationssystem zeigte ein charakteristisches Verhalten der maximalen Widerstandskraft, das für sein eigenes Design einzigartig ist. Die Werte für die drei Gruppen waren wie folgt: RayOne (Max. Kraft:  $17,7 \pm 1,3$  [N], AUC:  $47,900 \pm 7,100$  [Pixel]), ACCUJECT (Max. Kraft:  $23,8 \pm 0,9$  [N], AUC:  $52.000 \pm 4.780$  [Pixel]) und Ultrasert (Max. Kraft:  $14,6 \pm 1,6$  [N], AUC:  $52.000 \pm 4.400$  [Pixel]).

**Schlussfolgerung:** RayOne und ACCUJECT zeigen zu Beginn sehr starke Kraftzuwächse, gefolgt von einer abrupten IOL-Freisetzung. Ultrasert zeigt während des gesamten Implantationsprozesses eine relativ flache Widerstandskraftkurve. Alle 3 Injektorsysteme zeigen nahe Ergebnisse in der AUC, was bedeutet, dass sie hinsichtlich der Gesamtwiderstandskraft ähnliche Ergebnisse zeigen. Während einer Kataraktoperation kann eine plötzliche Freisetzung der IOL oder eine übermäßige Verlängerung der Injektorspitze zu einem Verlust der Kontrolle führen, was zu einer möglichen Beschädigung der IOL oder des Kapselsacks führen kann.



- 103 KV **Hui Fang**<sup>1</sup>, S. Schickhardt<sup>1</sup>, Q. Wang<sup>2</sup>, D.J. Munro<sup>1</sup>, P. Wolfe<sup>3</sup>, R. Jain<sup>3</sup>, G.U. Auffarth<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Heidelberg, <sup>2</sup>Zhejiang Rui'an People's Hospital, Rui'an/CN, <sup>3</sup>Alcon Laboratories, Inc.)  
**Biomaterial Wechselwirkung während der Entfernung von Viskoelastika: Vergleichende Laborstudie einer neuen versus einer etablierten hydrophoben Acryl-Intraokularlinse**

**Zweck:** Die Entfernungszeit von Viskoelastika (OVDs) aus Schweineaugen wurde zwischen den zu untersuchenden Intraokularlinsen (IOL), dem Modell Clareon CNAoTo und dem Modell AcrySof SN6oWF verglichen.

**Methode:** Die natürliche Linse wurde mit Hilfe standardisierter Phakoemulsifikation von 20 frisch entnommenen Schweineaugen entfernt. Der Kapselsack und die vordere Kammer jedes Auges wurden mit Fluorescein-gefärbtem OVD gefüllt. Zehn CNAoTo- und zehn SN6oWF-IOLs wurden durch einen 5-mm-Kapsulorhexis in die Kapselsäcke der Schweineaugen implantiert. Das OVD wurde unmittelbar nach der IOL-Implantation unter Verwendung einer Spül-/Absaugmethode entfernt. Die OVD-Entfernungszeit wurde für jede Linse berechnet. Die Unterschiede in der OVD-Entfernungszeit für CNAoTo und SN6oWF wurden unter Verwendung nichtparametrischer statistischer Analysen bewertet.

**Ergebnis:** Das OVD wurde in beiden IOL-Modellen ohne Komplikationen vollständig aus den Schweineaugen entfernt. Ein Auge wurde aus jeder Gruppe ausgeschlossen, da die vollständige Entfernung der OVD nicht sichtbar gemacht werden konnte. Bei der CNAoTo-IOL lag die OVD-Entfernungszeit für das einzelne Auge zwischen 18 und 40 Sekunden (Mittelwert  $\pm$  SD,  $26,4 \pm 7,2$  Sekunden). Bei der SN6oWF-IOL lag die OVD-Entfernungszeit für das einzelne Auge zwischen 16 und 39 Sekunden (Mittelwert  $\pm$  SD,  $23,5 \pm 7,0$  Sekunden). Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied in den Entfernungszeiten zwischen den beiden IOLs.

**Schlussfolgerung:** Die Clareon CNAoTo und AcrySof SN6oWF IOL zeigten vergleichbares Verhalten und Interaktion mit dem OVD und können hinsichtlich der OVD-Entfernungszeit als gleichwertig angesehen werden.

- 104 R **Tobias Neuhann** (München)  
**Herausforderungen bei negativen Dysphotopsien**

Die negative Dysphotopsie ist eine von mehreren visuellen Befindlichkeitsstörungen nach unkomplizierter Kataraktoperation. Patienten beschreiben den temporalen Schatten als Scheuklappe, fühlen sich unterschiedlich stark gestört und wünschen sehr häufig eine erfolgreiche Therapie. Die Ursache der ND ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Anhand der unterschiedlich und kontrovers diskutierten Gründe werden die in Literatur vorgeschlagenen Therapiemaßnahmen aufgezeigt und ein neuer vielversprechender therapeutischer Ansatz vorgestellt.



- 105 KV **Tobias Brockmann**<sup>1</sup>, S. Maenz<sup>2</sup>, C. Brockmann<sup>1</sup>, C. von Sonnleithner<sup>1</sup>, J.B. Bossert<sup>2</sup>, E. Bertelmann<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>Berlin, <sup>2</sup>Otto-Schott-Institut für Materialforschung, Friedrich-Schiller-Universität Jena)  
**Ultrastrukturelle Untersuchungen an hydrophoben Intraokularlinsen mittels Röntgen-Mikrocomputertomografie (µCT)**

**Fragestellung:** Analyse morphologischer Eigenschaften von hydrophoben Acryl-Intraokularlinse mittels Röntgen-Mikrocomputertomografie (µCT).

**Methodik:** Sechs marktübliche +23,0 Dioptrien Intraokularlinsen (IOL) unterschiedlicher Hersteller (iSert 251 (Hoya), iSert 254 (Hoya), Tecnis ZCBoo (AMO/Johnson&Johnson), enVista (Bausch+Lomb), SN6oWF (Alcon), SA6oAT (Alcon)) wurden analysiert. Intrastrukturelle Materialbeschaffenheiten wurden im Speziellen untersucht.

**Ergebnisse:** Alle hydrophoben IOLs konnten zerstörungsfrei mit einer Auflösung von  $8.3^3 \mu\text{m}^3$  pro Voxel vermessen werden. Hierbei zeigte sich im Linsenmaterial eine weitgehend homogene Röntgendichte. Unterschiede zwischen IOLs mit und ohne Blaufilter konnten nicht festgestellt werden. Ebenfalls zeigten sich keine Hinweise auf intrastrukturelle Vakuolen im Sinne von Glistenings. Als Besonderheit ist aufgefallen, dass das Material der Linsen im Grenzbereich (Mantel) eine höhere Röntgendichte aufwies. Daraufhin erfolgten an zwei IOLs (ZCBoo und SN6oWF) weitergehende Analysen mittels Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS). Hierbei zeigten sich Hinweise auf unterschiedliche Polymerisierungsgrade des Acryls zwischen Linsenmantel und -kern.

**Schlussfolgerung:** Die Röntgen-Mikrocomputertomografie (µCT) ist ein neuartiges, effizientes und zerstörungsfreies Verfahren zur Beurteilung von Materialeigenschaften von Intraokularlinsen. Insbesondere in der Diskussion um unerwünschte Materialveränderungen, wie Glistenings und IOL-Eintrübungen, kann diese Methode neue Einblicke geben. In diesem Zusammenhang zeigten unsere Daten unterschiedliche Röntgendichteverteilungen zwischen Linsenmantel und -kern.



- 106 KV **Lu Zhang**, G. Łabuz, P. Poompokawat, I. Lieberwirth, P. Merz, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
**Bewertung des posterior-edge Profils von hydrophoben Intraokularlinsen mittels Rasterelektronenmikroskopie**

**Zweck:** Eine scharfe Optikkante wurde als wesentlicher Faktor zur Verhinderung der Entwicklung eines Nachstars (PCO) angesehen. In dieser Studie wollten wir die Abweichung eines perfekten Quadrats der Mikrokantenstruktur in verschiedenen hydrophoben Intraokularlinsen (IOLs) mithilfe der Rasterelektronenmikroskopie (REM) bewerten. Methode: Die scharfe Optikkante wurde bei vier verschiedenen hydrophoben Acryl-IOL-Modellen untersucht (3 IOL pro Modell). Die folgenden IOLs waren enthalten: Aktis SZ-1 (Nidek, Japan), AcrySof IQ SN6oWF (Alcon, USA), Tecnis PCBoo (Johnson & Johnson Vision, USA) und iSert 250 (Hoya, Japan). Die hintere Linsenoberfläche der IOL wurde mit einem Rasterelektronenmikroskop SU 8000 (Hitachi, Japan) untersucht und mit einer 1000-fachen Vergrößerung fotografiert. Die aufgezeichneten Bilder wurden analysiert, um den Abweichungsbereich von einem perfekten Quadrat zu ermitteln. Nach einem standardisierten Protokoll wurde die Analyse für ein Referenzquadrat von  $40 \mu\text{m}$  und  $60 \mu\text{m}$  durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die REM-Analyse bestätigte eine gute Reproduzierbarkeit der Mikrokantenstruktur in IOL eines (gleichen) Modells. Die mittlere Flächenabweichung ( $\pm$  Standardabweichung) vom  $40\text{-}\mu\text{m}$ -Quadrat betrug für Aktis  $150 \pm 25 \mu\text{m}^2$ , für AcrySof IQ  $91 \pm 17 \mu\text{m}^2$ , für Tecnis  $197 \pm 11 \mu\text{m}^2$  und für iSert  $94 \pm 14 \mu\text{m}^2$ . Für das  $60\text{-}\mu\text{m}$ -Quadrat stieg es für Aktis auf  $287 \pm 17 \mu\text{m}^2$ , für AcrySof IQ auf  $132 \pm 36 \mu\text{m}^2$ , für Tecnis auf  $402 \pm 6 \mu\text{m}^2$  und für iSert auf  $179 \pm 19 \mu\text{m}^2$ . REM-Bilder zeigten unterschiedliche Oberflächenrauigkeiten der untersuchten Modelle.

**Schlussfolgerung:** Wir haben gezeigt, dass die hintere Kante der untersuchten square-edge hydrophoben Acryl-IOL unterschiedliche Abweichungen vom perfekten Quadrat kennzeichnet. Die AcrySof-IQ und die iSert-IOLs zeigten den kleinsten Abweichungsparameter, was zu einer effektiveren PCO-Verhinderung führen kann.

- 107 V **Ramin Khoramnia**, G. Labuz, D. Knebel, H. Fang, T.J. van den Berg, T.M. Yildirim, H.-S. Son, G.U. Auffarth (Heidelberg)  
**Analyse der Glistenings und Streulichtmessung in unterschiedlichen Intraokularlinsen aus hydrophobem Acrylat**
- Zielsetzung:** Untersuchung der Glistenings in verschiedenen hydrophoben Intraokularlinsen (IOLs) und deren Einflüsse auf die Lichtstreuung.
- Methoden:** Die Anfälligkeit des hydrophoben Acrylmaterials für die Entwicklung von Glistenings wurde in 6 IOL-Modellen untersucht. Mit Hilfe einer akzelerierten Labormethode wurden Glistenings in einem experimentellen Setup erzeugt. Hierbei erfolgte eine Immersion von IOL in NaCl-Lösung bei 45°C für 24 Stunden, gefolgt von einer Reduktion der Temperatur auf 37°C für 2,5 Stunden mittels eines Wasserbades. Bilder wurden mit Lichtmikroskopie aufgenommen und mithilfe eines Bildanalyseprogramms hinsichtlich der Ausprägung von Glistenings ausgewertet. Die Lichtstreuung wurde unter Verwendung eines klinischen Gerätes gemessen, das zur in-vitro Analyse der IOLs angepasst wurde.
- Ergebnisse:** Die Anzahl der Glistenings variierte zwischen den untersuchten IOLs und reichte von 0 bis 3532 MV/mm<sup>2</sup>. In einem Modell wurden Glistenings nur an der Peripherie gefunden, wobei diffuse zentrale Lichtstreuung trotz fehlender Mikrovakuolen beobachtet wurde. Die durchschnittliche Größe der Glistenings lag zwischen 5,2 und 10,2 µm. Der mittlere Streulichtparameter der IOLs erhöhte sich nach Glisteningserzeugung von 0,6 auf 5,0 deg/s. Das Streulicht zeigte eine proportionale Beziehung mit der Anzahl an Glistenings.
- Schlussfolgerungen:** Wir haben gezeigt, dass sich hydrophobe IOLs in ihrer Beständigkeit gegenüber Glistenings unterscheiden, da sich eine Gruppe als Glistening-frei erwies, während die anderen Modelle unterschiedliche Glisteningsgrade zeigten. Darüber hinaus haben wir beobachtet, dass das Vorhandensein von Glistenings zu erhöhtem Streulicht führt und dass Streulicht proportional von der Anzahl an Glistenings abhängt, unabhängig vom IOL-Modell.



- 108 V **Gerd U. Auffarth**<sup>1</sup>, S.K. Schickhardt<sup>1</sup>, F.H. Hengerer<sup>2</sup>, H. Fang<sup>1</sup>, Q. Wang<sup>4</sup>, P. Wolfe<sup>3</sup>, R. Jain<sup>3</sup> (Heidelberg, <sup>2</sup>Frankfurt a.M., <sup>3</sup>Alcon Laboratories, Inc., <sup>4</sup>Zhejiang Rui'an People's Hospital, Rui'an/CN)  
**Silikonöl-Anhaftung an hydrophobe Acryl-Intraokularlinsen: Vergleichslaborstudie einer neuen versus einer etablierten hydrophoben Acryl-Intraokularlinse**
- Zielsetzung:** Diese Studie vergleicht die Anhaftung von Silikonöl eines neuen hydrophoben Acryl-Intraokularlinsenmaterials, das des Clareon Modells CNAoTo, mit dem Material der etablierten AcrySof SN6oWF in einer in vitro Studie.
- Methodik:** Die Silikonöl Anhaftung wurde bei zwei IOL-Modellen, der Clareon CNAoTo (n=10) und der AcrySof SN6oWF (n=10), untersucht und verglichen. Hierfür wurden die Linsen in wässriger Kochsalzlösung für 12 Stunden gehandhabt und anschließend für weitere 12 Stunden in Silikonöl gelagert. Anschließend wurden die Linsen mit dest. Wasser gewaschen und zur Dokumentation bei 25-facher Vergrößerung unter Verwendung eines Mikroskops fotografiert. Der prozentuale Anteil der Benetzung der Linse mit Öl wurde über die Teilung der mit Öl behafteten Fläche durch die Gesamtfläche der Optik ermittelt.
- Ergebnisse:** Die Silikonöl Anhaftung auf der Fläche der CNAoTo Linse betrug zwischen 4 und 22 %, im Mittel 8%±4 %. Die Silikonöl Anhaftung auf der Fläche der SN6oWF betrug zwischen 1 und 7 %, im Mittel 9 %±4 %. Die Silikonöl Anhaftung der CNAoTo war somit vergleichbar wie die der SN6oWF (P>0.05).
- Schlussfolgerung:** Das neue Clareon IOL Modell CNAoTo zeigt das gleiche Anhaftungsvermögen und auch die gleiche Wechselwirkungsweise mit Silikonöl wie die etablierte AcrySof IOL.

### XIII. Wissenschaftliche Sitzung

## Netzhaut – DGII meets Retina

109 R

**Hans Hoerauf** (Göttingen)  
**OCT vor Kataraktchirurgie**

Aktuelle Studien unterstreichen, dass eine SD-OCT-Untersuchung im präoperativen Diagnostikstandard bei Kataraktpatienten mit einem in der Funduskopie unauffälligen Fundus einen Vorteil hinsichtlich dadurch entdeckter Pathologien bringt und ob die Qualität der Indikationsstellung für eine Kataraktoperation verbessert wird.

Insbesondere Veränderungen der vitreoretinalen Grenzfläche (vitreomakuläre Adhäsion, partielle Gk-Abhebung) sind schwer zu diagnostizieren. Nicht selten entgehen auch mäßig ausgeprägte epiretinale Gliosen gerade bei schlechtem Einblick durch die Linsentrübung der ophthalmoskopischen Diagnostik. Selbst wenn vitreomakuläre Pathologien bei fehlender makulärer Symptomatik ohne Relevanz sind, so ist mittlerweile bekannt, dass sie das Risiko für ein postoperatives cystoides Makulaödem nach Kataraktoperation erhöhen.

Eine SD-OCT als Routinediagnostik vor Kataraktoperation gibt dem Arzt und dem Patienten mehr Sicherheit, verbessert die postoperative Prognoseeinschätzung und deckt mögliche kontrollbedürftige Befunde auf. Darüber hinaus erleichtert sie die Patientenaufklärung, da vorhandene Makulopathologien präzise aufgedeckt werden und eine Visualisierung der Situation am hinteren Augenabschnitt mittels Schnittbild für den Patienten anschaulich möglich ist.



110 R

**Siegfried G. Priglinger**, J. Siedlecki (München)  
**Aktuelle Trends in der Makulachirurgie**

Vitreomakuläre Traktion – VMT

Bei der Bewertung der aktuellen Therapieoptionen für VMT ist es wichtig, den Spontanverlauf einer VMT zu kennen. John, Tzu und Kollegen konnten 2014 und 2015 zeigen, dass dieser nicht so dramatisch sein muss, wie oft befürchtet. Von 230 über 18 Monate untersuchten Augen mit VMT zeigten 32 % eine Spontanablösung der Traktion, während 56 % bezüglich des Schweregrades stabil blieben. Nur in 12 % der Augen war eine Verschlechterung zu beobachten, die zu einer Gesamtbehandlungsrate mittels ppV von nur 4% führte. Als besonders günstiger prognostischer Faktor für eine Lösung der VMT konnte dabei eine neurosensorische Abhebung („subretinale Flüssigkeit“) identifiziert werden, die bei gleichzeitigen Zysten oder Spaltbildung in der Netzhaut Spontanablöseraten von 70 % vorhersagen konnte.

Seit 2013 ist Ocriplasmin zur intravitrealen Behandlung der vitreomakulären Traktion (VMT), auch mit Makulaforamen ffi 400 µm Durchmesser in der Europäischen Union zugelassen. In der Zulassungsstudie (Stalmans P, NEJM 2012) konnte eine Lösung der VMT in 26,5 % der Fälle gegenüber 10,1 % bei Placebo beobachtet werden. Zum Verschluss eines mitbestehenden Makulaforamens kam es bei 40,6 % gegenüber 10,6 % bei Placebo. Eine genauere Betrachtung der patientenindividuellen Epidemiologie und Bildung ist dabei von großer Bedeutung, da Haller und Kollegen 2014 in Ophthalmology zeigen konnten, dass bestimmte Faktoren die Wirksamkeit von Ocriplasmin vorhersagen können. Dazu gehören:

- Alter < 65 Jahre
- Weibliches Geschlecht
- Phaker Linsenstatus
- Durchgreifendes Makulaforamen
- Makulaforamen ffi 250 µm
- Durchmesser der VMT ffi 1500 µm
- Abwesenheit einer epiretinalen Membran (ERM)

Handelt es sich um eine reine VMT, sollte die Anzahl der vorliegenden positiven prädiktiven Faktoren geprüft werden. Die mittlere Ablöserate von im Mittel 40-50 % kann bei Vorliegen von 4 positiven Faktoren auf 63 %, bei 5 Faktoren auf 88 % gesteigert werden.

Als negative prädiktive Faktoren für Ocriplasmin haben sich dabei vor allem breitbasige Anheftungen sowie begleitende retinale Pathologien gezeigt, insbesondere die ERM. Hier sollte eine ppV mit peeling ERM und membrana limitans interna (ILM) bevorzugt werden. In einer Vielzahl von Studien konnte über die letzten 20 Jahre gezeigt werden, dass eine Beseitigung der VMT in allen Augen durch die ppV erreicht wird, wobei jedoch davon ausgegangen werden muss, dass in bis zu 10 % der Fälle ein Makulaforamen entsteht.

Als dritte Option hat sich in den letzten Jahren die pneumatische Vitreolyse re-etabliert, die vor allem auch attraktiv geworden ist, da vermehrt Berichte über unerwünschte Arzneimittelnebenwirkungen von Ocriplasmin publiziert wurden, die Photopsien, Dyschromatopsien, passagere Sehstörungen, Pseudohalluzinationen und neurosensorische Abhebungen einschließen. Steinle (2016) und Chan (2017) konnten anhand von zwei Fallserien von 30 und 50 Augen zeigen, dass mit 0,3 ml C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>-Gas VMT-Ablöseraten von bis zu 80 %, und Makulaforamen in bis zu 67 % erreicht werden können. Somit ist die pneumatische Vitreolyse eine vielversprechende Option der Behandlung einer VMT, der in Zukunft mehr Beachtung geschenkt werden sollte.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein VMT bei gutem Visus ohne Metamorphopsien zunächst über 3 Monate, bei Vorliegen eines durchgreifendem Makulaforamens über einen Monat beobachtet werden sollte. Im seltenen Falle einer Progression der traktiven Veränderungen oder bei Sehinderung sind breitbasige VMT, VMT mit ERM oder konkomitanter retinaler Pathologie (AMD etc.) der ppV vorzuziehen. Bei fokaler VMT ohne ERM oder retinale Komorbidität können Ocriplasmin oder die pneumatische Vitreolyse versucht werden, wobei Ocriplasmin vor allem bei Vorliegen mehrerer oben genannter positiver prädiktiver Faktoren zu wählen ist.

#### Chirurgische Therapie von Makulaforamina

Während bei konventionellen durchgreifenden Makulaforamina die Diagnose und Therapieabsicht relativ offensichtlich sind, sind nicht-durchgreifende Defekte oft schwerer zu beurteilen. Als prognostisch relevant wurde in den letzten Jahren eine Neueinteilung von nicht durchgreifenden Makulaforamina anhand der OCT vorgenommen. Dabei lassen sich Pseudoforamina von Makulaschichtforamen unterscheiden. Pseudoforamina sind dabei immer mit einer ERM assoziiert. Durch die ERM mit Verdickung der parafovealen Netzhaut kommt es scheinbar zur (v.a. wie von Gass beschriebenen funduskopisch sichtbaren) „Lochbildung“ foveal, obwohl die innere Foveadicke beim Pseudoforamen normal ist und somit kein Gewebeverlust besteht (s. Abb. 1). Beim Makulaschichtforamen ist dagegen ein Gewebeverlust zu sehen, oft in Form von intraretinaler Spaltbildung; ebenso ist, umgekehrt zum Pseudoforamen, die parazentrale Netzhautdicke normal, während die innere Foveadicke reduziert ist – auch wenn zu Beginn die Photorezeptorschicht noch intakt sein kann.

Beide nicht-durchgreifenden Foramentypen unterscheiden sich dabei stark im Ansprechen auf eine chirurgische Versorgung. Bei Pseudoforamina mit signifikanter Visusminderung (besonders ab <0,5) und/oder Metamorphopsien ist in der Regel eine Verbesserung der Sehschärfe und subjektiven Sehqualität gut zu erreichen und damit die ppV mit ERM und ILM-peeling bei signifikanten Beschwerden indiziert. Bei Schichtforamina zeigt sich nach ppV häufig keine Besserung, sondern nur eine Stabilisierung des Befundes, der sich bei konservativem Vorgehen oft langsam milde verschlechtert. Zur OP-Indikation bei Schichtforamina sollten deshalb eine signifikante Sehinderung unter Beobachtung, sowie das (Neu-) Auftreten oder die Verschlechterung einer zusätzlichen traktiven ERM zählen.

Bei durchgreifenden Makulaforamina hat sich die Pars-plana-Vitrektomie mit ILM-peeling und Gas-, manchmal Lufttamponade und postoperativer Bauchlage bewährt. Unklar ist derzeit, welche Strategie bei großen Foramina anzuwenden ist. Als Techniken des Gewebe-„Ersatzes“ wurden in den letzten Jahren ILM-grafts/patches, Thrombozytenkonzentrate, Transplantationen der Linsenkapsel, Retinatransplantate, als auch Amnionimplantate diskutiert. Als derzeit am häufigsten angewandte Technik wird der von Michalewska und Kollegen 2010 eingeführte inverted ILM-patch genutzt, der Verschlussraten bis 98 % und bessere funktionelle Ergebnisse als bei reiner Vitrektomie mit ILM-peeling erlaubt. Weitere Studien müssen zeigen, welche Technik die besten – und wie vielversprechende - Rehabilitationsmöglichkeiten zulässt.

#### 3D „heads-up“ Visualisierung in der vitreoretinalen Chirurgie

Als Alternative zur konventionellen Chirurgie mittels Mikroskop bieten sich seit Kurzem kommerziell erhältliche videogestützte 3D-Visualisierungssysteme an. Diese bestehen aus einer „high dynamic range“ (HDR) Kamera, die an den Arm des Operationsmikroskops angeschlossen wird. Diese filmt die Operation live und gibt sie nach Verarbeitung über einen Hochleistungs-Graphiprozessor ohne Verzögerung in Echtzeit über ein 3D 4K-Display wieder. Der Chirurg trägt dabei eine Brille mit passiven, zirkulär polarisierten Gläser, die über das Display eine dreidimensionale Wahrnehmung des Operationsfeldes erlauben. Dies bietet einige Vorteile: Dazu gehören Vergrößerungen, die mittels konventioneller Mikroskopie nicht praktikabel angeboten werden können, sowie eine Vergrößerung des chirurgischen Gesichtsfelds, das den ganzen Bildschirm ausfüllt. Von großem Vorteil ist die Verbesserung der Tiefenschärfe, die mehrere Ebenen gleichzeitig scharf abbilden kann (evident beispielsweise bei der Kataraktchirurgie, bei der retrolentale Glaskörpertrübungen plötzlich sichtbar werden). Ebenso ist die Ausleuchtung des Operationsfeldes deutlich besser als bei der konventionellen Mikroskopie, was analog zu heutigen Digital-/Smartphonekameras über das HDR-Prinzip (Verrechnung verschiedener unterschiedlich ausgeleuchteter Belichtungsstufen) erreicht wird. Aufgrund des großen Bildschirms ist das System hervorragend für das Lehren von Chirurgie geeignet, da mehrere Operateure mit gleich gutem Einblick partizipieren können. Ebenso ist aufgrund der aufrechten Position des Chirurgen ein ergonomischeres Operieren möglich, ohne sich dauerhaft nach vorne Richtung Okular beugen zu müssen. Dies erlaubt, während der Operation die Sitzposition zu ändern, und entlastet Rücken und Nacken. Auch bei Lagerungsproblemen des Patienten, z.B. bei M. Bechterew, erleichtert das 3D-System die Visualisierung.



- 111 R **Lars-Olof Hattenbach** (Ludwigshafen)  
**Netzhautchirurgie in neuer Dimension?**  
**Intraoperative Bildgebung mit der Echtzeit-OCT**



- 112 R **Antonia M. Jousen** (Berlin)  
**Chirurgische Hausforderungen in der Diagnostik und adjuvanten Therapie okulärer Malignome?**



- 113 V **Marie-Luise Pahlitzsch**<sup>1</sup>, T. Pahlitzsch<sup>1</sup>, U. Sumarni<sup>1</sup>, L. Herzog<sup>1</sup>, M. Pahlitzsch<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, <sup>2</sup>Klinik für Augenheilkunde, Charité – Universitätsmedizin Berlin)  
**Einfluss einer Kataraktoperation auf morphologische Parameter in nichtproliferativer Diabetischer Retinopathie**

**Hintergrund:** In dieser Studie werden Diabetespatienten mit einer nichtproliferativen diabetischen Retinopathie (NPDR, alle Stadien) und gesunde Patienten hinsichtlich der strukturellen und funktionellen okulären Parameter und deren Veränderungen durch eine Kataraktoperation verglichen.

**Methoden:** In die Studie wurden Patienten mit NPDR (Gruppe 1, n=57 Augen, Alter: 70,9±7,9J, HbA<sub>1c</sub>-Wert: 7,51±1,51 %) und gesunde Patienten (Gruppe 2, n=41 Augen; Alter: 69,6±7,6J) ohne intraokulare Pathologien eingeschlossen. Die Kataraktoperation wurde von einem Operateur (TP) (LensX Alcon, Alcon Centurion System, USA) durchgeführt. Prä- und postoperativ wurden Visus, Vorderkammerparameter (Pentacam), zentrale Makuladicke sowie Parameter der optischen Kohärenztomografie-Angiographie (foveale avaskuläre Zone (FAZ), Perfusion, Gefäßdichte, CIRRUS 5000 HD-OCT, Carl Zeiss Meditec) erhoben. Die Signalstärke der OCTA Aufnahmen (Genauigkeit der Messwerte) beträgt mindestens 7 von 10 Punkten. Als Maß für das operative Trauma wurde die zentrale korneale Quellung (Pentacam), der Endothelzellverlust (NIDEK CEM-530) sowie der Flarewert (KOWA FM 700) erfasst. Die Messzeitpunkte waren präoperativ sowie 1 Tag, 1 Monat und 3 Monate postoperativ. Statistische Analyse erfolgte mit SPSS v20.0.

**Ergebnisse:** Der bestkorrigierte Visus stieg signifikant in der Gruppe 1 von 0,33±0,19 auf 0,89±0,23 drei Monate postoperativ, in der Gruppe 2 von 0,46±0,25 auf 0,94±0,14. Die Perfusions- und Gefäßdichte im zentralen Bereich stiegen postoperativ in beiden Gruppen (Perfusionsdichte von 0,134±0,076 auf 0,145±0,082 in Gruppe 1 und in Gruppe 2 von 0,193±0,077 auf 0,202±0,061; Gefäßdichte von 5,9±3,7 auf 6,25±3,4 in Gruppe 1 und in Gruppe 2 von 8,6±2,05 auf 9,4±2,6). Bezüglich der FAZ fand sich kein signifikanter Unterschied in beiden Kohorten. Die zentrale korneale Quellung am 1. postoperativen Tag fiel in der Gruppe 1 mit 31,07±58,9 µm im Vergleich zu Gruppe 2 mit 21,3±8,1 µm signifikant höher aus.

**Schlussfolgerung:** Generell zeigt sich ein geringer intraokularer Reizzustand nach Kataraktoperation in den beiden Gruppen. OCT – angiographisch lassen sich Perfusionsveränderungen durch eine Kataraktoperation in Diabetes nachweisen – diskutiert werden kann hier die Kataraktoperation als Entfernung des optischen Hindernisses und damit verbesserte Darstellung der vorhandenen Gefäßsituation.

## Notizen

---



---



---



---



---



## XIV. Wissenschaftliche Sitzung

### IOL-Lochblende / torisch

114 R

**Tim Schultz** (Bochum)***Intraokulare Nutzung des Prinzips der stenopäischen Lücke: Aktueller Stand***

Intraokulare Implantate mit erweiterter Tiefenschärfe (EDOF, engl.: enhanced depth of focus) sind eine neue, inhomoge Gruppe von Medizinprodukten, die Patienten nach der Operation eine Brillenunabhängigkeit ermöglichen sollen. Um dieses Ziel zu erreichen werden verschiedene optische Konzepte verwendet. Ein zuvor im Bereich der Hornhautchirurgie eingesetztes Prinzip stellt die so genannte Lochblende dar. Vereinfacht gelangen nach der Implantation möglichst nur parallele Lichtstrahlen auf die Netzhaut und schräg einfallende werden blockiert, so dass es zu einer Erweiterung der Tiefenschärfe kommt. In dem Referat werden Ergebnisse zur monokularen Implantation am nicht dominanten Auge, zur binokularen Implantation und zur Implantation bei Hornhautabnormalitäten vorgestellt. Weiterhin wird das Prinzip mit anderen Methoden zur Brillenunabhängigkeit verglichen. Neben den objektiven Ergebnissen werden auch subjektive Eindrücke der Patienten vorgestellt und diskutiert.



115 R

**Stefanie Schmickler** (Ahaus)***Die IC-8 und ihre Möglichkeiten***

Bei der IC-8 handelt es um eine Intraocularlinse mit eingebauter Blende, die im Rahmen der Cataract-Chirurgie zur Presbyopiekorrektur implantiert wird. Die IC-8 ist CE-zertifiziert und wird im Rahmen des chirurgischen Eingriffs dauerhaft in das nicht dominante Auge implantiert. Es handelt sich um hydrophobes Acryl, one-piece IOL, mit 6 mm Optik-Diameter, asphärisch bikonvex & UV-Blocker, Gesamtdurchmesser 12.5 mm mit 5° Abwicklung, erhältlich +16.0 to +27.0D (0.5 D Schritten) mit zentral eingebetteter PVDF Maske und 3.23 mm Außendurchmesser und 1.36 mm Innendurchmesser.

In 2015 wurde eine europäische Studie zur Ermittlung der klinischen Akzeptanz der IC-8 gestartet. Im Rahmen der Studie erfolgte eine kontralaterale Implantation der IC-8™ IOL in ein Auge und eine asphärische, farbfreie monofokale IOL in das Partnerauge. Die Zielrefraktion bei den IC-8 Augen wurde mit -0.75 D festgelegt und das andere Auge wurde auf plan bestimmt. Ausgewertet wurden der Rohvisus als auch der zielrefraktionskorrigierte Visus für Ferne, mittleren Bereich und Nähe und das durchschnittliche sphärische Äquivalent zum Zeitpunkt 1, 3, 6, and 12 Monate nach der Implantation. Ferner wurde die Patientenzufriedenheit evaluiert. Es werden aktuell die Ergebnisse nach 12 Monaten vorgestellt: Der durchschnittliche unkorrigierte binokulare Visus betrug für die Ferne 6/6, für den Zwischenbereich 6/7.5 und für die Nähe 6/9.5 und verbesserte sich – wenn zielrefraktionskorrigiert auf 6/4.8 (Ferne), 6/6 (Intermediär) und 6/9 (Nähe).

Das sphärische Äquivalent betrug ein Jahr nach Implantation  $-0.02 \text{ D} \pm 0.49$  in dem IC-8 Auge und  $+0.52 \text{ D} \pm 0.58$  in dem Auge mit der PCBoo Linse.

Die Patienten erreichen sowohl unkorrigiert als auch zielrefraktionskorrigiert einen guten Visus in Nähe, Intermediär- als auch Fernbereich. 100 % der Patienten waren zufrieden bis sehr zufrieden mit dem Fern- und Intermediärvisus (Skala 1 bis 5). Nur drei Patienten waren mit ihrem Nahvisus nicht zufrieden. Da der zielrefraktionskorrigierte Visus zu einer Verbesserung in der Nähe als auch im Intermediärbereich ohne Verschlechterung in der Ferne führte, sollte die IC-8 Linse eher auf -0.75 D eingestellt werden.

Indikationen für die IC-8 sind:

1. Presbyoper Patient wünscht Presbyopiekorrektur bei Plan-Fern-Refraktion
2. Z.n. LASIK und jetzt Cat-Op
3. 2. Auge nach Cat-OP vor 10 Jahren mit Wunsch auf Brillenfreiheit
4. Pat. mit MIOL Wunsch bei zu viel HOA's
5. Pat. mit atonischer, weiterer Pupille zur Verminderung von Blendung anstelle eines separaten Blendenrings

116 V

**Merita Schojai**, T. Schultz, C. Jerke, H.B. Dick (Bochum)**Prospektive randomisierte interindividuelle Vergleichsstudie zwischen IC-8 und Symfony**

**Hintergrund:** Intraokular Linsen (IOL) mit erweiterter Tiefenschärfe (EDOF, engl.: enhanced depth of focus) sind eine neue inhomogene IOL-Gruppe, die Katarakt-Patienten nach der Operation eine Brillenunabhängigkeit ermöglichen sollen. Um dieses Ziel zu erreichen werden verschiedene optische Konzepte verwendet.

**Methoden:** In dieser prospektiven randomisierten intraindividuellen Vergleichsstudie wurden 38 Patienten (76 Augen) mit zwei unterschiedlichen EDOF-IOL Konzepten versorgt. In der IC-8 Gruppe wurde in das nicht-dominante Auge eine Lochblenden-IOL (IC-8, Acufocus) mit einer Zielrefraktion von -0,75 Dioptrien und in das dominante Auge eine asphärische monofokale IOL (Tecnis ZA9003, Johnson&Johnson vision) mit der Zielrefraktion Emmetropie implantiert. In der Symfony-Gruppe wurde in beide Augen eine Symfony IOL (Johnson&Johnson vision) implantiert, wobei die Zielrefraktion am dominanten Auge ebenfalls Emmetropie und am nicht dominanten Auge -0,75 Dioptrien betrug. Drei Monate nach dem Eingriff wurden die Refraktion und die visuellen Ergebnisse untersucht. Weiterhin wurden die subjektiven Empfindungen mit einem Fragebogen evaluiert. Ergebnisse: In beiden Gruppen traten keine intra- oder postoperativen Komplikation auf und die angestrebte Zielrefraktion wurde ohne statistisch signifikanten Unterschied erreicht. Die unkorrigierte Sehschärfe war unter photobischen und unter mesopischen Bedingungen in beiden Gruppen sehr gut, wobei die Ergebnisse in der IC-8 Gruppe signifikant besser waren. Die unkorrigierte Sehschärfe im Zwischenbereich und im Nahbereich war in beiden Gruppen gut und es bestand kein statistischer Unterschied. Die subjektive Zufriedenheit war in der IC-8 Gruppe signifikant besser.

**Schlussfolgerung:** Beide EDOF IOL-Konzepte ermöglichen einen sehr guten unkorrigierten Fernvisus mit signifikant besseren Ergebnissen in der IC-8 Gruppe. Der unkorrigierte Visus im Zwischen- und Nahbereich war ebenfalls gut. Die subjektive Patientenzufriedenheit war in der IC-8 Gruppe höher.



117 V

**Ramin Khoramnia**, T.M. Yildirim, H.-S. Son, I. Baur, G.U. Auffarth (Heidelberg)**Funktionelle Ergebnisse nach kombinierter Implantation einer Lochblendenlinse und einer segmental refraktiven bifokalen Intraokularlinse**

**Zielsetzung:** Evaluation des Fern-, Intermediär- und der Nahvisus nach der Implantation einer Lochblendenlinse und einer segmental refraktiven bifokalen Intraokularlinse.

**Methoden:** In dieser laufenden prospektiven Studie wurde bei 12 Patienten eine IC-8 IOL (Acufocus, Irvine, CA USA) in einem Auge und eine Lentis Mplus LS-313 MF20 (Oculentis, Berlin, Deutschland) mit einer Nahaddition von +2,0 dpt in das andere Auge implantiert. Die Untersuchungen enthalten: Unkorrigierter (UDVA) und korrigierter Fernvisus (CDVA), unkorrigierte (UIVA) und fernkorrigierte Sehschärfe im Intermediärbereich (DCIVA), sowie unkorrigierter (UNVA) und fernkorrigierter Nahvisus (DCNVA). Darüber hinaus wurden Untersuchungen am SRD (Salzburg Reading Desk) durchgeführt, die Quantifizierung photischer Phänomene mittels eines Halo&Glare Simulators vorgenommen und eine Defokuskurve erstellt.

**Ergebnisse:** Die postoperativen Ergebnisse ergaben eine mittlere UDVA von 0,03 logMAR (0,34 bis -0,20 logMAR) und einen mittleren UIVA von 0,09 logMAR (0,24 bis -0,08 logMAR), während der DCIVA bei 0,23 logMAR (0,04 bis 0,54 logMAR) lag. Der UNVA betrug 0,29 logMAR (0,58 bis 0,10 logMAR) und der DCNVA 0,43 logMAR (0,22 bis 0,80 logMAR). Die gute Sehleistung in der intermediären Distanz wurde durch das SRD bestätigt, welches eine binokulare unkorrigierte Lesesehschärfe von 0,04 logMAR in einer Entfernung von 79,53 cm ergab. In der nahen Distanz von 40,0 cm konnte eine Lesesehschärfe von 0,12 logMAR erreicht werden. Die Halo-Größe lag bei durchschnittlich 16,57 (0 bis 54), die Halo-Intensität bei 16,17 (0 bis 45), die Blendungsgröße bei 10,57 (0 bis 32) und die Blendungsintensität bei 27,29 (0 bis 50).

**Schlussfolgerungen:** Das neue Konzept der kombinierten Implantation einer Lochblendenlinse und einer refraktiven bifokalen IOL liefert gute Ergebnisse in ferner und mittlerer Distanz sowie brauchbare Ergebnisse in der Nahdistanz mit geringen photischen Phänomenen.

- 118 KV **Claudia Herberss**, I. Kaiser, R. Lucchesi, S. Teisch, S. Abdassalam, M. Moftah, F.T.A. Kretz (Rheine)  
**Die Beurteilung einer Small-Aperture Intraokularlinse als Mix&Match Kombination mit einer EDoF Intraokularlinse**

**Ziel:** Beurteilung der funktionellen Ergebnisse nach Mix&Match Implantation einer asymmetrischen Multifokallinse im ferndominanten Auge und einer Small-Aperture IOL im Partnerauge.

**Methode:** Bei bisher 9 Patienten wurde im ferndominanten Auge die multifokale IOL Lentis LS-313 MF20 (Oculentis, Zielrefraktion: plan) und im nahdominanten Auge die Small-Aperture IOL IC-8 (Acufocus, Zielrefraktion -0,75 dpt) implantiert. Nach 3 und 6 Monaten wurde die Sehschärfe [UDVA, CDVA] gemessen, die Defokuskurve durchgeführt, die optische Abbildungsqualität mit Hilfe des HD Analyzer ermittelt und photopische Phänomene mit dem Halo & Glare Simulator ausgewertet. Der Nah- und Intermediärbereich wurde mit dem Salzburg Reading Desk vermessen. Bisher wurden 7 der 9 Patienten nach 3 Monaten untersucht.

**Ergebnisse:** Bei den IC-8 Augen zeigte sich ein kumulatives sphärisches Äquivalent von -0,48 dpt [ $\pm$  0,36]. Der UCVA liegt im Durchschnitt bei 0,11 logMAR [ $\pm$  0,15] und der CDVA bei 0,07 logMAR [ $\pm$  0,12]. Die monokulare Defokuskurve zeigt im Bereich von -3,0 dpt bis +1,5 dpt einen Visus von <0,2 logMAR. Die MF20 Augen zeigen ein kumulatives sphärisches Äquivalent von -0,2 dpt [ $\pm$  0,33]. Der UCVA hat einen Durchschnittswert von 0,17 [ $\pm$  0,18] logMAR und der CDVA von 0,09 [ $\pm$  0,17] logMAR. Die monokulare Defokuskurve liegt unter 0,67 logMAR über einen Bereich von -3,0 dpt bis +1,5 dpt. Die binokularen Ergebnisse sehen wie folgt aus: Der UCVA liegt bei 0,08 [ $\pm$  0,15] logMAR, der BCVA bei 0,02 [ $\pm$  0,14] logMAR. Die binokulare Defokuskurve zeigt einen logMAR Visus ebenfalls <0,2 über einen Bereich von -3,0 dpt bis +1,50 dpt. Bei der Befragung nach Halo und Glare gaben 4 Patienten an, dass sie keine Lichtphänomene wahrnehmen würden.

**Fazit:** Die Mix&Match Kombination aus MF20 und IC-8 zeigt einen guten Fernvisus. Die Defokuskurve ähnelt sich im monokularen und binokularen Vergleich, was für das Lochblenden Prinzip der IC 8 spricht. Aufgrund der geringen Anzahl an Patientenaugen, sind die Ergebnisse zunächst deskriptiv zu betrachten. Eine mögliche Einschränkung des Gesichtsfeldes und die eingeschränkte Betrachtung des Augenhintergrundes sind kritisch zu betrachten.



- 119 V **Marc J. Mackert**, J. Langer, S. Priglinger, M. Shajari, W. Mayer (München)  
**Korrektur von irregulärem kornealen Astigmatismus und Katarakt durch eine Intraokularlinse (IOL) mit Lochblendenfunktion (IC-8)**

**Hintergrund:** Irregulärer kornealer Astigmatismus führt auf Grund von Refraktionsfehlern höherer Ordnung zu einer Visusminderung und schlechten Sehqualität. Eine neue IOL mit Lochblendenfunktion könnte den irregulären kornealen Astigmatismus bei Patienten, die sich einer Katarakt Operation unterziehen, korrigieren.

**Methoden:** Prospektive, nicht-randomisierte, monozentrische, interventionelle Fallserie von Patienten mit irregulärem kornealen Astigmatismus und signifikanter Katarakt. Einschlusskriterien waren ein bestkorrigierter Snellen-Visus von ffl 0,7, Alter des Patienten ffl 45 Jahre und eine Intoleranz von harten Kontaktlinsen. Schwere oder progressiver Keratokonus >5D, instabile Zonula bzw. PEX, Glaukom, Makulopathie, zentrale Hornhautnarben und eine reduzierte Endothelzellzahl < 1800 Zellen/mm<sup>2</sup> wurden ausgeschlossen. Der unkorrigierte und bestkorrigierte Visus für den Fern-, Intermediär- und Nahbereich, sowie eine Defokus Kurve wurde ermittelt. Die Lebensqualität wurde mit einem modifizierten VFQ-25 Fragebogen erhoben.

**Ergebnisse:** Der unkorrigierte und bestkorrigierte Visus für den Fern-, Intermediär- und Nahbereich verbesserte sich signifikant. In der Defokuskurve zeigte sich postoperativ ein erweiterter Fokusbereich. Es gab keine sicherheitsrelevanten Vorkommnisse intra- und postoperativ. Die Lebensqualität in Bezug auf Tätigkeiten sowohl in der Nähe, als auch in der Ferne nahmen 3 Monate postoperativ zu. Unterschiedliche Biometrie Formeln der neueren Generation müssen bei der individuellen IOL Berechnung in Betracht gezogen werden.

**Schlussfolgerung:** Die Implantation einer neuen IOL mit Lochblendenfunktion (IC-8) bei der Katarakt Operation von Patienten mit einem irregulären kornealen Astigmatismus ist ein sicheres und effektives Verfahren.

120 R

**Peter Hoffmann (Castrop-Rauxel)**  
**Herausforderungen bei torischen IOL**

Torische Linsen spielen eine immer größere Rolle in der Katarakt-Chirurgie, die sich vom rein kurativen Eingriff weiterentwickelt hat zu einer refraktiven Prozedur.

Torische Linsen können potentiell das Ergebnis bei vielen Patienten deutlich verbessern, es gibt jedoch einige Herausforderungen, auf die im Vortrag im Einzelnen eingegangen wird.

Herausforderung Screening

Welche Patienten sind geeignet? Welche Schwellenwerte sind sinnvoll? Welche Erwartungshaltungen sind vorhanden, können diese bedient werden? Welche Kontraindikationen sind zu beachten?

Herausforderung Diagnostik

Optische Biometrie sollte als Basisdiagnostik dienen. Eine Topographie/Tomographie ist erforderlich um Details der Kornea beurteilen zu können. Messung der Rückfläche ist sinnvoll. Auf die Eigenschaften swept-source-OCT basierter Biometrie wird eingegangen. Plausibilitätskontrolle, Fehlerquellen und realistisch zu erwartende Genauigkeit werden detailliert erläutert.

Herausforderung Berechnung

Eine einfache und herstellerunabhängige Methode der TIOL-Berechnung wird erläutert. Der wichtigste Begriff ist der astigmatische Zielvektor (TIA), der auf Basis der Diagnostik festgelegt wird.

Herausforderung Markierung

Die Möglichkeiten der manuellen Markierung werden erläutert, ebenso die Alternativen wie bildgestützte Positionierung (Callisto, Verion) und rein refraktometrische Verfahren (z.B. IOWA). Die klinische Auswirkung wird diskutiert.

Herausforderung Inzision

Die Problematik der schnittinduzierten Aberrationen (Astigmatismus, Coma) wird erläutert. Diese sind oft größer als der Operateur annimmt und nur schwer vorherzusagen. Daher ist eine möglichst weitgehende Aberrationsneutralität anzustreben, dies wird vergleichend erläutert.

Herausforderung Ausrichtung

Die Technik der IOL-Ausrichtung wird diskutiert. Der Einfluss von OVD, Parallaxe, Hydrierung der Inzisionen und Kapselsackspannung wird erläutert.

Herausforderung Erfolgskontrolle

Hier kommen refraktometrische Verfahren infrage. Am einfachsten und wirtschaftlichsten ist die Strichskiaskopie. Handgehaltene Autorefraktometer und intraoperative Aberrometrie als Alternativen werden erklärt.

Herausforderung postoperativ

Sinnvolle Strategien für die Nachbetreuung werden diskutiert. Eine sorgfältige subjektive Refraktion inklusive Visus naturalis sowie mit bestem sphärischen Glas liefert bereits fast alle relevanten Informationen. Feststellung der Achslage und Berechnung von Revisionseingriffen wird erläutert.

## Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 121 V **Philipp R. Hagen**<sup>1,4</sup>, D. R. H. Breyer<sup>1,4</sup>, H. Kaymak<sup>1,4</sup>, K. Klabe<sup>1,4</sup>, T. Ax<sup>1,4</sup>, F. T. A. Kretz<sup>2,4</sup>, G.U. Auffarth<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup>Düsseldorf, <sup>2</sup>Ahaus, <sup>3</sup>Heidelberg, <sup>4</sup>International Vision Correction Research Center Network (IVCRC.net), Heidelberg)  
**Ausrichtung Torischer IOL mittels Femtosekundenlaser-Assistierter Kapselsack-Markierungen**
- Hintergrund:** Eine Aktuelle Studie von Inoue Y et al. zeigt, dass ca. 30 % des postoperativ beobachteten Ausrichtungsfehlers torischer IOL bereits durch eine fehlerhafte IOL-Positionierung während der OP bedingt sind. Neue Femtosekundenlaser-generierte Markierungen, welche gegenüberliegend in den Rand der kreisrunden Kapsulorhexis eingearbeitet werden, ermöglichen nun einen sehr präzisen Abgleich der IOL-Achsmarkierungen mit der Implantationsachse. Ziel dieser retrospektiven Auswertung war die Analyse der intraoperativen sowie der postoperativen IOL-Achsenausrichtung. Außerdem ermittelten wir die Korrektur des Astigmatismus und verglichen die Daten mit denen bei kornealer Achsmarkierung.
- Methoden:** Insgesamt wurden 101 Augen (konsekutive Fälle), die eine Katarakt-OP oder einen refraktiven Linsenaustausch mittels FLACS durch LENSAR (LENSAR) erhielten, betrachtet. Dabei wurden die Kapsulorhexis-Markierungen mit dem IntelliAxis-L (LENSAR) System unter Verwendung von automatisierter Iriserkennung via Cassini LED Keratographie (i-Optics) vorgenommen. Anschließend wurden Phakoemulsifikation und die Implantation einer torischen IOL (zu 75 % vom Typ Lentis LS-313) durchgeführt. Direkt nach der OP sowie 3 Monate postoperativ wurde das Auge fotografiert, so dass Ausrichtungsfehler und postoperative Rotation ermittelt werden konnten. Des Weiteren maßen wir den präoperativen kornealen Zylinder und die postoperative subjektive Refraktion. Unter Verwendung der Alpines Methode wurden Angle of Error, Difference Vector, Correction Index und Index of Success berechnet.
- Ergebnisse:** Der Intraoperative Ausrichtungsfehler betrug  $0,83^\circ \pm 0,86^\circ$  was in etwa der Hälfte des kürzlich veröffentlichten Wertes von  $1,87^\circ \pm 2,11^\circ$  mittels manueller Achsmarkierung entspricht (Inoue Y et al. Axis Misalignment of Toric Intraocular Lens: Placement Error and Postoperative Rotation. Ophthalmology. 2017 Sep;124(9):1424-25). Die postoperative IOL-Rotation lag bei  $0,53^\circ \pm 5,01^\circ$ . Der Correction Index war  $1,08 \pm 0,32$  und der Index of Success betrug  $0,31 \pm 0,30$ .
- Schlussfolgerungen:** Aus unserer Analyse schließen wir, dass die Verwendung von Femtosekundenlaser-basierten Kapsulotomie-Markierungen zu einer weiteren Reduktion des intraoperativen Ausrichtungsfehlers torischer IOL führt. Obwohl der Faktor dieser Fehlerreduktion im Vergleich zur manuellen Achsmarkierung bei ca. 0,5 lag, waren die in unseren Daten beobachteten Unterschiede bei der Korrektur des Astigmatismus nicht signifikant. Datentransfer, Workflow und die Vermeidung von Ablesefehlern sind beim IntelliAxis-L System jedoch designbedingt besser.



- 122 V **Stefan Pieh** (Wien/A)  
**In vitro Abbildungsqualität mit torischen Intraokularlinsen**
- Hintergrund:** Torische Hinterkammellinsen können einen Hornhautastigmatismus ausgleichen und die Brillenabhängigkeit reduzieren. Bei einem theoretisch perfekt zentrierten Implantat können Rotationsfehler durch ein torisches Brillenglas ohne Einbuße der Abbildungsqualität korrigiert werden. Die Fragestellung ist, in wie weit solche torische Implantate bei Dezentrierung, aber richtiger Rotation die Abbildungsqualität im Vergleich zu rotationssymmetrische Implantaten reduzieren.
- Methode:** An einer optischen Bank mit einer künstlichen Hornhaut mit einem Torus von 2,0 Dioptrien und einem sphärischen Äquivalent von 43,0 Dioptrien wird eine torische Linse mit 3,0 Zylinder und einem sphärischen Äquivalent von 20,0 Dioptrien eingesetzt. Die Strehlratio wird bei bester Zentrierung sowie bei Dezentrierung bis zu 0,8 mm in 0,1 mm Schritten bestimmt. Gleichartige Untersuchungen werden mit einer Hornhaut mit 4,0 bzw. 6,0 Dioptrien Zylinder und mit Linsen die einen Torus von 6,0 Dioptrien bzw. 9,0 Dioptrien aufweisen. Im Vergleich dazu wird der Versuch unter gleichen Bedingungen mit einer rotationssymmetrischen Hornhaut mit 43,0 Dioptrien und einer Intraokularlinse mit 20,0 Dioptrien durchgeführt.
- Ergebnisse:** Die Ergebnisse werden anhand von Diagrammen dargestellt. Schlussfolgerungen: Berücksichtigt man die zu erwartende Dezentrierung von intraokularen Implantaten im Kapselsack von 0,2 bis 0,4 mm sind torische Implantate dezentrierungsempfindlicher als rotationssymmetrische.



# Vorankündigung für den 34. Kongress der DGII 2020 in Mainz

Der **34. Kongress** der Deutschsprachigen Gesellschaft  
für Intraokularlinsen-Implantation,  
interventionelle und refraktive Chirurgie – DGII –  
mit Wet-Labs, Kursveranstaltungen,  
Programm für das Pflegepersonal findet vom

**Donnerstag, 13. –  
Samstag, 15. Februar 2020**  
in **Mainz** statt.

Schon heute lädt Sie  
**Professor Dr. Norbert Pfeiffer** (Main)  
als Tagungspräsident hierzu herzlich ein.