



DGII



©Tourist-Information Weimar

37. Kongress KURZFASSUNGEN

Weimar

Donnerstag, 2. bis
Samstag, 4. März 2023

online bei german medical science:
www.egms.de

www.dgii.org



Vorankündigung für den 38. Kongress der DGII 2024 in Frankfurt am Main

im Rahmen des 28. ESCRS Wintermeetings

Der **38. Kongress** der Deutschsprachigen Gesellschaft für Intraokularlinsen-Implantation, interventionelle und refraktive Chirurgie – DGII – mit Wet-Labs, Kursveranstaltungen, Programm für das Pflegepersonal findet vom

**Donnerstag, 15. –
Sonntag, 18. Februar 2024**
in **Frankfurt am Main** statt.

Schon heute lädt Sie
Prof. Dr. Thomas Kohlen (Frankfurt am Main)
als Tagungspräsident hierzu herzlich ein.

Januar 2023

Umfrage von BDOC, BVA, DGII und DOG zur Intraokularchirurgie 2022/23

Sehr verehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

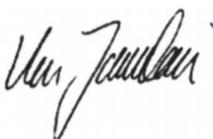
wir bitten Sie wieder herzlich um Ihre Teilnahme an der jährlichen Umfrage zur Intraokularchirurgie. Sinn der Umfragen ist es, Ihnen zu zeigen, welche Änderungen sich in unserem Fachbereich ereignen.

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

Erste Ergebnisse werden auf dem Kongress der DGII im März in Weimar vorgestellt. Endgültige Druckfassungen erscheinen anschließend im Kongressband der DGII und in der 'Ophthalmologie' im Kaden-Verlag. In diesen Organen sowie auf der Homepage der DGII (www.dgii.org) können Sie die Ergebnisse der letzten zwei Jahrzehnte einsehen.

Mit bestem Dank und vielen Grüßen

Hinweis: Fragebogen umseitig!

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



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



Prof. Dr. H. Agostini
Organisation
Augenklinik, Killianstr. 5
79106 Freiburg



PD. Dr. C. Wirbelauer
Berlin
Präsident der DGII



Prof. Dr. C. Cursiefen
Köln
Generalsekretär der DOG



Dr. med. Dipl. Phys. W. Bachmann
Aschaffenburg
Leiter Ressort Ophthalmochirurgie des BVA

Umfrage von BDOC, BVA, DGII, DOG zur Intraokular-Chirurgie 2022/23

1. Wir/ich operierten im Jahr 2022 als: (Mehrfachnennungen möglich)
- KV-Arzt in inhabergeführtem (eigenem) OP
 - KV-Arzt im OP einer privatwirtschaftlichen Organisation
 - KV-Arzt an einem öffentlichem Krankenhaus
 - Arzt einer Augenklinik (Hauptabteilung im Krankenhausbedarfsplan)
2. Wie viele Ärzte operierten in Ihrem Team 2022 intraokular?
- Wie viele dieser Ärzte waren Frauen? _____
3. Wie viele Ärzte operierten im Jahr 2022 nur IVOM? _____
4. Wie viele Kataraktoperationen führten Sie durch? _____ stationär ambulant
5. Wie viele Pars-Plana-Vitrektomien führten Sie durch? _____
6. Wie viele Glaukome haben Sie operiert (ohne MIGS-Implantate)?
- filtrierend (z. B. Trabekulektomie) _____
 - nicht filtrierend (z. B. am Schlemm) _____
 - Laser-Cyclo-Photokoagulation _____
7. Wie viele MIGS-Implantate haben Sie operiert? - ohne Katatakt-OP _____
- mit Katatakt-OP _____
8. Wie viele Keratoplastiken führten Sie durch?
- wie viele davon waren DMEK? _____
9. Wie viele IOL haben Sie explantiert? _____
10. Wie viele strabologische Operationen führten Sie durch? _____
11. Welche Anästhesie bevorzugten Sie bei Kataraktoperationen? (Mehrfachnennungen möglich)
- topisch (Tropf, intracameral, s.c.)
 - Injektion (Peri / Retrobulbär)
 - ITN/Rauschnarkose
12. Wie oft haben Sie implantiert:
- torische IOL (monofokal) _____
 - Multifokal-IOL (nicht torisch) _____
 - torische Multifokal-IOL _____
 - EDoF-IOL (nicht torisch) _____
 - torische EDoF-IOL _____
13. Wie oft führten Sie Femto-Kataraktoperationen durch? _____
14. Welches Linsenmaterial bevorzugten Sie?
- Hydrophobe IOL
 - Hydrophile IOL
15. Wie viele IVOM haben Sie durchgeführt?
- Avastin® Bevacizumab _____
 - Eylea® Aflibercept _____
 - ausgeeinzeltes Aflibercept _____
 - Lucentis® Ranibizumab _____
 - ausgeeinzeltes Ranibizumab _____
 - Ranibizumab - Biosimilar _____
 - Beovu® Brolucizumab _____
 - Ozurdex® Dexamethason _____
 - andere () _____
16. Wie viele primäre refraktive Eingriffe haben Sie durchgeführt?
- LASEK, PRK (ohne Flap) _____
 - LASIK (mit Keratom) _____
 - LASIK (Femto-Flap-Präparation) _____
 - Femto-Lentikelextraktion (ReLEx®, SMILE) _____
 - refraktiver Linsenaustausch _____
 - phake Implantate _____

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

08:30 Uhr - 10:00 Uhr

I. Wissenschaftliche Sitzung

Biometrie und Diagnostik01.01 R **Peter Hoffmann** (Castrop-Rauxel)***Die Linsenäquatorebene - Ein neues Konzept für die IOL-Berechnung***

Fragestellung: In den meisten konventionellen Formeln ist eine implizite Gleichung zur Abschätzung der ELP enthalten, die auf Rückrechnung aus historischen Refraktion beruht. In der Castrop-Formel wird hingegen eine Regression benutzt, die auf OCT-gemessenen anatomischen Linsenpositionen beruht. Eingangsvariablen sind Achslänge, Vorderkammertiefe und Linsendicke aus dem Biometer. Mittels VA-OCT (CASIA2, Tomey) können Angaben über die Krümmung der natürlichen Linse sowie deren Äquatorebene gewonnen werden. Diese Daten können die Abschätzung der IOL-Position verbessern. Das Konzept wird im Vortrag ausführlich erläutert.

Methoden: Nach mehreren Pilotstudien haben wir exemplarisch an einer Serie von 178 Augen, die alle mit der gleichen IOL (Hoya Vivinex) versorgt wurden, die refraktiven und anatomischen Ergebnisse der o.g. Methoden verglichen. Die IOL-Position und die refraktive Genauigkeit verschiedener Varianten wurde überprüft.

Ergebnisse: Es zeigte sich, daß die vom CASIA2 errechnete Äquatorebene im Mittel recht gut mit der tatsächlichen Position der IOL übereinstimmte, jedoch die Streuung höher ist als mit der konventionellen auf IOLMaster basierenden Regression. Wird jedoch eine neue Regression verwendet, welche die prä- und postäquatoriale Teile der Linse getrennt betrachtet, sind die Ergebnisse besser. Die Verwendung eines individuellen „C-Wertes“ (= prääquatoriale durch gesamte Linsendicke) verbessert die Ergebnisse nicht.

Diskussion: Die Bestimmung der Linsenäquatorebene aus VA-OCT-Daten birgt Potential für die IOL-Berechnung. Die Art und Weise wie diese Daten verwendet werden, ist noch nicht völlig klar. Aktuell zeigt ein regressiver Ansatz bereits erfreuliche Ergebnisse. Mittels neuronalen Netzwerks sind weitere Verbesserungen zu erwarten. Die Metriken anderer OCT-Hersteller wie Heidelberg etc werden noch untersucht.

01.02 V **Mona Ezzeldin¹, A. Frings^{1,2}, S. Muhammad¹** (¹Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, ²Düsseldorf)***Aktualisierte Daten zur Prävalenz und zum Zusammenhang von Anisometropie mit sphärischer Fehlsichtigkeit, zylindrischer Brechkraft, Alter und Geschlecht, basierend auf Daten von 134.603 Patienten für refraktive Chirurgie***

Hintergrund: Es erfolgte eine Aktualisierung hinsichtlich der Prävalenz und des Zusammenhangs von Anisometropie mit sphärischer Fehlsichtigkeit, Astigmatismus, Alter und Geschlecht bei refraktiv-chirurgischen Patienten.

Methoden: Die angewandten Methoden orientieren sich an einer früheren Studie von Linke et al., in der die Daten von 13.535 refraktiv-chirurgischen Patienten untersucht wurden. In der vorliegenden Studie wurde der Datensatz aktualisiert, um eine Gesamtzahl von 134.603 Patienten aus den Jahren 2010 - 2020 zu erfassen. Korrelationen zwischen Anisometropie (>1 Dioptrie) und sphärischer Ametropie, zylindrischer Brechkraft, Alter und Geschlecht wurden mit verschiedenen statistischen Methoden analysiert.

Ergebnisse: Der Medianwert der (subjektiven) Anisometropie in der gesamten Studienpopulation betrug 0,38 D. Die Prävalenz lag bei 17,9 % und damit etwas niedriger als der Wert von 18,5 % aus der vorherigen Studie. Bei Hyperopen ergab die logistische Regressionsanalyse, dass Zylinderstärke, Alter und Geschlecht unabhängig voneinander mit Anisometropie assoziiert waren. Asubj nahm mit zunehmender zylindrischer Fehlsichtigkeit zu und mit zunehmendem Alter ab. Männer waren stärker von Anisometropie betroffen. Letzteres unterscheidet sich von den bisherigen Ergebnissen. Bei Myopen waren alle unabhängigen Variablen (sphärische Brechkraft; zylindrische Brechkraft; Alter; Geschlecht) unabhängig mit Anisometropie assoziiert. Die zylindrische Brechkraft war am stärksten mit Anisometropie assoziiert. Fortschreitendes Alter und zunehmende sphärische/zylindrische Brechkraft korrelierten positiv mit zunehmender Anisometropie bei myopen Personen. Frauen waren stärker von Anisometropie betroffen. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den bisherigen Erkenntnissen.

Schlussfolgerungen: Diese erweiterte, groß angelegte Retrospektive bestätigt den unabhängigen Zusammenhang zwischen Anisometropie und sphärischer Brechkraft, zylindrischer Brechkraft, Alter und Geschlecht bei myopen Patienten für refraktive Chirurgie, wie er in einer früheren Studie mit kleinerem Datensatz festgestellt wurde. Die Ergebnisse konnten jedoch den unabhängigen Zusammenhang zwischen Anisometropie und sphärischer Ametropie bei Hyperopen nicht reproduzieren. Für Hyperopie wurde der Zusammenhang mit dem Alter bestätigt und es wurden zusätzliche Zusammenhänge mit dem Geschlecht und der zylindrischen Brechkraft gefunden.

01.03 R **Johannes Weisensee** (Gerolzhofen)
Binokulare Summation und ihre Bedeutung für die Refraktionsplanung bei Cataract-OP

Einleitung: Die Ausdifferenzierung von IOL-Optiken zeugt von der Suche nach Steigerung der Patientenzufriedenheit. Kern der Neuentwicklungen war im Prinzip immer die Erhöhung des ohne Brille nutzbaren Sehbereichs. Technisch wurde das durch simultan bifokale oder mehrfokale Optiken gelöst. Unerwünschte Nebenwirkung mehrerer Brennpunkte sind diverse photische Phänomene.

Zur Reduktion dieser Effekte wurde eine „neue“ Kategorie von IOL-Optiken („EdoF“) entwickelt und vermarktet. Hauptunterschied war der reduzierte Nahzusatz und die damit einhergehende Reduktion der photischen Phänomene. Der nächste Iterationsschritt war eine weitere Reduktion der Addition hin zu den sogenannten Monofokal+ Optiken. Die photischen Phänomene scheinen hier nur noch eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Da jede (weitere) Reduktion der Addition nicht nur die photischen Phänomene, sondern auch die Schärfentiefe reduziert, stellte sich die Frage wie weit man durch sinnvolle Verwendung monofokaler Standardoptiken kommen kann.

Material und Methode: An einer Gruppe von 20 Patienten werden nach Kataraktoperation mittels Phakoemulsifikation und Versorgung mit aberrationsneutralen IOL (CT Asphina 409MP; ZEISS Meditec Jena) Visuswerte monokular, binokular mit und ohne Korrektur in verschiedenen Entfernungen gemessen.

Ergebnisse: Binokulare Summationseffekte begünstigen potentiell bei sinnvoller Wahl der Zielrefraktion die Schärfentiefe.

Schlussfolgerung: Sinnvolle Nutzung bewährter Optiken im Hinblick auf Zielrefraktion kann die Schärfentiefe ohne Nutzung komplexer Systeme erhöhen.

01.04 V **Burkhard von Jagow**, M. Rockel, I. Franz, T. Le, F. Filev (Eberswalde)
*Steigerung der Messerfolgsrate bei dichter Katarakt:
 Vergleich vom zwei ophthalmologischen Biometern*

Hintergrund: Die optische Biometrie ist der Goldstandard der Achsenlängen (AL)-Messung. Bei dichter Katarakt musste weiterhin auf den Ultraschall A-Scan zurückgegriffen werden. Swept-Source (SS)-OCT-Biometer haben den Messerfolg der optischen Biometer zuletzt erhöht. Das SS-OCT-ARGOS-Biometer (Alcon) verspricht aufgrund zusätzlicher „enhanced retinal visualization (ERV)“-Technologie eine weitere Steigerung des AL-Messerfolges bei dichter Katarakt. Wir verglichen bei Augen mit dichter Katarakt die Messerfolgsrate des ARGOS-Biometers mit dem SS-OCT basierten IOL-Master 700.

Methoden: In diese prospektive, randomisierte und kontrollierte Studie wurden 36 präoperative Augen von 32 Patienten mit dichter Katarakt entsprechend LOCS-III-Skala fflNo6, fflNC6, fflC5 oder fflP5 eingeschlossen. Die nukleäre Trübung wurde objektiv mit dem Pentacam (Oculus)-PNS-Wert quantifiziert. Die Biometrie mit beiden Geräten erfolgte in randomisierter Reihenfolge. Die Messerfolgsrate, die biometrischen Messparameter und die IOL-Kalkulation beider Geräte wurden erfasst. Die IOL-Auswahl erfolgte entsprechend der Kalkulation des IOL-Masters (Barrett U2), falls dieser erfolgreich gemessen hatte, ansonsten entsprechend der Kalkulation des Argos-Biometers. War die Achsenlängen optisch nicht möglich, erfolgte die IOL-Kalkulation auf Grundlage der Ultraschall- A-scan Messung (eye cubed, Ellex). Sechs Wochen postoperativ wurden die refraktiven Ergebnisse mit der IOL-Kalkulation verglichen. Die abschließende Fallzahl-Berechnung basierte auf dem McNemar-Test für korrelierte Proportionen.

Ergebnisse: Das Argos-Biometer hatte mit 89% eine signifikant bessere Messerfolgsrate als der IOL-Master mit 59%, McNemar-Test, $p=0,005$. Die von beiden Biometern gemessene Achsenlänge unterschied sich nicht signifikant, t-Test: $p=0,37$. Signifikante Unterschiede im T-Test gab es beim gemessenen mittleren K-Wert ($4,37\pm 0,55\text{mm}$; $4,39\pm 0,55\text{mm}$), $p=0,04$ und bei der Vorderkammertiefe ($3,16\pm 0,37\text{mm}$; $3,33\pm 0,39\text{mm}$). Die Genauigkeit der Linsenkalkulation (refractive error) war mit $0,52\pm 0,45\text{D}$ vs. $0,70\pm 0,63\text{D}$ tendenziell besser beim Argos-Biometer als beim IOL-Master, jedoch nicht signifikant. Anzumerken ist, dass die Fallzahl der Studie nur eine abschließende Beurteilung der des Unterschieds im Messerfolg nicht aber der weiteren Messparameter erlaubt.

Schlussfolgerungen: Das Argos-Biometer mit ERV-Technologie erhöhte die Messerfolgsrate bei sehr dichten Katarakten auf nahezu 90% gegenüber ca. 60% beim IOL-Master 700.

01.05 R **Achim Langenbacher** (Homburg/Saar)
Wo gibt es noch Verbesserungspotential bei der IOL-Berechnung?

- 01.06 KV **Alex Rüger, A. Viestenz, C. Kesper, A. Viestenz, A. Huth (Halle/Saale)**
Vergleich einer ultraschallgestützten Achslängenmessung mit der Biometrie des IOL-Masters bei silikonölgefüllten Augen

Hintergrund: Bei komplizierten vitreoretinalen Operationen, wie beispielsweise komplexer PVR-Ablatio retinae, großen und persistierenden Makulaforamina oder Traumata, wird teilweise Silikonöl in den Glaskörperraum instilliert. Die postoperative Cataracta complicata kann bei einer geplanten Silikonölexplantation mit Phakoemulsifikation die Biometrie erschweren. Einige dieser Patienten/innen entwickeln so dichte Linsentrübungen, dass eine Biometrie mit dem IOL-Master nicht mehr möglich ist und eine ultraschallgestützte Achslängenmessung notwendig wird.

Methodik: Bei 46 Patienten, mit silikonölgefülltem Bulbus, die sich zur kombinierten Silikonölexplantation mit Kataraktoperation vorstellten, erfolgte die Achslängenbestimmung sowohl mit dem IOL-Master als auch mittels standardisierter Ultraschallbiometrie (ABSolu, Quantel Medical - Ophthalmology). Die gemessenen Achslängen im IOL-Master wurden mit immersions- und kontaktbasierten Messungen im Ultraschall verglichen. Im Rahmen der kontaktbasierten Messungen wurden zwei verschiedene Messpositionen (sitzend und liegend auf dem Rücken) untersucht.

Ergebnisse: Die Messergebnisse lassen darauf schließen, dass es einen teilweise erheblichen positionsabhängigen Messfehler für die ultraschallgestützte Achslängenbestimmung (AL) im Vergleich zu den Messungen mit dem IOL-Master gibt. Die AL betrug, gemessen mit dem IOL-Master $24,06 \pm 1,32\text{mm}$ (21,67- 27,65mm), mit der kontaktbasierten Ultraschallbiometrie im Sitzen $23,90 \pm 1,38\text{mm}$ (20,78- 27,14mm) und in Rückenlage $23,68 \pm 1,65\text{mm}$ (19,75- 27,69mm). Mittels Immersionsbiometrie in Rückenlage betrug die AL $23,37 \pm 1,82\text{mm}$ (19,37- 27,81mm). Die beste Übereinstimmung mit dem Goldstandard IOL-Master-AL ergab sich für die kontaktbasierte Ultraschall- Biometrie im sitzen ($r=0,933$, $p<0,001$). Die geringste bestand zwischen IOL-Master-AL und immersionsbasierter Ultraschallbiometrie ($r=0,772$, $p<0,001$). Die AL- Werte zeigten ebenfalls eine geringere Korrelation zwischen IOL-Master und kontaktbasierter Ultraschallbiometrie in Rückenlage ($r=0,832$, $p<0,001$). Die mittlere Differenz AL IOL-Master minus AL US-Biometrie im Sitzen betrug $0,36 \pm 0,38\text{mm}$ (0,01-1,52mm).

Schlussfolgerung: Im Rahmen der Biometrie bei silikonölgefüllten Augen mit stark getrübbten Linsen, bei welchen eine Messung über den Goldstandard IOL-Master nicht möglich ist, sollte auf die Positionierung des Patienten bei der ultraschallgestützten Achslängenmessung geachtet werden. Möglicherweise führt unter anderem ein Silikonölunderfill zu erheblichen Messfehlern der Achslänge im Liegen.

- 01.07 V **Stefanie Schmickler, O. Carlsburg, M. Meyer zu Hörste, H. Kim (Ahaus)**
Biometrie nach refraktiver Hornhautchirurgie

Inzwischen kommen die Babyboomer, die vor über 20 Jahren einen refraktiv-hornhautchirurgischen Eingriff erhielten, in die Cataract- Sprechstunde. Die IOL Berechnung nach refraktiver Hornhautchirurgie kennt inzwischen viele Messmethoden: IOL Master mit Haigis-L-myop Formel, IOL Master 700 mit Z.n. LASIK Programm, Okulix als auch webbasierte Formeln vom ASCRS etc. Wir haben unsere Patienten aus den zwei letzten Jahren diesbezüglich retrospektiv analysiert, um zu wissen, auf welche Weise wir das präziseste Ergebnis erzielen. Auch bei den moderneren Mess- als auch Berechnungsverfahren gibt es immer wieder Ausreißer von bis zu 1,5 D Abweichung von der Zielrefraktion. Trotz verbesserter Formeln und Gerätetechniken muss dem Patienten mit refraktiver Hornhautchirurgie in der Vergangenheit präoperativ bei der Aufklärung zur Cataract-Operation mitgeteilt werden, dass die Zielrefraktion nur in 50% erreicht werden kann.

- 01.08 R **Jascha Wendelstein (Linz/A)**
Berechnung von additiven IOLs

- 01.09 KV **Emanuel Reitemeyer (Heidelberg)**
Vergleich der Achsenlängen Messung bei implantierten phaken Intraokularlinsen anhand von zwei unterschiedlichen optischen Biometern

Hintergrund: Das Ziel dieser laufenden prospektiven Studie beinhaltet die Analyse und den Vergleich der Achsenlängen Messung (AL), mittels Pentacam AXL (Wave) und IOL Master 700, nach Implantation einer phaken Intraokularlinse (pIOL). Zusätzlich wird an einem adaptiertem Messmodus für implantierte pIOL für die Pentacam AXL (Wave) gearbeitet.

Methodik: In dieser laufenden prospektiven Studie wurde die AL von pIOL Augen mit zwei verschiedenen biometrischen Verfahren gemessen: Pentacam AXL (Wave) (P) und IOL Master 700 (I). Mit beiden Geräten wurden pro Auge 3 AL Messungen durchgeführt. Durchgeführt wurde dies für P im phaken Modus und für I im pIOL Modus. Errechnet wurden hieraus die Mittelwerte, die Standardabweichung (\pm SD) und der Variationskoeffizient (CoV). Die Mittelwerte wurden mit einem gepaartem t-Test verglichen. Die Erfolgsrate der Messungen wurde ebenfalls evaluiert.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden 20 Augen von 11 Patient:innen, 6 männlich und 5 weiblich, mit einem Durchschnittsalter von $32(\pm 5.5)$ Jahren. Die Mittelwerte der Achsenlänge ergaben $26,22 (\pm 0,021)$ mm für I und $26,02 (\pm 0,010)$ mm für P mit einem CoV von 0.08% und 0.04%. Die P Messungen waren statistisch signifikant ($p < 0.001$) geringer als bei I. Beide Geräte zeigten eine starke Korrelation ($r = 0.9934$). Die Erfolgsrate für I betrug 47% und für P 100%.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen statistisch signifikant kürzere AL-Messungen für die Pentacam AXL im Vergleich zum IOL Master 700, mit einer Differenz von durchschnittlich 0.21mm. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit eines für pIOL angepassten Messmodus für die Pentacam AXL (Wave). Dies wird auch anhand der errechneten Erfolgsrate verdeutlicht. Weitere AL Messungen folgen.

10:30 Uhr - 12:00 Uhr
II. Wissenschaftliche Sitzung

Eröffnungssitzung

- | | |
|---------|---|
| 02.01 | Marcus Blum (Erfurt)
<i>Begrüßung des Tagungspräsidenten</i> |
| 02.02 | Christopher Wirbelauer (Berlin)
<i>Begrüßung des Präsidenten der DGII</i> |
| 02.03 | Christopher Wirbelauer (Berlin)
<i>Verleihung des Publikationspreises</i> |
| 02.04 | Christopher Wirbelauer (Berlin)
<i>Verleihung des Medienpreises</i> |
| 02.05 | Christopher Wirbelauer (Berlin)
<i>Verleihung des Wissenschaftspreises</i> |
| 02.06 R | Martin Wenzel ¹ , K. Januschowski ¹ , C. Wirbelauer ² , H. Agostini ³ , W. Bachmann ⁴ , K. Schayan ⁵ , C. Cursiefen ⁶
(¹ Trier, ² Berlin, ³ Freiburg i. Br., ⁴ Aschaffenburg, ⁵ Dillenburg, ⁶ Köln)
<i>Ambulante und stationäre Intraokularchirurgie 2022/23:
Ergebnisse der aktuellen Umfrage von DGII, DOG, BVA und BDOC</i> |

Im Januar 2023 wurde wieder die traditionelle Umfrage von DGII, DOG, BVA und BDOC unter den deutschen Ophthalmochirurgen durchgeführt. Zur Tagung in Weimar können erste vorläufige Ergebnisse publiziert werden. In diesem Manuskript werden die endgültigen Daten der vorjährigen Umfrage zusammengefasst, die ausführlich in der OPHTHALMO-CHIRURGIE 34:319–327 (2022) erschienen sind: Die Angaben von 148 Operationszentren mit zusammen 701 Operateuren konnten damals ausgewertet werden. Die Teilnehmerquote lag bei etwa 18%. Von den 148 Antworten kamen 29 (20%) aus ophthalmologischen Hauptabteilungen und 119 (80%) aus operativen Zentren niedergelassener Kollegen. Zusammen wurden 635.091 intraokulare Eingriffe erfasst.

2021 wurden 350.009 intravitreale Makulatherapien (IVOM, 55%) genannt. 127.673 mal wurde Avastin® injiziert (ausgezeichnetes Bevacizumab; 37%), damit bleibt Avastin seit 15 Jahren das am häufigsten angewandte Medikament zur IVOM. 74.149-mal wurde Eylea® (Aflibercept, 21%) injiziert; 53.609-mal Lucentis® (Ranibizumab, 15%); 39.026-mal ausgezeichnetes Aflibercept (11%), 14.334-mal ausgezeichnetes Ranibizumab (4%), 7.248-mal Ozurdex® (2%), 4.276 mal Beovu® (1%) und 1.226 mal andere Medikamente (<1%).

2021 wurden 225.314 Linsenoperationen erfasst. Neben den 215.619 Linsenimplantationen im Rahmen einer Kataraktoperation (34%) sind hier noch die 9.695 refraktiven Linsenaustauschoperationen als Bezugsgröße genommen (314.827). 7.754 aller Linsen (3,4%) waren multifokal. Von den multifokalen Linsen waren 3.126 (1,4%) torisch und 4.628 (2%) nicht torisch. 4.601 aller Implantate (2,1%) waren EDOF-Linsen. Davon waren 1.174 (0,5%) torisch und 3.427 (1,6%) nicht torisch. Der Anteil aller multifokalen und EDOF-Linsen (inklusive presbyopiekorrigierende torische

Linsen) lag bei 5,5 % (n = 12.355).

9.018 dieser Operationen (4%) erfolgten mit dem Femtosekundenlaser.

2021 wurden 36.325 refraktive Operationen genannt (6% aller Operationen), 17.164 Pars-plana-Vitrektomien (3%), 12.662 invasive Glaukomoperationen (2%), und 3.312 (< 1%) Keratoplastiken.

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

02.07 V **Andrzej Grzybowski** (Poznan/PL)
How Goethe influenced the field of Ophthalmology

02.08 R **Mirjam Bauer** (München)
*25 Jahre Ärzteliste - von der FOCUS-Liste zum stern -Spezial -
Wie die MINQ-Recherchen zum Standart der Ärztelisten wurden*

Die erste Ärzteliste wurde von Focus 1993 veröffentlicht. Seit 1997 wurden die Listen von einem eigens dafür geschaffenen Daten-Ressort recherchiert und methodisch abgesichert.

2010 hat sich dieses Ressort als eigenes, verlagsunabhängiges Rechercheinstitut MINQ (Munich Inquire Media GmbH) gegründet. Die Ärzteliste von FOCUS wurde bis 2020 von MINQ recherchiert. Nach der Trennung von FOCUS werden die MINQ-Listen im stern veröffentlicht.

Die Unabhängigkeit der Recherche, das Vorgehen mit vertiefenden peer-Interviews, Zertifikatsnachweisen, Publikationsrecherchen, Einbezug von Selbsthilfeverbänden und Fachfragebögen sind weiterhin Kern der MINQ-Produktion; bei Focus wurden seit 2021 die Recherche einem hausinternen neuen Team übertragen, die Recherche der Listen und Vermarktung der Siegel liegen bei BURDA im gleichen Haus.

02.09 R **Ronald D. Gerste** (Gaithersburg, MD/USA)
Patient Weimarer Republik: Wie Krankheiten Geschichte beeinflussen

Wenige Gehminuten vom Tagungsort der DGII entfernt, im Weimarer Nationaltheater, wurde im Februar 1919 die erste ganz Deutschland umfassende Republik gegründet, wurde eine nach damaligem Stand moderne demokratische Verfassung verabschiedet. Die junge Demokratie stand indes von Anfang an unter Druck, wurde aus verschiedenen Richtungen und durch eine Abfolge von Krisen bedroht: bürgerkriegsähnliche Unruhen im Inneren, Putschversuche von links und rechts, die drückenden Bedingungen des Versailler Vertrags und die internationale Isolation Deutschlands, bald darauf Inflation und Wirtschaftskrise. Nur wenige Jahre des Aufschwungs und der Stabilität waren der Weimarer Republik vergönnt, von ca. 1924 bis 1929. Hier kam der menschliche Faktor ins Spiel: die Rolle, die einzelne Individuen in historischen Prozessen spielen - und wie Krankheiten solchen Entscheidungsträgern zusetzen und damit den Ablauf der Ereignisse manchmal auf das Dramatischste beeinflussen können.

Es waren die beiden herausragenden Politiker dieser ersten deutschen Demokratie, die der jungen Republik Stabilität gaben und ihr internationales Vertrauen verschafften und deren persönliche Pathobiografien zur Tragödie für Deutschland wurde. Wir verfolgen die Epikrise des Reichspräsidenten Friedrich Ebert, bei dem die zeitgenössische ärztliche Kunst alles andere als glücklich agierte, und des langjährigen Außenministers Gustav Stresemann, der zusammen mit seinem französischen Amtskollegenden Friedensnobelpreis erhalten hatte. Beide waren Garanten der Weimarer Verfassung und Hoffnungsträger auf eine bessere Zeit. Nur wenige Monate nach Stresemanns Tod setzte der Niedergang der Weimarer Republik ein, mit deren Ende das dunkelste Kapitel der deutschen Geschichte anhub.

13:00 Uhr - 14:30 Uhr

III. Wissenschaftliche Sitzung

Chirurgische Herausforderungen im vorderen Augenabschnitt

03.01 R **Thomas Fuchsluger**, D. Stoll, M. Walckling (Rostock)
Rekonstruktion des vorderen Augenabschnitts mittels Artificial Iris und/oder Hornhauttransplantation

Hintergrund: Stumpfe und perforierende Verletzungen des Bulbus führen nicht selten zu dauerhaft beeinträchtigenden Verletzungen im vorderen Augenabschnitt. Primäre oder sekundäre Aphakien und Irisverletzungen sind häufig, welche nachhaltig die Funktion des betroffenen Auges beeinträchtigen können. Es werden Strategien zur erfolgreichen funktionellen und kosmetischen Rekonstruktion des vorderen Augenabschnitts bei komplexen Traumata vorgestellt.

Methoden: Evaluation des rekonstruktiven Potentials der Implantationen von Artificial Iris, Intraokularlinsen und / oder hinteren lamellären Hornhauttransplantationen bei komplexen posttraumatischen Vorderabschnittssituationen anhand der Parameter Visus, Hornhautdicke und subjektive Patientenzufriedenheit.

Ergebnisse: Trotz erheblicher Voroperationen konnte in allen präsentierten Fällen eine Steigerung der Sehkraft, eine Senkung der Hornhautdicke sowie eine Reduktion der Blendempfindlichkeit erzielt werden.

Schlussfolgerung: Einzel- oder kombinierte Anwendung von Artificial Iris, Intraokularlinsen und hintere Hornhauttransplantation kann in ausgewählten Fällen zu einer signifikanten Erholung der Sehschärfe sowie zu einer Verbesserung des Patientenempfindens führen.

03.02 R **Arne Viestenz** (Halle/Saale)
Interne Rekonstruktion nach schwerem Bulbustrauuma

03.03 KV **Dominik C. Knebel**¹, G.D. Hildebrand², O. Ehrt¹, T. Kreutzer¹, C. Priglinger¹, G. Rudolph¹, L. Rudolph¹, T. Ring¹, A. Anschütz¹, M.-J. Gerhardt¹, S. Kassumeh¹, S.G. Priglinger¹ (¹München, ²St. Gallen/Ch)
Primäre sulcusfixierte IOL-Implantation mit doppeltem Optic Capture bei Katarakt im Kindesalter

Ziel: Beschreibung des Outcomes sowie des postoperativen Verlaufs bei Säuglingen, Kleinkindern und Kindern mit Kataraktextraktion und primärer sulcusfixierter IOL-Implantation mit doppeltem Optic Capture.

Methoden: Retrospektive Analyse der Patientenakten von Kindern, welche zwischen 2016 und 2022 in der Augenklinik der LMU München mit einer Kataraktextraktion mit primärer sulcusfixierter IOL-Implantation und doppeltem Optic capture behandelt worden sind.

Ergebnisse: 26 Augen von 23 Kindern im Alter von 10 Monaten bis 7 Jahren wurden eingeschlossen. In einer medianen postoperativen Beobachtungszeit von 8,2 Monaten entwickelte nur ein Auge (4%) einen Nachstar. Dieses Auge hatte persistierende fetale vaskuläre Strukturen (PFV) mit einer intensiv vaskularisierten retrolentalen Membran. Ein Auge (4%) zeigte eine milde, transiente fibrinöse Vorderkammerreaktion. Kein Auge entwickelte ein Glaukom oder einen Glaukomverdacht. Unter den Kindern, die in der Lage waren bei der Visusprüfung mitzuarbeiten, zeigte sich ein medianer Anstieg des Visus um -0,45 logMAR (Spanne 0,0logMAR bis -0,9logMAR).

Schlussfolgerung: Die Implantation faltbarer dreiteiliger IOL aus hydrophobem Acrylat mit Insertion der Haptiken in den Sulcus ciliaris und doppeltem Optic Capture hinter den vorderen und hinteren Kapselblättern kann bei Kindern ab einem Alter von 10 Monaten sicher durchgeführt werden. Es zeigten sich niedrige Raten von Nachstar und Sekundärglaukom, auch wenn das Vorliegen okulärer Komorbiditäten wie PFV mit höheren Komplikationsraten verbunden sein könnte.

03.04 R **Christopher Wirbelauer** (Berlin)
Komplexe Kataraktchirurgie

Im klinischen Alltag kommt es immer wieder zu komplizierten Ausgangssituationen bei der Kataraktoperation. Eine gründliche Voruntersuchung zur Operationsvorbereitung und neue ophthalmochirurgischen Hilfsmittel zur Erweiterung der Pupille, zur Kapsulorhexis, zur Kapselhalterung, zur Versorgung von Irisdefekten und zur IOL-Implantation ermöglichen uns komplexe Situationen immer besser zu versorgen.

03.05 V

Daniel M. Handzel¹, A. Alani¹, H. Habie¹, C. Ben Abdalah¹, W. Sekundo² (¹Fulda, ²Marburg)*Stabilität der Vorderkammer während der Kapsulorhexis – kohäsives OVD vs. soft shell-Technik*

Hintergrund: Die Verwendung unterschiedlicher Viskoelastika (OVD), Instrumente und Techniken im Rahmen der Kataraktchirurgie ermöglichen es, den individuellen Charakteristika und Anforderungen des jeweiligen Auges Rechnung zu tragen. Bei der Anlage der Kapsulorhexis entscheidet eine kontrollierte Durchführung maßgeblich über den weiteren Verlauf und schließlich den Erfolg des Eingriffs. Die Studie untersucht den Einfluss verschiedener OVD auf den Intraokulardruck (IOD) vor und nach Anlage der Rhexis als Parameter stabiler Verhältnisse in der Vorderkammer.

Methoden: Es handelt sich um eine prospektive experimentelle Untersuchung des intraoperativen Intraokulardrucks während einer Kataraktoperation zu den Zeitpunkten unmittelbar vor Anlage der Kapsulorhexis und unmittelbar nach Beendigung der Kapsulorhexis. Der Augendruck vor und nach Anlage der Kapsulorhexis wurde mit dem iCare-Rebound-Tonometer gemessen. Untersucht wurden die Druckverhältnisse bei Verwendung eines kohäsiven OVD gegen die Kombination eines kohäsiven und dispersiven OVD (soft shell-Technik) bei Verwendung einer Utrata-Pinzette bzw. einer 23g-Mikropinzette.

Ergebnisse: Bei Verwendung der Utrata-Pinzette über den Hauptschnitt entstand ein Druckabfall von Beginn zu Ende der Kapsulorhexis von 65,25mmHg (SD ± 7,64) auf 10,25 (SD ± 4,28) auf. Die Verwendung von unterschiedlichen OVD zeigte keinen signifikanten Unterschied. Bei Verwendung der 23g-Mikropinzette über die Parazentese entstand ein Druckabfall von Beginn zu Ende der Kapsulorhexis von 63,35mmHg (SD ± 9,15) auf 33,55 (SD ± 7,12) auf. Die Verwendung von unterschiedlichen OVD zeigte keinen signifikanten Unterschied.

Schlussfolgerung: Die Verwendung verschiedener Viskoelastika bzw. Kombinationen zeigte keinen signifikanten Unterschied beim Druckabfall während der Anlage der Kapsulorhexis. Durch die Verwendung unterschiedlicher Instrumente und den damit verbundenen Wechsel des Zugangs konnte ein signifikanter Unterschied erzielt werden. Nach Beendigung der Kapsulorhexis wurde unter Verwendung einer 23g-Mikropinzette ein deutlich höherer Druck gemessen. Dies kann sich vor allem in komplizierten Situationen, z.B. erhöhtem Glaskörperdruck bzw. erhöhtem intrakapsulärem Druck als vorteilhaft erweisen.

03.06 R

Tim Schultz (Bochum)

OP-Techniken bei intumeszenter Katarakt

03.07 V

Markus Schranz, A. Reumüller, Schartmüller, C. Abela-Formanek (Wien/A)

Sekundäre Linsenimplantation mittels "Carlevalle" Linse: 1 Jahres Ergebnisse

Ziel: Evaluation der 1 Jahres Ergebnisse von Patienten mit skleraler sekundärer „Carlevalle“ Intraokularlinsenfixation.

Methoden: Patienten mit postoperativer Aphakie oder subluzierter Linse wurden einer sekundären Linsenimplantation unterzogen und über 1 Jahr beobachtet. Die Patienten wurden hinsichtlich ihrer postoperativen Sehschärfe (VA), des refraktiven Ergebnisses, des chirurgisch induzierten Astigmatismus (CIA), der Dezentrierung und Verkippung der IOL, der Dicke der Skleratunnel (SKT) oberhalb der Haptik und Komplikationen wie Makulaödem, Netzhautablösung, Sicca und retrogradem Pupillarblock (ReP) untersucht. Zur Bestimmung des refraktiven Ergebnisses wurde der refraktive Vorhersagefehler (RF) berechnet, zur Messung von Verkippung, Dezentrierung, CIA und SKT wurde ein Vorderabschnitts-OCT verwendet.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 30 Augen von 30 Patienten inkludiert. Die meisten Patienten wiesen eine spontane Luxation mit Kapselsack auf (21/30), gefolgt von Aphakie (4/30), IOL-Trübung (3/30) und phaker Luxation (2/30). Der mittlere Visus lag präoperativ bei 0.36 ± 0.31 und verbesserte sich postoperativ auf 0.22 ± 0.34 logMAR. Der CIA lag nach 1 Woche bei 1.8 ± 0.9 D und reduzierte sich nach 3 Monaten auf 0.8 ± 0.6 D ($p < 0.001$). Unter Verwendung der Holladay₁-Formel betrug der RF -0.04 ± 0.74 D, 77% aller Augen lagen innerhalb eines absoluten Fehlers von ± 1 D. Die mittlere IOL-Verkippung und Dezentrierung blieben über den Beobachtungszeitraum stabil (Verkippung: w₁: $5.7 \pm 2.01^\circ$ m₁₂: $6.5 \pm 2.0^\circ$, $p = 0.16$; Dezentrierung: w₁: 0.35 ± 0.23 mm, m₁₂: 0.35 ± 0.22 mm, $p = 0.94$). Die mittlere SKT bei m₃ betrug $288 \pm 111 \mu\text{m}$ bei 0° und $323 \pm 121 \mu\text{m}$ bei 180° ($p = 0.79$), nach 12 Monaten sank sie auf $270 \pm 137 \mu\text{m}$ ($p = 0.906$) bzw. $272 \pm 187 \mu\text{m}$ ($p = 0.1706$).

Schlussfolgerungen: Die Carlevalle-Methode erwies sich als sehr benutzerfreundliches, reproduzierbares, vorhersehbares Verfahren zur skleralen Linsen-Fixation. Das Design der IOL Haptik erlaubte eine sehr gute Zentrierung und Verkippung, sowie Stabilität über den Nachbeobachtungszeitraum. Die Verwendung von Skleratunneln erwies sich als sichere Methode für die Implantation der Haptiken, die über den Beobachtungs-Zeitraum von 1 Jahr keine Ausdünnung zeigten. Regelmäßige Kontrollen erwiesen sich als wichtig um Komplikationen wie Makulaödeme, Sicca, sowie ReP und damit assoziierter Pigmentdispersion rechtzeitig zu diagnostizieren.

03.08 V Timur M. Yildirim, N. Henningsen, H.-S. Son, V. A. Augustin, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)
Intraokularlinsenaustausch bei primärer Kalzifikation: Eine klinische Studie

Hintergrund: Patienten mit Intraokularlinsen(IOL)-Kalzifikation als späte postoperative Komplikation weisen oft eine gute Sehschärfe bei subjektiver Beeinträchtigung auf. Die Entscheidung, ob ein IOL-Austausch gerechtfertigt ist, ist oft nicht einfach zu treffen. Es fehlen Daten zum klinischen Verlauf betroffener Patienten. Ziel der vorgestellten Studie war die Erfassung der klinischen Verläufe von Augen nach Intraokularlinsenaustausch bei primärer IOL-Kalzifikation.

Methoden: In dieser prospektiven, klinischen Studie wurden 33 Augen von 25 Patienten mit primärer IOL-Kalzifikation vor IOL-Austausch eingeschlossen. Die Patienten wurden drei Monate postoperativ nachuntersucht: allgemeine subjektive Symptome, die Beeinträchtigung durch Lichtphänomene, und ein standardisierter Fragebogen sowie die korrigierte Fernsehschärfe, der Streulichtwert (C-quant, Oculus, Wezlar, Deutschland) und das Kontrastsehen mit und ohne Blendung (CSV-1000, VectorVision, Houston, USA) wurden vor und nach der Operation erhoben (Zeitpunkte: T₀ und T₁). Weiterhin wurden die postoperativen Komplikationen dokumentiert.

Ergebnisse: In 19 von 33 Fällen erfolgte ein IOL-Austausch mit anschließender 3 Monate postoperativer Nachuntersuchung. In 2/3 der Fälle (12/19) wurde eine iris-fixierte, in 1/3 (7/19) eine sulkus-fixierte IOL eingesetzt. Postoperative kam es in 1/3 der Fälle (7/19) zu einer Vorderkammerblutung, in einem Fall zu einem transienten Tensionanstieg auf 38 mmHg und in einem Fall zu einem prolongierten Vorderkammerreizzustand. Die durchschnittlich wahrgenommenen Lichtringe sanken in Größe (T₀: 61, T₁: 13) und Intensität (T₀: 54, T₁: 10), ebenso die Blendung (Größe T₀: 53, T₁: 1; Intensität T₀: 56, T₁: 1). Die korrigierte Fernsehschärfe zeigte eine Verbesserung von 0,22 auf 0,02 logMAR. Der Streulichtwert sank deutlich von 2,46 auf 1,27 log(s) (P<0,05). Das Kontrastsehen verbesserte sich, bei gleicher Pupillengröße (T₀: 4,2 mm, T₁: 3,9 mm, P=0,92).

Schlussfolgerungen: Obwohl im Falle einer primären IOL-Kalzifikation nicht immer eine reduzierte Sehschärfe vorliegt, ist ein IOL-Austausch in den meisten Fällen eine sinnvolle Intervention mit vertretbarem Risikoprofil, welche die subjektiven Beschwerden betroffener Patienten verbessert. Das intraokulare Streulicht wird durch einen IOL-Austausch gesenkt und das Kontrastsehen, insbesondere unter Blendung, verbessert.

15:00 Uhr - 16:00 Uhr
 IV. Wissenschaftliche Sitzung

Eine oder zwei Sonderlinsen?

04.01 R Anja Liekfeld (Potsdam)
Die Qual der Wahl - Welche IOL-Eigenschaften für wen?

04.02 V Julian M. Kieseewetter^{1,2}, T. Duncker¹ (¹Halle/Saale, ²Hochschule für Technik, Berlin)
Unterschiede in der Messung des weiß-zu-weiß-Abstandes - Einfluss auf das ICL-Sizing

Hintergrund: Die Berechnung der Größe (Sizing) einer phaken Linse (ICL) basiert u.a. auf dem Durchmesser der Hornhaut, dem sogenannten weiß-zu-weiß-Abstand. Bei der Messung des weiß-zu-weiß-Abstandes eines Auges kann es jedoch zu Unterschieden kommen, je nachdem, welches Gerät verwendet wird. Diese Studie soll untersuchen, wie stark diese Unterschiede das ICL-Sizing beeinflussen.

Methode: Bei 88 Augen von 44 Patienten wurden die von den folgenden drei Geräten gemessenen weiß-zu-weiß-Abstände miteinander verglichen: IOLMaster[®] 500 (Zeiss), Pentacam[®] (Oculus) und Anterior[®] (Heidelberg Engineering). Für jede Messung des weiß-zu-weiß-Abstandes wurde eine ICL-Größe berechnet, indem die Daten in die Kalkulationssoftware OCOS[™] der Firma Staar[®] Surgical eingegeben wurden. Der postoperative Vault (Abstand zwischen Vorderfläche der natürlichen Linse und der ICL Rückfläche) wurde mittels Vorderabschnitts-OCT (Anterior[®] - Heidelberg Engineering) gemessen. Über der sich aus der Studie von Nakamura et al. („Implantable Collamer Lens Sizing Method Based on Swept-Source Anterior Segment Optical Coherence Tomography“, AM J Ophthalmol 2018) ergebenden Formel wurde mittels des Vaults und der implantierten ICL-Größe die optimale ICL-Größe für jedes Auge berechnet. Abschließend wurden die Unterschiede zwischen den berechneten und den optimalen Linsengrößen analysiert.

Ergebnisse: Es zeigten sich statistisch signifikante Abweichungen, bei welchen im Mittel der IOLMaster[®] 500 den größten weiß-zu-weiß-Abstand und die Pentacam[®] den kleinsten weiß-zu-weiß-Abstand aufwies, das Anterior[®] lag im Mittel dazwischen. In Bezug auf die auf die optimalen Linsengrößen, ergaben die Linsenberechnungen für das Anterior[®] und den IOLMaster[®] 500 im Mittel eine Größe oberhalb des optimalen Vault-Bereiches. Die Berechnungen für die Pentacam[®] lagen im Zielbereich.

Schlussfolgerungen: Die Kompatibilität von Messgerät und Linsenberechnungssoftware ist entscheidend für den postoperativen Sitz der ICL. Bei der Auswahl der zu implantierenden Größe sollte dabei stets der weiß-zu-weiß-Abstand im Zusammenhang mit dem verwendeten Gerät betrachtet werden.

- 04.03 V **Isabella D. Baur**, G.U. Auffarth, G. Labuz, R. Khoramnia (Heidelberg)
Ergebnisse mit dem Duett-Verfahren unter Verwendung einer additiven trifokal-diffraktiven Intraokularlinse zur Herstellung einer reversiblen Trifokalität

Hintergrund: Wir berichten über die klinischen Ergebnisse nach kombinierter Implantation einer primären monofokal-(torischen) IOL in den Kapselsack und einer additiven trifokalen IOL in den Sulcus Ciliaris (Duett-Verfahren), um eine reversible Trifokalität zu erreichen.

Methoden: In diese retrospektive Analyse wurden 25 Patienten eingeschlossen, die sich entweder einem refraktiven Linsenaustausch zur Presbyopiekorrektur oder einer Kataraktoperation mit dem Duett-Verfahren zur Erreichung einer reversiblen Trifokalität unterzogen hatten. Präoperativ und bei der Nachuntersuchung nach drei Monaten wurden der unkorrigierte (UDVA) und korrigierte Fernvisus (CDVA) sowie der unkorrigierte (UNVA) und korrigierte Nahvisus (CNVA) bestimmt. Die postoperative Untersuchung umfasste zusätzlich den unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten (DCIVA) Intermediärvisus und eine Defokuskurve sowie die Beurteilung von Dysphotopsien anhand eines Software-basierten Simulators.

Ergebnisse: Der monokulare UDVA und CDVA stieg von $0,71 \pm 0,43$ logMAR und $0,12 \pm 0,16$ logMAR präoperativ auf $0,04 \pm 0,10$ logMAR und $-0,01 \pm 0,09$ logMAR postoperativ. Der monokulare UNVA und DCNVA betragen beide $0,06 \pm 0,08$ logMAR. Postoperativ lagen UIVA und DCIVA bei $0,00 \pm 0,10$ logMAR und $-0,02 \pm 0,10$ logMAR. In der Defokuskurve wurde eine Visusstufe von 0,2 logMAR oder besser von +0,75 bis -3,5 Dioptrien erreicht.

Schlussfolgerungen: Das Duett-Verfahren mit einer trifokalen additiven IOL ergab Visusergebnisse für die Ferne, die Nähe und den mittleren Nahbereich, die äquivalent zu den Ergebnissen mit primären kapselsackfixierten trifokalen IOL sind. Das Duett-Verfahren bietet den Vorteil einer vergleichsweise einfachen Reversibilität für den Fall eines zukünftigen Funktionsverlustes oder einer Unverträglichkeit der mit der diffraktiven trifokalen Optik verbundenen Nebenwirkungen.

-
- 04.04 KV **Lukas Feldhaus**, W. Mayer, J. Siedlecki, B. Schworm, M. Dirisamer, S. Priglinger, N. Luft (München)
Myope multifokale Duett-Implantation zur Korrektur von Presbyopie und Myopie

Hintergrund: Durch einen zunehmend aktiven Lebensstil im fortgeschrittenen Lebensalter wächst der Wunsch vieler Patienten nach Brillenunabhängigkeit.

Methoden: Case Report (publiziert in "Die Ophthalmologie" am 14.07.22; <https://doi.org/10.1007/s00347-022-01692-6>)

Schlussfolgerungen: Bei dem Duett-Verfahren handelt es sich um ein potentiell reversibles Verfahren, bei dem neben einer monofokalen IOL in den Kapselsack eine zusätzliche, speziell für den Sulcus ciliaris entwickelte, additive IOL implantiert wird. Die myope multifokale Duett-Implantation (MMDI) bietet presbyopen myopen Patienten mit hohen Sehanforderungen im Nahbereich die Möglichkeit einer reversiblen Multifokalität. Die additive multifokale IOL kann vergleichsweise einfach entfernt werden ohne, dass der Patient seine gewohnte Brillenunabhängigkeit in der Nähe verliert.

-
- 04.05 V **Isabella D. Baur**, G.U. Auffarth, G. Labuz, R. Khoramnia (Heidelberg)
Langzeit Rotationsstabilität von kapselsackfixierten torischen Intraokularlinsen beim Duett-Verfahren

Hintergrund: Im Rahmen des Duett-Verfahrens zur Herstellung einer reversiblen Trifokalität erfolgt die Implantation einer monofokalen oder monofokal-torischen IOL in den Kapselsack und im gleichen Eingriff die Implantation einer additiven trifokalen IOL in den Sulcus Ciliaris. In dieser Studie wurde die langfristige Rotationsstabilität von kapselsackfixierten torischen Intraokularlinsen in polypseudophaken Augen nach Duett-Implantation untersucht.

Methoden: Es wurden 21 Patienten (35 Augen) eingeschlossen, die sich im Rahmen einer Katarakt-OP oder eines refraktiven Linsenaustausches einem Duett-Verfahren mit Implantation einer monofokal-torischen IOL (RayOne toric, Rayner Intraocular Lenses Ltd., East Sussex, UK oder XY1AT, Hoya Surgical Optics, Singapur) in den Kapselsack und einer trifokal-diffraktiven Sulcoflex IOL (Rayner Intraocular Lenses Ltd.) in den Sulcus ciliaris unterzogen hatten. Alle torischen IOL wurden mit bildgeführter Navigation implantiert. Die manifeste Refraktion, der unkorrigierte und korrigierte Fernvisus, sowie der unkorrigierte und fernkorrigierte Nah- und Intermediärvisus wurden bestimmt. Die Lage der Achse der torischen IOL wurde mit der Pentacam (Oculus GmbH, Wetzlar, Deutschland) bestimmt, indem Retroilluminationsdarstellungen ausgewertet wurden. Die Ergebnisse wurden mit der präoperativ geplanten Achslage verglichen.

Ergebnisse: Die Nachuntersuchung erfolgte im Median 28 Monate postoperativ (Range 3 bis 47 Monate). Das sphärische Äquivalent der manifesten Refraktion lag postoperativ bei $-0,04 \pm 0,34$ Dioptrien, der refraktive Zylinder lag im Mittel bei $-0,14 \pm 0,22$ Dioptrien. Der binokulare unkorrigierte und korrigierte Fernvisus waren $0,05 \pm 0,11$ logMAR und $0,02 \pm 0,09$ logMAR. Der binokulare unkorrigierte und fernkorrigierte Nahvisus waren $0,01 \pm 0,12$ und $0,02 \pm 0,13$ logMAR. Der unkorrigierte Intermediärvisus lag bei $-0,01 \pm 0,11$ logMAR und der fernkorrigierte Intermediärvisus bei

$-0,03 \pm 0,11$ logMAR. Die mittlere Abweichung von der berechneten Zylinderachse lag bei $3,7 \pm 3,5^\circ$ mit einem Median von $2,8^\circ$ und einer maximalen Abweichung von $15,0^\circ$. 94% aller Augen zeigten eine Rotation von weniger als 10° . Eine Nachrotation der torischen kapselsackfixierten IOL war bisher aufgrund guter unkorrigierter Visuswerte nicht erforderlich.

Schlussfolgerungen: Die langfristige Rotationsstabilität von kapselsackfixierten torischen IOL in polypseudophaken Augen war vergleichbar zu den Ergebnissen, die für verschiedene torische IOL Modelle berichtet wurden. Der polypseudophake Ansatz beeinflusste die Rotationsstabilität der kapselsackfixierten IOL somit nicht.

04.06 R **Matthias Elling** (Bochum)
Die lichtadjustierbare Linse nach keratorefraktiver Chirurgie

16:30 Uhr - 17:30 Uhr
V. Wissenschaftliche Sitzung

Nach der IOL Implantation

05.01 R **Albert J. Augustin** (Karlsruhe)
Kataraktchirurgie und Maculadegeneration – Eine besondere Wechselwirkung?

Katarakt und altersbedingte Makuladegeneration (AMD) sind die Hauptursachen für einen Visusverlust und eine Erblindung bei Patienten über 50 Lebensjahre. Während Untersuchungen ein erhöhtes Risiko für das Fortschreiten der AMD nach der Kataraktoperation gezeigt haben, gibt es auch Studien, bei denen ein signifikant erhöhtes Risiko verneint wird. Gleiches gilt für das Fortschreiten einer AMD, wobei die Datenlage hier sehr vom Studiendesign abhängt. Sichere Daten existieren dahingehend, dass die Kataraktoperation/Pseudophakie nach einer Zeitdauer von mehr als 5 Jahren das Risiko für ein Fortschreiten deutlich zu erhöhen scheint.

Demgegenüber stehen natürlich Einzelfallbeobachtungen, die den groß angelegten Studien zu widersprechen scheinen. Deshalb ist es sicher sinnvoll, die Lichtexposition bei solchen Patienten während der Operation möglichst niedrig zu halten und auch postoperativ zur Vorsicht im Hinblick auf Lichtexposition ohne Schutz zu raten. Im Referat wird die derzeitige Datenlage präsentiert werden.

05.02 V **Dobrin Kolarov, P. Schwarz, C. Wirbelauer** (Berlin)
Ist eine postoperative Antibiose nach der Katarakt-OP notwendig?

Hintergrund: Die postoperative Endophthalmitis ist eine der gravierendsten Komplikationen nach der Katarakt-OP. Viele Vorbeugungsmaßnahmen wurden angewendet, darunter auch die postoperative Gabe von topischen Antibiotika in den ersten Wochen nach der Operation. Allerdings ist die wissenschaftliche Evidenz über dessen Vorteil unzureichend. In dieser Untersuchung teilen wir unsere Erfahrungen bei der Katarakt-OP ohne postoperative topische Antibiose mit.

Material und Methoden: Es wurden Daten über die registrierten Fälle von postoperativer Endophthalmitis nach Katarakt-OP im Rahmen der Hygiene-Surveillance in unserer Klinik analysiert. Drei Zeitintervalle wurden definiert. Im ersten Abschnitt (01.2013 – 05.2016) erhielten die Patienten postoperativ eine antibiotische Therapie mit Gentamicin AT 5x tgl. über 2 Wochen. Im zweiten Abschnitt (06.2016 – 12.2019) wurde zusätzlich die intrakamerale Gabe von Cefuroxim am Ende der Katarakt-OP eingeführt. Im dritten Abschnitt (01.2020 – 06.2022) wurde dann die postoperative topische Antibiose abgesetzt.

Ergebnisse: Im ersten Abschnitt wurden 6 Fälle einer postoperativen Endophthalmitis nach Katarakt-OP identifiziert (insgesamt 9804 Katarakt-OPs, Häufigkeit 0,061%). Im zweiten und dritten Abschnitt (11957 bzw. 7609 Katarakt-OPs), nach der Einführung der intrakamerale Cefuroxim-Gabe, kam es zu keiner Endophthalmitis nach Katarakt-OP.

Schlussfolgerung: Die intrakamerale Gabe von Antibiotika am Ende der Katarakt-OP wird zunehmend praktiziert und führt zu einer Reduktion der postoperativen Endophthalmitiden. Dieses Ergebnis wurde auch in unsere Klinik bestätigt. Das Absetzen der topischen Antibiotika postoperativ führte hier nicht zu einem befürchteten Wiederanstieg der Endophthalmitis-Rate, sodass aus unserer Sicht dieses Vorgehen die Sicherheit nicht beeinträchtigt.

05.03 V **Luca Schwarzenbacher**, P. Seeböck, D. Schartmüller, C. Leydolt, R. Menapace, U. Schmidt-Erfurth (Wien/A)
Automatische Segmentierung der IOL, des retrolentalen Raums und des Berger Raums mittels Deep-Learning

Ziel: Entwicklung und Validierung eines Deep-Learning-Modells zur automatischen Segmentierung von drei Strukturen mit einem Vorderabschnitt-OCT (VA-OCT): Die Intraokularlinse (IOL), den retrolentalen Raum (IOL bis zur hinteren Linsenkapsel) und den Berger Raum (Linsenkapsel bis vordere Glaskörpermembran).

Methoden: Ein auf einem Deep-Learning-Modell basierender Ansatz der künstlichen Intelligenz (KI) zur automatischen Segmentierung der IOL, des retrolentalen Raums und des Berger Raums (BR) im VA-OCT wurde anhand von Annotationen eines erfahrenen Klinikerns trainiert. Der Trainings-, Validierungs- und Testsatz bestand aus 92 OCT-Bildern. Die Annotationen eines zweiten erfahrenen Klinikerns wurden zusätzlich ausgewertet um eine Analyse der Inter-Reader-Variabilität durchzuführen.

Ergebnisse: Das KI-Modell erreichte einen Precision/Recall/Dice Score von 0,97/0,90/0,93 für IOL, 0,54/0,65/0,55 für den retrolentalen Raum und 0,72/0,58/0,59 für den BR. Bei der Inter-Reader-Variabilität lagen die Precision/Recall/Dice-Werte bei 0,98/0,98/0,98 für IOL, 0,74/0,59/0,62 für den retrolentalen Raum und 0,58/0,57/0,57 für den BR. Es wurden keine statistischen Unterschiede zwischen dem automatischen Algorithmus und der Inter-Reader-Variabilität für die Segmentierung des Berger Raums festgestellt.

Schlussfolgerung: Das Deep-Learning-Modell ermöglicht eine vollautomatische Segmentierung aller untersuchten Strukturen und erreichte bei der Segmentierung des Berger Raums eine Erkennungsrate auf Expertenlevel. Wir erwarten vielversprechende Anwendungen des Algorithmus mit besonderem Fokus auf den Berger Raum, insbesondere im Zusammenhang mit der primären hinteren Kapsulotomie in der Femtosekundenlaser-assistierten Kataraktchirurgie.

05.04 V **Mustafa C. Göktepe**, T.M. Yildirim, G. Labuz, G.U. Auffarth, R. Khoramnia (Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg)
Methoden zur morphologischen und funktionellen Analyse von Glistenings in hydrophoben Intraokularlinsen: Mikroskopie, hochauflösende optische Kohärenztomographie und Streulichtanalyse

Hintergrund: Eine spät-postoperative Materialveränderung von Intraokularlinsen (IOL) sind sogenannte Glistenings. Bisher werden sie klinisch mit einer Spaltlampe untersucht, jedoch erfolgt die Beurteilung hier subjektiv und ist von der Erfahrung des Untersuchers abhängig. Im Rahmen von in vitro-Studien werden Glistenings mit einem Lichtmikroskop untersucht. Entsprechende Methoden können allerdings nicht direkt auf in vivo-Untersuchungen übertragen werden. Bisher gibt es keine etablierte Methode, mit der Glistenings klinisch objektiv und präzise analysiert werden können.

Methoden: In dieser experimentellen Studie wurden IOL mit 2 verschiedenen Methoden morphologisch untersucht und der Streulichtwert bestimmt. Dabei wurden jeweils 5 IOL von 5 verschiedenen IOL-Modellen (Hoya Vivinex XY1, Hoya PY6oAD, Alcon Clareon CNAoTo, Alcon MA6oAC und Alcon SN6oWF) mit in vitro-erzeugten Glistenings und 2 explantierte IOL mit klinisch vorbekannten Glistenings in diese Studie miteinbezogen. Die Untersuchung umfasst die Lichtmikroskopie, Streulichtanalyse (C-Quant, Oculus Optikgeräte GmbH) und eine neue Methode mit einem auf swept source optischer Kohärenztomografie (SS-OCT) basierten Gerät (Anterior, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland). Mittels SS-OCT und der Lichtmikroskopie wurde die Dichte der Glistenings (Anzahl/mm²) bestimmt. Außerdem wurde die durchschnittliche Größe der Glistenings bei der lichtmikroskopischen Untersuchung quantifiziert. Bei der Streulichtanalyse wurde der Streulichtwert (deg²/sr) berechnet.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Dichte der Glistenings (Anzahl/mm² (±SD)) bei der Analyse mittels Lichtmikroskopie lag für die CNAoTo bei 2 (±3), für die XY1 bei 3 (±2), für die MA6oAC bei 249 (±53), für die SN6oWF bei 208 (±136), für die PY6oAD 2865 (±650) und für die explantierten IOL bei 1370 (±88). Dieser Parameter lag bei der Analyse mittels SS-OCT für die CNAoTo bei 0 (±1), für die XY1 bei 0 (±0), für die MA6oAC bei 41 (±8), für die SN6oWF bei 26 (±17), für die PY6oAD bei 213 (±35) und für die explantierten IOL bei 185 (±40). Der durchschnittliche Streulichtwert (deg²/sr) war bei der CNAoTo 0,98 (±0,43), bei der XY1 0,78 (±0,11), bei der MA6oAC 4,48 (±0,92), bei der SN6oWF 1,63 (±0,64), bei der PY6oAD 18,90 (±5,70) und bei den explantierten IOL 10,65 (±1,83). Weiterhin war die durchschnittliche Größe der Glistenings (Mikrometer² (±SD)) bei der CNAoTo 19,69 (±0,93), bei der XY1 99,11 (±39,88), bei der MA6oAC 103,70 (±32,15), bei der SN6oWF 63,18 (±20,35), bei der PY6oAD 33,61 (±4,09) und bei den explantierten IOL 36,50 (±0,95). Aus der Regressionsanalyse zwischen der Lichtmikroskopie und der SS-OCT-Methode ergab sich ein Determinationskoeffizient R-Quadrat von 0,91. Der Determinationskoeffizient R-Quadrat lag zwischen der Lichtmikroskopie und der Streulichtanalyse bei 0,80, zwischen der Streulichtanalyse und der SS-OCT-Methode bei 0,77.

Schlussfolgerungen: Es zeigte sich eine sehr gute Korrelation zwischen der etablierten in vitro-Referenzmethode mit der Lichtmikroskopie und der neuen klinischen Methode mit SS-OCT. Diese Methode kann eine Grundlage dafür sein, um künftig klinisch das durch Glistenings induzierte Streulicht abzuschätzen.

05.05 R **Stefanie Schmickler** (Ahaus)
Risikofaktoren für Amotio nach Linsenaustausch

Das vorgetragene Referat legt seinen Schwerpunkt auf das Risiko einer Amotio retinae nach Linsenaustausch. Die genannten Inzidenzen basieren auf einer Zusammenstellung von Prof. Dr. G. Auffarth für den KRC Aufbaukurs im Rahmen der DGII 2022.

Bei einem refraktiven Linsenaustausch als auch einem Linsenaustausch im Rahmen der Katarakt Operation muss man neben einer Amotio retinae weitere mögliche Komplikationen in Betracht ziehen:

- Zystoides Maculaödem
- Choroidale Blutung v.a. bei hoher Myopie
- Choroidales Effusionssyndrom bei hoher Hyperopie
- Endophthalmitis
- Glaukom

Studien weisen Inzidenzen auf, bei denen eine höhere Achsenlänge das Risiko für eine rhegmatogene Netzhautablösung ansteigen lässt. In einer Metaanalyse von Richard Packard über 2036 Augen wurde eine Inzidenz der Netzhautablösung von 1,85 % bei einem vierjährigen Nachbeobachtungszeitraum festgestellt. Eine langfristige Studie von Horgan et al. zeigte (elf Jahre Nachbeobachtungszeit) eine Inzidenz von 3,2 %. In einem Beobachtungszeitraum von vier Jahren wies Ravalico eine Inzidenz von 0,26 % nach. Festzuhalten ist, dass 30 % der Amotiones innerhalb von sechs Monaten nach der Operation auftreten und 70 % innerhalb der ersten zwei Jahre (I. Neuhann). Insgesamt liegt das Risiko einer rhegmatogenen Netzhautablösung in der Normalpopulation bei 0,018 %. Bei einer Myopie > -10D steigt das Risiko bereits auf 0,68 % an. Nach Phakoemulsifikation erleidet die Normalpopulation eine Netzhautablösung in 1,17-1,23% der Fälle während eines 10jährigen Nachbeobachtungszeitraumes. Bei Kurzsichtigen nach Phakoemulsifikation zeigt sich eine Netzhautablösung von bis zu 8,1%. Bei komplizierter Operation kommt es zu einer Netzhautablösung nach Linsenaustausch in 8 % und bei Kurzsichtigen nach komplizierter Operation in > 8 %.

Risikofaktoren für eine Netzhautablösung nach Linsenaustausch sollen demnach sein:

1. Geschlecht: männlich
2. Hohe Myopie
3. kaukasische Abstammung
4. Alter < 50 Jahre
5. periphere Netzhaut Degenerationsareale
6. intraoperative Komplikationen
7. YAG-Laser-Kapsulotomie

Doch woran liegt das? Leider weisen diese Studien zum Thema unter anderem uneinheitliche Methodik, Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf. Viel wichtiger jedoch – und das ist allen Studien gemeinsam – werden nur Inzidenzen bestimmt (also wie oft eine Ablatio auftritt), keine Studie kann Kausalität beweisen. Die Genetik zeigt uns auch, dass Myopie, Ablatio und auch Katarakt genetisch festgelegt sein können, einzeln oder in Kombination.

Erst wenn wir dies berücksichtigen, werden wir herausfinden, ob ein Linsenaustausch zu Folgeveränderungen im Sinne einer Ablatio im Auge führt. Jeder Mensch scheint sein individuelles Risiko zu haben, denn die meisten Myopen bekommen im Laufe ihres Lebens mit oder ohne Linsenaustausch keine Ablatio.

Mit steigendem Alter nimmt das Risiko für eine Netzhautablösung nach Linsenaustausch statistisch ab. D.h. bei einem über 75-jährigen Patienten geht man von einem Risiko weit unter 1 % aus. Das Risiko für eine Netzhautablösung steigt bei hoher Myopie, Vitrektomie wegen einer hinteren Kapselruptur, nach Trauma-Anamnese und Diabetes mellitus. Erwähnt sei an dieser Stelle, dass jüngere Patienten per se auch ohne OP ein höheres Risiko einer Netzhautablösung haben. Eine prophylaktische Photokoagulation in Risiko-Augen sollte sorgfältig abgewogen werden, da auch diese mit Komplikationen wie epiretinaler Gliose, Makula Ödem und hinterer Glaskörperabhebung vorgesellschaftet ist.

Am Ende entscheidet der Patient, ob er sein individuelles Risiko eingehen möchte, genauso wie er selbst entscheidet, was sein Lebensstil und seine Hobbys sind.

Patienten mit hoher Myopie sollten konsequent nach Linsenaustausch nachbeobachtet werden, um Netzhaut-Pathologien frühzeitig zu erkennen und zu behandeln.

08:45 Uhr - 10:00 Uhr

VI. Wissenschaftliche Sitzung

Augenoberfläche und Chirurgie

06.01 R **Daniel Meller** (Jena)
Regenerative Therapie der Hornhaut

06.02 KV **Christiane Kesper, J. Heinzelmann, A. Viestenz, T. Hammer, S. Foja, A. Viestenz** (Halle (Saale))
Postoperativer Verlauf und Integration der ALT-Transplantate in die Hornhautoberfläche

Hintergrund: Die Limbusstammzellinsuffizienz (LSZI) ist ein oftmals stark visuseinschränkendes Krankheitsbild, welches in ausgeprägten Fällen bis zur Erblindung führen kann. Ursächlich können Verätzungen, Infektionen, multiple Voroperationen und auch angeborene Fehlbildungen sein. Die ALT (allogene limbale Transplantation) ist ein Verfahren zur Behandlung der LSZI. Hierbei werden im Rahmen einer durchgreifenden allogenen Keratoplastik mehrere Anteile des Spenderlimbus präpariert und unter der doppelt fortlaufenden Sternnaht beziehungsweise den Einzelknüpfnähten befestigt.

Methoden: Insgesamt wurde bei 22 Patienten/innen im Zeitraum von Februar 2019 bis zum Juni 2022 im Universitätsklinikum Halle (Saale) eine ALT-Operation durchgeführt. Postoperativ erfolgte eine regelmäßige Nachsorge, welche Visustestung, Druckmessung, spaltlampenmikroskopische Untersuchung, Fundusskopie, Hornhauttopografie und optische Kohärenztomografie (OCT) des vorderen Augenabschnittes umfasste.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Patientenalter lag bei 69,5 Jahren und das durchschnittliche Follow up bei 19 Monaten. Alle eingeschlossenen Patienten wiesen eine Limbusstammzellinsuffizienz auf und waren multipel voroperiert. Bei 61 % lag eine infektiöse, bei 39 % eine traumatische Genese der LSZI vor. Es konnte bei allen Patienten/innen mittels Vorderabschnitts-OCT eine Integration der ALT-Transplantate in die corneale Oberfläche gezeigt werden. Bei keinem der operierten Augen kam es auf Grund der initialen Prominenz der allogenen Limbustransplantate zu Komplikationen. Insgesamt kam es zu einem Visuszugewinn postoperativ von initial 1,97 logMAR auf 1,43 logMAR.

Schlussfolgerung: Die ALT kann als mögliche Therapieoption zur Behandlung der LSZI angesehen werden. Mit dem Vorderabschnitts-OCT konnte eine Integration der transplantierten Limbusanteile in das umgebende Hornhautgewebe gezeigt werden.

06.03 KV **Nicolas Wiemer, D.T.Pham, U. Pleyer** (Berlin)
*Einfluss der Kataraktchirurgie auf den Tränenfilm der Augenoberfläche.
Analyse der Osmolarität in einer randomisierten prospektiven Studie*

Hintergrund: Es werden häufig subjektive Beschwerden nach Kataraktoperation wie bei einer Keratokonjunktivitis sicca (KCS) von den Patienten beklagt.

Methodik: In dieser prospektiven Studie wird der Einfluss der Kataraktchirurgie sowie der postoperativen Therapie, insbesondere auf die Osmolarität des Tränenfilms, untersucht. 72 Augen von 45 Patienten ohne KCS wurden in zwei randomisierte Gruppen mit strengen Ausschlusskriterien unterteilt. Eine Gruppe wurde postoperativ mit unkonservierten Kortison haltigen Augentropfen (Dexa sine EDO) und die zweite Gruppe mit Tränenersatzmittel (Systeme sine) nachbehandelt. Die Tropffrequenz betrug in beiden Gruppen viermal täglich mit wöchentlicher Reduktion um einen Tropfen. Untersuchungen mit dem OSDI-Fragebogen, der Osmolarität und des NIKBUTs erfolgten präoperativ, am ersten postoperativen Tag, sowie vier und sechs Wochen postoperativ.

Ergebnis: In der Gruppe mit Kortison haltigen Augentropfen zeigte sich eine signifikante ($p=0,014$) Senkung der Osmolarität von präoperativ 313mOsm/l (SEM=2,34) auf 305mOsm/l (SEM=1,84) zur zweiten postoperativen Kontrolle als auch auf 308mOsm/l (SEM=2,67) ($p=0,023$) zur dritten postoperativen Kontrolle. Auch von der ersten postoperativen Kontrolle 316mOsm/l (SEM= 2,9) zur zweiten 305mOsm/l (SEM=1,84) ($p= 0,006$) und dritten 308mOsm/l (SEM=2,67) ($p= 0,014$) postoperativen Kontrolle konnte eine signifikant geringere Osmolarität festgestellt werden. In der Gruppe mit Kortison haltigen Augentropfen ist ebenfalls bei der zweiten 305mOsm/l (SEM=1,84) vs. 317mOsm/l (SEM= 5,19) ($p= 0,009$) und dritten 308mOsm/l (SEM=2,67) vs. 317 mOsm/l (SEM= 4,07) ($p= 0,03$) postoperativen Kontrolle die Osmolarität im Vergleich zu der Gruppe mit Tränenersatzmittel signifikant geringer.

Schlussfolgerung: Es konnte damit gezeigt werden, dass sich die Osmolarität des Tränenfilm durch konservierungsmittelfreies Kortison haltige Augentropfen im Vergleich zu einer Therapie mit konservierungsmittelfreiem Tränenersatzmittel signifikant verringert.

06.04 KV **Aleksandar Lukic^{1,2}, M. Tetz^{1,2}** (¹Berlin, ²Eye Research Institute, Berlin)
Langfristiger Visuserhalt durch individualisierte Therapie bei schwerem okulärem vernarbendem Pemphigoid

Hintergrund: Beim okulären vernarbenden Pemphigoid (ocular cicatricial pemphigoid, OCP) kommt es zu einer autoimmun vermittelten blasenbildenden Funktionsstörung der Bindehaut mit chronischer Entzündung und teilweise schwerem progredientem Verlauf. Im fortgeschrittenen Stadium können die Bildung von Symblephara, Entropium mit Trichiasis, Benetzungstörungen und korneale Neovaskularisationen zur Erblindung führen. Schwere okuläre Pemphigoide stellen zudem eine Herausforderung für notwendige Operationen wie z.B. die Kataraktoperation dar. Aufgrund der niedrigen Fallzahl bietet die Literatur wenig Informationen über einen gezielten therapeutischen Ansatz, um die Progredienz der Erkrankung in solchen Fällen positiv zu beeinflussen.

Anamnese und Befund: Bei einer Patientin mit OCP kam es innerhalb eines Jahres nach ersten Symptomen zu einem fulminanten progredienten Verlauf. Bei Erstvorstellung bestand bereits eine ausgeprägte bilaterale konjunktivale Synechienbildung mit Fornixverkürzung und Hornhautneovaskularisationen entsprechend Stadium 3 (Foster).

Therapie: In diesem Fallbericht wollen wir aufzeigen, wie mithilfe eines individuell angepassten Behandlungsschemas die Krankheitsprogredienz gestoppt und der Visus langfristig erhalten werden konnte. Die Behandlung umfasste lokale Entzündungshemmung durch regelmäßige subkonjunktivale Depotkortisoninjektionen (Triamcinolon) in zeitlichen Abständen von 3 bis 6 Monaten sowie sparsame aber rechtzeitige chirurgische Interventionen durch Synchiolyse, Peritomie, Entropiumkorrektur und Wimpernepilation. Eine operative Behandlung in Phasen signifikanter Krankheitsaktivität wurde vermieden. Zur Rezidivprophylaxe wurde jeder chirurgische Eingriff mit subkonjunktivalem Triamcinoloninjektionen und dem postoperativen Einsetzen einer Illig-Schale bis zur vollständigen Wundheilung kombiniert.

Ergebnisse: Bei dieser Patientin mit schwerem OCP konnte der Augenbefund seit 7 Jahren stabilisiert und der Visus erhalten werden, trotz gleichzeitiger Krankheitsprogression extraokulärer Lokalisationen (Mund- und Rachenschleimhaut). Die Keratinisierung und Entwicklung eines Ankyloblepharons (Foster Stadium 4) konnten verhindert werden. In bestimmten Behandlungsphasen entsprach der Befund einem Foster Stadium 2 mit freien Fornices und uneingeschränkter Motilität. Im entzündungsfreien Intervall konnten beidseits komplikationslose Kataraktoperationen durchgeführt werden.

Schlussfolgerungen: Bei Patienten mit schwerem progredientem OCP kann durch rechtzeitige chirurgische Maßnahmen unter konsequenter lokaler entzündungshemmender Therapie und mechanischer Rezidivprophylaxe die Vernarbungsprogredienz langfristig aufgehalten werden. Da in diesen Fällen mit entzündungsfreien Intervallen ohne gezielte Behandlung kaum gerechnet werden kann, ist dies auch für die Planung einer Kataraktoperation relevant.

06.05 R **Stefan Pieh, C. Artmayr, V. Pai, D. Schartmüller, K. Kriechbaum** (Wien/A)
Änderung der Epitheldicke nach einer transepitheliale PRK bei hochaberrierten Hornhäuten

Hintergrund: Bei hochaberrierten Hornhäuten kann das Epithel stromale Irregularitäten ausgleichen. Nach einer Glättung durch eine transepitheliale PRK (Photorefraktive Keratektomie) sollte sich auch der Epitheldickenverlauf ändern. Ziel dieser Studie ist es, mögliche Änderungen der zentralen Epitheldicke, als auch Änderungen des Epitheldickeverlaufes nach einer oberflächlichen Excimerlaserbehandlung bei hochaberrierten Hornhäuten darzustellen.

Methode: In einer prospektiven Studie wurden bei 20 hochaberrierten Hornhäuten mit einem RMS HOA (Root Mean Square Higher Order Aberration) von 1,0 bis 3,0 Eq.D (Equivalent Diopters) Epitheldickenkarte mit einem Vorderkammer OCT MS-39[®] (Schwind) bestimmt. Es erfolgte die Auswertung der zentralen sowie der durchschnittlichen Epitheldicke für die zentralen 3 und 6 mm. Die Schwankungen der Epitheldicke wurden für die einzelnen Meridiane bestimmt und zu einem Gesamtepithelirregularitätsfaktor zusammengefasst. Nach einer transepitheliale PRK zur Glättung der kornealen Irregularitäten wurden gleichartige Auswertung der postoperativen Epithelkarten und der Vergleich zu den präoperativen Werten durchgeführt. **Ergebnisse:** Es zeigte sich eine statistisch signifikante Abnahme Epitheldicke zentral sowie im 3 und 6 mm Durchmesser. Spezifische Änderungen der epithelialen Irregularität werden in Diagrammen dargestellt. **Schlussfolgerungen:** Die Glättung hochaberrierter Hornhäuten mit einer transepitheliale PRK führt zu einer Reduktion der Epitheldicke.

06.06 KV **Tadas Naujokaitis, M. Köppe, H.-S. Son, B. Kovalchuk, G.U. Auffarth, R. Khoramnia, V.A. Augustin** (Heidelberg)
Reliabilitäts-Analyse der mittels optischer Kohärenztomographie gemessener Epitheldicke bei Keratokonus-Patienten

Hintergrund: Die Epitheldickenanalyse mittels optischer Kohärenztomographie des Vorderabschnitts (VA-OCT) ist ein neues Verfahren der Hornhautdiagnostik, das bei der Detektion einer Frühform von Hornhautektasien helfen kann. Das Ziel der Studie ist die Untersuchung der Reliabilität der Epitheldickenparameter bei Patienten mit asym-

metrischem Keratokonus sowie gesunden Probanden mittels VA-OCT.

Methoden: In dieser monozentrischen Beobachtungsstudie wurden 17 Patienten mit asymmetrischem Keratokonus und 21 gesunde Probanden eingeschlossen. Mittels VA-OCT ANTERION (Heidelberg Engineering, Heidelberg) wurde die mittlere Epitheldicke, die Standardabweichung der mittleren Epitheldicke, sowie die minimale und die maximale Epitheldicke gemessen. Pro Auge wurden drei Messungen durchgeführt und die Standardabweichung sowie der Variationskoeffizient (CoV) berechnet. Die Wiederholbarkeit der Epitheldickenmessung wurde bei Augen mit klinischem Keratokonus (n=17), Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Partneraugen (n=17), sowie gesunden Augen (n=21) verglichen. Der p-Wert <0,05 wurde als statistisch signifikant betrachtet. Die Daten sind als Mediane mit minimalen und maximalen Werten angegeben.

Ergebnisse: Die mediane Standardabweichung betrug bei allen untersuchten Parametern in allen drei Gruppen weniger als 1 µm. Die Standardabweichungen unterschieden sich statistisch nicht signifikant zwischen den Gruppen (p>0,05, Kruskal-Wallis-Test). Der mediane CoV der mittleren Epitheldicke lag in allen drei Gruppen bei 0,9% (min. 0; max. 2,5%), der mediane CoV der Standardabweichung der mittleren Epitheldicke bei 0,0% (min. 0; max. 35,4%), der CoV der minimaler Epitheldicke bei 1,1% bis 2,2% (min. 0; max. 18,0%), der CoV der maximaler Epitheldicke bei 0,8% bis 1,5% (min. 0; max. 32,5%).

Schlussfolgerungen: Die Epitheldicke konnte bei Keratokonus-Patienten mittels VA-OCT mit hoher Re-Test Reliabilität gemessen werden. Zukünftige Studien sollten analysieren in wie fern die Epitheldickenanalyse bei der Früherkennung von Hornhautektasien unterstützen kann.

06.07 R **Maya Müller** (Zürich/CH)
Chirurgische Strategien zur Schonung von Bindehaut und Hornhaut

13:00 Uhr - 14:15 Uhr
VII. Wissenschaftliche Sitzung

Korneale Ektasie

07.01 R **Felix M. Wagner** (Mainz)
Keratektasie nach refraktiver Chirurgie

07.02 KV **Tadas Naujokaitis, M. Köppe, H.-S. Son, B. Kovalchuk, G.U. Auffarth, R. Khoramnia, V.A. Augustin** (Heidelberg)
Untersuchung des neuen auf optischer Kohärenztomographie basierten Algorithmus („SCORE“) zur Ektasie-Früherkennung

Hintergrund: Zur Früherkennung von Hornhautektasien haben sich tomographische Analysen etabliert. Hierbei ist das Scheimpflugverfahren die am Häufigsten verwendete Methode. Mittlerweile bietet die optische Kohärenztomographie des Vorderabschnittes (VA-OCT) ebenfalls die Möglichkeit der Ektasie-Detektion. Ziel der Studie war die Untersuchung des auf VA-OCT basierten Screening Corneal Objective Risk of Ectasia (SCORE) Algorithmus bei Patienten mit asymmetrischem Keratokonus sowie gesunden Probanden.

Methoden: In dieser monozentrischen Beobachtungsstudie wurden 17 Patienten mit asymmetrischem Keratokonus und 21 gesunde Probanden eingeschlossen. Im ersten Schritt wurde die Scheimpflug-Hornhauttomographie mittels Pentacam (OCULUS Optikgeräte, Wetzlar) durchgeführt und der asymmetrische Keratokonus als klinischer Keratokonus an einem Auge bei Scheimpflug-tomographisch unauffälligem Befund am Partnerauge definiert (Belin/Ambrósio D-Wert sowie die A, B, und C Parameter der Belin-ABCD-Keratokonius-Klassifizierung im Normbereich). Anschließend wurde die VA-OCT mittels ANTERION (Heidelberg Engineering, Heidelberg) durchgeführt und die SCORE-Werte der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Augen von Keratokonus-Patienten (n=17) mit den Werten der Partneraugen (n=17) sowie gesunder Augen (n=21) verglichen. Der p-Wert <0,05 wurde als statistisch signifikant betrachtet. Die Daten sind als Mediane mit minimalen und maximalen Werten angegeben.

Ergebnisse: Der mediane SCORE-Wert der Augen in der Kontrollgruppe lag bei -1,5 (min. -2,7; max. 0,7), der der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Augen von Keratokonus-Patienten bei -0,6 (min. -1,9; max. 3,5), und der der Augen mit klinischem Keratokonus bei 11,1 (min. 3,7; max. 24,8). Der SCORE-Wert war positiv bei 10% (n=2) der gesunden Augen, bei 41% (n=7) der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Augen von Keratokonus-Patienten, und bei 100% (n=17) der Augen mit klinischem Keratokonus. Die SCORE-Werte gesunder Augen waren niedriger als die SCORE-Werte der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Augen von Keratokonus-Patienten (p=0,004, Mann-Whitney-U-Test), sowie als der Augen mit klinischem Keratokonus (p<0,001, Mann-Whitney-U-Test).

Schlussfolgerungen: Der neue Algorithmus zur Ektasie-Früherkennung „SCORE“ ermöglicht eine automatisierte Auswertung der VA-OCT-Hornhauttomographie. Die Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Augen von Keratokonus-Patienten zeigten im Vergleich zu gesunden Augen höhere SCORE-Werte. Somit kann neben der Scheimpflug-Tomographie auch das VA-OCT der Ektasie-Früherkennung dienen.

07.03 V **Suphi Taneri**^{1,2}, B. Yücecu³, A. Förster¹, H. B. Dick² (¹Münster, ²Bochum, ³Haseki Training and Research Hospital Istanbul/TR)

Erkennung von Keratokonus mittels OCT

Zielsetzung: Keratokonus nur durch Analyse der Hornhaut- und Epithelkartenparameter und -muster in der optischen Kohärenztomographie (OCT) zu erkennen.

Methoden: Hornhaut- und Epitheldickenkarten normaler, manifester und subklinischer Keratokonus-Augen (gemäß Belin-Ambrosio-Display, Pentacam, Oculus) wurden mittels Spektraldomän-OCT (Zeiss Cirrus 5000 HD) ausgewertet. Basierend auf früheren Studien mit einem anderen OCT-Gerät wurde ein neuartiger zweistufiger Entscheidungsbaum entwickelt. Überschritt im ersten Schritt mindestens einer der vier unabhängigen Parameter (Pachymetrie Minimum, Pachymetrie Minimum-Median, Pachymetrie superonasal-inferotemporal, epi superonasal-inferotemporal) die statistisch ermittelten Grenzwerte, galt das Auge verdächtig auf Keratokonus. Wenn im zweiten Schritt die Epithelkarte eine konzentrische Verdünnung zeigte und der dünnste Punkt der Hornhaut und des Epithels zusammenfielen, wurde das Auge als keratokonisch klassifiziert.

Ergebnisse: Die Studie umfasste 172 Augen mit manifestem Keratokonus (108 Patienten), 21 Augen mit subklinischem Keratokonus (20 Patienten) und 172 normale Augen (90 gleichaltrige Probanden). Schritt 1 erfasste 100 % der manifesten und subklinischen Keratokonus-Augen. Schritt 2 schloss alle verdächtigen, aber normalen Fälle und fälschlicherweise 2 subklinische Keratokonus-Augen aus. Unser zweistufiger Entscheidungsbaum erreichte 100 % Spezifität, 100 % Sensitivität bei manifestem Keratokonus und 90,4 % Sensitivität bei subklinischem Keratokonus.

Schlussfolgerung: Pachymetrische und epitheliale Kartierungsparameter und -muster im OCT können bei der Diagnose von Keratokonus, einschließlich subklinischer Fälle, verwendet werden. Dabei zeigte sich eine hohe Übereinstimmung mit dem häufig verwendeten Belin-Ambrosio-Display der Pentacam (Oculus). Weitere Verbesserungen durch Verfeinerung unseres Algorithmus und die Aufnahme einer automatisierten Auswertung in die Software sind wünschenswert.

07.04 V **Victor A. Augustin**, H.-S. Son, B. Kovalchuk, M.K. Köppe, G.U. Auffarth, R. Khoramnia (Heidelberg)

Biomechanische Analyse von tomographisch unauffälligen Keratokonus Partneraugen

Hintergrund: Der Keratokonus ist eine bilaterale, asymmetrische Erkrankung. Selten zeigen Keratokonus Patienten keinerlei tomographische Auffälligkeiten am Partnerauge. Das Ziel der Studie war die Analyse der Biomechanik des tomographisch regelrechten Auges bei Patienten mit tomographisch unilateralem Keratokonus.

Methoden: In dieser retrospektiven, konsekutiven Fallserie wurden 1832 Augen von 916 Keratokonuspatienten untersucht, die sich im Zeitraum von November 2020 bis Oktober 2022 vorstellten. Insgesamt zeigten hiervon 31 Augen keine klinischen oder tomographischen Zeichen für einen Keratokonus. Die Untersuchungsparameter dieser Patienten waren der bestkorrigierte Fernvisus (BCVA), die tomographische Analyse mittels Scheimpflug-Bildgebung (Pentacam AXL), die biomechanische Analyse mittels Corvis ST (Oculus, Wetzlar, Deutschland). Mittels Tomographie wurden die anteriore und die posteriore Hornhautkurvatur, der K-Max, die dünnste Hornhautdicke (TCT), das Belin/Ambrosio Ektasie Display (BAD-D) sowie das ABCD Grading untersucht. Die Biomechanik wurde mit dem Cornealen Biomechanik Index (CBI) und dem Tomographie-Biomechanik-Index (TBI) analysiert.

Ergebnisse: Der mittlere BCVA war $-0,03 \pm 0,11$ log MAR. Der mittlere K-Max war $43,85 \pm 1,21$ D, die mittlere TCT 532 ± 24 μ m, und der mittlere BAD-D $1,05 \pm 0,41$. Der mittlere CBI war $0,30 \pm 0,27$. Regelrechte CBI-Werte zeigten sich bei 15 von 31 Patienten. Der mittlere TBI lag bei $0,36 \pm 0,30$. Nur 11 Patienten zeigten einen unauffälligen TBI. Nur 7 Patienten zeigten weder eine auffällige Tomographie (BAD-D, ABCD, TBI) noch eine auffällige Biomechanik (CBI).

Schlussfolgerungen: Selten zeigt sich bei Keratokonus-Patienten ein sehr asymmetrischer Befund, mit klinisch und tomographisch regelrechtem Partnerauge. In diesem Fall lohnt sich eine biomechanische Analyse, um den Keratokonus auf diesem Wege zu erkennen und zu kontrollieren. Der TBI war hierbei am sensitivsten, um eine milde Ektasie nachzuweisen.

07.05 V **Bogdana Kovalchuk**¹, J. Meis², P. Winkler², M. Köppe¹, H. Son¹, T. Naujokaitis¹, G.U. Auffarth¹, R. Khoramnia¹, V.A. Augustin¹ (¹Heidelberg, ²Institut für medizinische Biometrie, Universität Heidelberg)
Biomechanische Langzeitprogressionsanalyse in Keratokonus-Partneraugen mit regelrechter Tomographie

Hintergrund: Die Analyse von Hornhauttomographie und Hornhautbiomechanik ermöglicht die Entwicklung neuer indexbasierter Früherkennungsmethoden, wie z.B. des Corvis Biomechanical Index (CBI) oder Tomographic and Biomechanical Index (TBI). Diese können mit hoher Sensitivität Frühformen des Keratokonus erkennen, jedoch auch zu falsch-positiven Befunden führen, sodass Patienten eine refraktive Behandlung fälschlicherweise vorenthalten werden könnte. Ziel der vorliegenden Arbeit war die Interpretation der biomechanischen Untersuchungen, deren Variabilität und die Analyse einer möglichen Progression des Keratokonus bei tomographisch unauffälligen Keratokonus-Partneraugen.

Methoden: In dieser monozentrischen Beobachtungsstudie wurden im Zeitraum 01/2022-10/2022 1026 Augen von 513 Keratokonuspatienten untersucht und davon 30 Patienten mit klinisch einseitigem Keratokonus sowie topographisch und tomographisch regelrechtem Partnerauge identifiziert. Es erfolgte eine retrospektive Auswertung der vorliegenden Pentacam- und Corvis ST-Aufnahmen (Oculus, Wetzlar, Deutschland). Untersucht wurde die Entwicklung des bestkorrigierten Fernvisus, der tomographischen Parameter BAD-D (Belin/Ambrósio Enhanced Ectasia total deviation index) und der ABCD-Graduierung nach Belin und Duncan, der biomechanischen Parameter CBI und CBI_F (Corvis Biomechanical Factor) sowie des kombiniert tomografisch biomechanischen Index TBI des subklinischen Partnerauges im Langzeitverlauf.

Ergebnisse: Bei einem mittleren Alter von 29.05 (± 8.98) Jahren und in einem mittleren Beobachtungszeitraum von 1.3 (± 0.9) Jahren zeigte sich in den untersuchten Augen ein stabiler bestkorrigierter Fernvisus. Kein Patient entwickelte einen klinisch manifesten Keratokonus, in nur einem Fall kam es zu einem Anstieg des ABC-Grades nach Belin und Duncan, nachdem zuvor TBI und CBI, nicht aber BAD-D und ABC pathologisch waren. Während die tomographischen Parameter ABC und Kmax einen stabilen Verlauf zeigten, offenbarten die biomechanischen Indices CBI und TBI, stärker als CBI_F und BAD-D, eine hohe Variabilität der Messergebnisse über die Zeit.

Schlussfolgerungen: Im untersuchten Patientenkollektiv zeigt sich sowohl tomographisch als auch biomechanisch keine Progression der tomographisch unauffälligen Keratokonus-Partneraugen. Untergruppenanalysen mit einem längeren Beobachtungszeitraum werden in Zukunft mehr Aufschluss über die korrekte Interpretation dieser neuen Indices sowie die Progressionsraten eines (vermeintlich) unilateralen Keratokonus geben.

07.06 KV **Anke Messerschmidt-Roth**, W. Sekundo (Marburg)
Keratektasie nach Impfung - Ein Zusammenhang?

Eine 48-jährige Frau stellte sich mit der Frage einer gleichzeitigen Korrektur der Myopie und Presbyopie vor. Die präoperative Tomographie und der biomechanische Index waren normal bei einer min. Hornhautdicke von 542 µm rechts und 550 µm links. Die präoperative Fehlsichtigkeit betrug OD -7,50/ -1,00/58° und OS -8,25/ -0,50/104. Aufgrund des presbyopen Alters wurde das Konzept der Blended Vision unter Zuhilfenahme der PRESBYOND® - Software (Carl-Zeiss-Meditec AG, Jena) implementiert. Unter Berücksichtigung eigener Nomogramme für das dominante und nicht-dominante Auge bei 6,4 mm-Ablationszone wurde das linke Auge als „Nahaug“ mit -7,24 Sphäre und das rechte Auge als „Fernaug“ mit -7,41/ -0,76/56° mittels einer Femtolasik behandelt.

Bei der 3-Monats-Kontrolle betrug der sc-Visus OD 1,0 und der cc-Visus OS 1,0 mit folgender Refraktion: OD 0,0/0,0/0° und OS -1,0/0,0/0°. Die Hornhauttopographie wies beidseits einer gut zentrierten gleichmäßigen Ablation auf.

13 Monate postoperativ stellte sich die Patientin notfallmäßig vor. Sie klagte über eine seit ca. 1 Monat bestehende akute Sehverschlechterung am rechten Auge. Der Visus und die Refraktion waren wie folgt: OD Visus_{sc} 0,5 mit +0,25/ -0,5/60 = Visus_{cc} 0,63 und OS Visus_{sc} 0,3 mit -0,75/ -0,5/105° = Visus_{cc} 0,8. Anamnestisch gab die Patientin an, 3 Wochen vor der Visusverschlechterung eine dritte Auffrischungsimpfung mit dem Comirnaty®-Impfstoff (Biontech/Pfizer) erhalten zu haben. Seit dieser Zeit fühle sie sich insgesamt nicht wohl.

Unsere Untersuchung stellte am rechten Auge eine Keratektasie und am linken Auge einen v.a. beginnende Keratektasie fest. Am rechten Auge wurde ein Crosslinking durchgeführt.

Die eingeleitete endokrinologische Untersuchung wies eine Hyperthyreose im Rahmen einer Thyreoiditis auf.

Schlussfolgerungen: Es ist bekannt, dass eine Thyreoiditis (z.B. Thyreoiditis de Quervain) als Komplikation infolge einer Impfung auftreten kann. Zugleich kann eine hyperthyreotische Lage die Entwicklung eines Keratokonus begünstigen. Wir stellen die Hypothese auf, dass im vorliegenden Fall ein indirekter Zusammenhang zwischen Impfung und anschließend akut auftretender Ektasie besteht.

07.07 V **Isaak Fischinger^{1,2}, K. Tetz^{1,2}, M. Tetz^{1,2}** (Berlin, ²Eye Research Institute, Berlin)
Corneales Crosslinking – Der Einfluss von Riboflavinlösungen und Energie

Hintergrund: Das Crosslinking (CXL) stellt den Goldstandard der Behandlung des progressiven Keratokonus dar. Die Behandlungsparameter können die Dauer und die Qualität der Behandlung signifikant beeinflussen. Wir haben untersucht, welchen Einfluss die chemische Zusammensetzung der Riboflavinlösungen und die applizierte Energie der UVA Bestrahlung auf die Diffusionsgradienten und biomechanische Versteifung der Hornhaut haben.

Methodik: Die Diffusionseigenschaften der Riboflavinlösungen wurden mittels Zwei-Photonen-Mikroskopie untersucht. Die Versteifung durch CXL mit unterschiedlichen Riboflavinlösungen und zunehmender Energie wurde anhand von Biomechanikmessungen analysiert.

Resultate: Die Diffusionsgeschwindigkeit von Riboflavin gelöst in Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) ist rund 3-mal höher als diejenige der dextranbasierten Lösung. Die Konzentration in der anterioren Hornhaut variiert stark je nach Tropfprotokoll. Der biomechanische Versteifungseffekt nach CXL mittels in Dextran gelöstem Riboflavin ist signifikant höher (83% vs. 35%) als mit in HPMC gelöstem Riboflavin. Eine Verdoppelung der Bestrahlungsenergie von 5.4 auf 10.8 J/cm² führt zu einer Zunahme der Versteifung von 31% auf 56% (p=0.041).

Schlussfolgerung: Die Wahl der Riboflavinlösung hat einen Einfluss auf die Behandlungsdauer und den Versteifungseffekt. Letzterer kann zudem durch Erhöhung der Behandlungsenergie verstärkt werden.

07.08 V **Kristin Tetz^{1,2}, I. Fischinger^{1,2}, C. Ennerst^{1,2}, M. Tetz^{1,2}** (Berlin, ²Eye Research Institute, Berlin)
Keratokonius: Optische Therapie mit irisfixierten phaken Intraokularlinsen

Hintergrund: Seit der Einführung des cornealen Crosslinkings (CXL) gibt es eine wachsende Patientengruppe mit stabilem Keratokonus. Diese meist jungen Patienten haben den Wunsch nach bestmöglicher Korrektur ihrer Fehlsichtigkeit und Unabhängigkeit von Brille oder Kontaktlinsen. Irisfixierte phake Intraokularlinsen stellen nach unserer Erfahrung eine hervorragende Möglichkeit zur operativen Korrektur höhergradiger Refraktionsfehler dar. In dieser Arbeit wurde zusätzlich untersucht, welche präoperativen Parameter einen Einfluss auf die Wirksamkeit der Implantation von phaken irisfixierten Intraokularlinsen (pIOL) bei Patienten mit Keratokonus haben.

Methoden: In dieser retrospektiven Studie wurden irisfixierte pIOLs (Artisan/Artiflex von Ophtec®; Verisyse/Veriflex von AMO®) in 38 Augen von 22 Patienten mit stabilem Keratokonus implantiert. 36 dieser Augen waren vor der Linsenimplantation einem CXL unterzogen worden. Das refraktive Ergebnis wurde mindestens 6 Wochen postoperativ ausgewertet und der Einfluss der präoperativen Refraktion und topo- sowie tomographischer Faktoren analysiert.

Ergebnisse: Der mittlere postoperative unkorrigierte Fernvisus (UDVApost) betrug $0,25 \pm 0,15$ logMAR und unterschied sich statistisch nicht vom mittleren präoperativen korrigierten Fernvisus (CDVApre), der $0,24 \pm 0,13$ logMAR betrug, der unkorrigierte Visus verbesserte sich hochsignifikant um >5 Snellen lines. Siebenundzwanzig Augen (71 %) erreichten UDVApost/CDVApre ffl₁ (Wirksamkeitsindex), wohingegen Patienten mit PMD-ähnlicher Ektasie (n=14) einen signifikant (p=0,003) höheren Wirksamkeitsindex (100%) zeigten als Patienten mit diagnostiziertem Keratokonus (n=24) (54 %). Eine höhere Exzentrizität der maximalen posterioren Elevation zeigte einen signifikanten positiven Einfluss auf den Wirksamkeitsindex (p=0,021). Außerdem waren ein höheres Amsler-Krumeich-Stadium und ein präoperatives MAE mit einem schlechteren UDVApost korreliert. Das mittlere absolute sphärische Äquivalent wurde signifikant von $5,71 \pm 4,96$ dpt auf $1,25 \pm 1,20$ dpt verringert (p < 0,001). Signifikante Endothelzellverluste konnten nicht nachgewiesen werden.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Implantation von irisfixierten phaken Intraokularlinsen eine sinnvolle und sichere refraktive Option für Patienten mit Keratokonus darstellt. Keratokonus-Patienten mit einer Ektasie, die einer pelluciden marginalen Degeneration (PMD) ähnelt, scheinen dabei am meisten von diesem Verfahren zu profitieren.

14:45 Uhr - 16:15 Uhr

VIII. Wissenschaftliche Sitzung

Lamelläre Keratoplastik

08.01 R **Friedrich E. Kruse** (Erlangen)
Lamelläre Keratoplastik mit und ohne Transplantat?

- 08.02 V **Louise Blöck**, M.K. Köppe, R. Khoramnia, G.U. Auffarth, V.A. Augustin (Heidelberg)
Aberrationen höherer Ordnung bei Patienten mit Fuchs'scher Hornhautendotheldystrophie ohne klinisches Hornhautödem

Hintergrund: Das frühe Stadium der der Fuchs'schen Hornhautendotheldystrophie (FECD) rückt zunehmend in den Fokus der Aufmerksamkeit, da durch verbesserte Ergebnisse nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) die Operationsindikation früher gestellt wird. Daher werden tomographische Analysen zur präoperativen Diagnostik relevanter. Ziel der Studie ist die Untersuchung der Ausprägung von cornealen Aberrationen höherer Ordnung (HOA) bei Patienten mit Fuchs Endotheldystrophie im frühen Stadium.

Methodik: In dieser retrospektiven, monozentrischen laufenden Studie werden die cornealen Aberrationen von Patienten mit FECD ohne klinisch signifikantes Hornhautödem mit der Pentacam AXL untersucht und in 2 Gruppen unterteilt: Gruppe 0: mit tomographischem Hornhautödem, Gruppe 1: ohne tomographisches Hornhautödem gemäß Sun et al. RMS HOA, Coma, Trefoil und sphärische Aberrationen (SA) der Hornhaut-Vorderfläche (CF), Hinterfläche (CB) und der gesamten Hornhaut (C) wurden in μm ausgewertet. Mittelwerte und Standardabweichungen (+/- SD) wurden errechnet und mittels unabhängiger t-Tests verglichen.

Ergebnisse: Bisher wurden 65 Augen von 40 Patienten (19 männlich, 21 weiblich) eingeschlossen. Die Kriterien für Gruppe 0 erfüllten 13 Augen; für Gruppe 1 52 Augen. Gruppe 0: mittlerer RMS HOA: 0,483CF; 0,213 CB; 0,527C; Coma: 0,274CF; 0,083CB; 0,309C; Trefoil: 0,162CF; 0,104CB; 0,199C; SA: 0,214CF; -0,113CB; 0,194C. Gruppe 1: mittlerer RMS HOA: 0,719CF; 0,372CB; 0,731C; Coma: 0,386CF; 0,210CB; 0,383C; Trefoil: 0,253CF; 0,159 CB; 0,300C; SA: 0,340CF; -0,175CB; 0,271C. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen bestanden für alle RMS HOA, die SA der CF sowie für Coma und SA der CB.

Schlussfolgerung: Die Hornhäute beider Gruppen unterschieden sich in der Ausprägung ihrer HOA teils statistisch signifikant. SA zeigten in Gruppe 0 geringere Werte für CF und CB als Gruppe 1. Eine besonders hohe Signifikanz zeigten die Coma-Werte für CB, die in der Gruppe 1 deutlich höher waren. Da HOA als funktionelle Parameter in ihrer Ausprägung Einfluss auf die Sehqualität haben können, könnten diese Daten zukünftig bei der Indikationsstellung der DMEK von Bedeutung sein.

- 08.03 V **Hyeck-Soo Son**^{1,2}, M. Rigi¹, D. Srikumaran¹, C.G. Eberhart¹, A.S. Jun¹, U.S. Soiberman¹ (¹Wilmer Eye Institute, Baltimore, MD/USA, ²Heidelberg)
"Groove and Peel" Deep Anterior Lamellar Keratoplasty: How Deep Can You Go?

Zielsetzung: Messung der Restdicke des zentralen Hornhautbettes nach Durchführung der manuellen "Groove and Peel"-Technik der tiefen anterioren lamellären Keratoplastik (GP-DALK) an menschlichen Kadaveraugen.

Methoden: Die manuelle GP-DALK wurde von einem erfahrenen Hornhautchirurgen an sechs menschlichen Kadaveraugen durchgeführt. Nach der Operation wurden die Augen in 10% gepuffertem Formalin fixiert und in Paraffin eingebettet. Von jedem Auge wurden 4 μm dicke Hämatoxylin- und Eosin-Schnitte (H&E) unter Einbeziehung der Pupillenachse angefertigt und untersucht. Mit Hilfe einer Bildverarbeitungssoftware maßen zwei Beobachter die Hornhautdicke des verbleibenden zentralen Hornhautbettes sowie der peripheren Hornhautränder.

Ergebnisse: Die mittlere Gesamtdicke des zentralen Hornhautbettes betrug $35,5 \pm 12,9 \mu\text{m}$. Bei den meisten Hornhäuten reichte das Ausmaß der Dissektion fast bis zur prä-descemetischen Kollagenschicht (Dua's Membran).

Schlussfolgerungen: Die GP-DALK-Technik ist wirksam bei der Entfernung des größten Teils des Hornhautstromas und kann in einigen Fällen der "Big-Bubble"-DALK nicht unterlegen sein.

- 08.04 V **Nicola Hofmann**¹, S. Wiencke¹, K. Kleinhoff¹, A.-K. Salz¹, M. Börgel¹, O. Kermani² (¹Deutsche Gesellschaft für Gewebetransplantation gGmbH (DGFG) Hannover, ²Köln)
Entwicklung der lamellären Keratoplastik – wie können gestiegene Qualitätsansprüche an Transplantate auch in Zukunft erfüllt werden?

Von Jahr zu Jahr ist in Deutschland ein Aufwärtstrend an durchgeführten Keratoplastiken zu erkennen, die sich seit 2011 mehr als verdoppelt haben. Die steigende Nachfrage nach Corneatransplantaten spiegelt sich auch in den Spende- und Vermittlungszahlen im DGFG-Netzwerk wider: sie haben sich binnen der letzten 15 Jahre mehr als verdreifacht. Parallel dazu werden neue chirurgische Methoden entwickelt, die die Anforderungen an ein Transplantat verändern. Die Einführung der DMEK ist eine große Errungenschaft für die Patienten, erfordert aber strengere Kriterien für die Gewebeauswahl. Der Anteil an Hornhäuten, die für lamelläre Keratoplastiken aus dem DGFG-Netzwerk abgegeben werden, macht bereits über 70 Prozent aus und stellt Gewebekbanken und Spendeinrichtungen vor große Herausforderungen. Grund dafür ist die Notwendigkeit, eine immer größere Anzahl von Hornhäuten mit höherer Endothelzelldichte (EZD), großer Narbenfreier Zone und mit bestimmtem Spenderalter bereitzustellen. Gleichzeitig wird die Gewinnung geeigneter Spenderhornhäute zum einen durch den demografischen Wandel erschwert: poten-

zielle Spender werden immer älter. Damit geht meist eine Abnahme der EZD einher, die nach wie vor eine ganz entscheidende Rolle für die Akzeptanz eines Transplantats durch die Chirurgen spielt. Zum anderen nimmt die Anzahl an Kataraktoperationen (KAT-OP) zu, die sich sowohl auf die EZD als auch auf die optisch freie Zone negativ auswirken. Spender zu finden, bei denen alle Qualitätsansprüche erfüllt werden und keine Vor-Operationen vorliegen, wird immer schwieriger. Welche Entwicklungen können also eingeleitet werden, um diesem Trend entgegenzuwirken? Neben dem Ausbau der Gewebespende müssen Prozesse weiter verbessert und Kulturmethoden optimiert werden. Aber könnten auch, den erwartbaren Anforderungen einer möglichen Spendernutzung entsprechend, die KAT-Operationsmethoden angepasst werden? Wären auch Hornhauttransplantate mit geringerer EZD geeignet? Dazu wäre eine größere Flexibilität auf regulatorischer Ebene wünschenswert. Der Beitrag möchte diese und andere Aspekte zur Versorgungssicherheit der Keratoplastie zur Diskussion mit den Experten stellen.

08.05 R **Christian Girbardt** (Leipzig)
Die Varianten der DMEK-Präparation - Eine Übersicht

08.06 V **Valentin Hooijer, C. Wirbelauer** (Berlin)
Risikofaktoren für einen erhöhten Endothelzellverlust nach DMEK

Hintergrund: Die DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty) hat sich im Spektrum der lamellierenden endothelialen Keratoplastiken zum Goldstandard etabliert. Jedoch kann es auch bei dieser Operationstechnik zu gewissen Komplikationen kommen. Im postoperativen Verlauf kann bei zu hohen Endothelzellverlusten eine erneute DMEK nötig werden. Mögliche Ursachen und Risikofaktoren sollen in dieser klinischen Beobachtung erörtert werden.

Methoden: In einer retrospektiven Evaluation wurden insgesamt 11 Augen von DMEK-Patienten untersucht, welche ein Re-Bubbling oder eine Re-DMEK benötigten. Die erhobenen Parameter enthalten die Endothelzellzahl bzw. Verlust, okuläre Vorerkrankungen und Art und Anzahl an Komplikationen und Komorbiditäten.

Ergebnisse: Von diesen Augen waren alle pseudophak und 27 % hatten ein Glaukom. 18 % hatten bereits einen größeren glaukomchirurgischen Eingriff (Ahmed-Ventil; gedeckte Sklerotomie) und weitere 32% hatten eine weitere größere Vor-OP (IOL-Tausch, Re-DMEK/DSEAK).

Schlussfolgerung: Es scheint, dass vorherige intraokulare Eingriffe im Vorderabschnitt ein Risikofaktor für einen erhöhten Endothelzellverlust und somit für eine erhöhte ein Re-DMEK und Re-Bubbling Rate darstellen. Insbesondere nach umfangreichen Glaukomoperationen kann ein rapider Endothelzellverlust auftreten.

08.07 V **Tadas Naujokaitis, M.K. Hallak, D. Scharf, M. Köppe, R. Khoramnia, G.U. Auffarth** (Heidelberg)
Endothelzellverlust nach Explantation phaker Intraokularlinsen in Kombination mit Kataraktoperation

Hintergrund: Untersuchung des Endothelzellverlustes nach Explantation phaker Intraokularlinsen (pIOL) in Kombination mit einer Kataraktoperation und Implantation einer Hinterkammer-Intraokularlinse (IOL).

Methoden: Eine interventionelle Fallserie von 28 Augen (15 Patienten), bei denen eine pIOL-Explantation in Kombination mit einer Kataraktoperation durchgeführt wurde. Der korrigierte Fernvisus und die Endothelzellzahl wurden vor und nach der Operation gemessen. Die postoperativen Ergebnisse wurden mit den retrospektiv erhobenen präoperativen Daten mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verglichen, wobei $p < 0,05$ als statistisch signifikant betrachtet wurde. Die Ergebnisse sind als Mittelwerte \pm Standardabweichung angegeben.

Ergebnisse: Die kombinierte Operation wurde im Alter von $54,4 \pm 7,1$ Jahren durchgeführt. Präoperativ betrug der korrigierte Fernvisus $0,40 \pm 0,28$ logMAR und die Endothelzellzahl lag bei 2044 ± 509 Zellen/mm² ($n=25$). Nach der Explantation der pIOLs (11 kammerwinkelgestützte pIOLs, 15 irisfixierte pIOLs und 2 implantierbare Collamer Linsen) wurde eine monofokale IOL implantiert. Postoperativ verbesserte sich der korrigierte Fernvisus auf $0,16 \pm 0,23$ logMAR ($p < 0,001$) und die Endothelzellzahl lag bei 1712 ± 601 Zellen/mm² ($n=27$). Der mittlere Endothelzellverlust betrug $18,5 \pm 18,3$ % ($p < 0,001$, $n=24$). Bei 8 Augen (33 %) betrug der Endothelzellverlust mehr als 20 %. Eine Hornhautendotheldekompensation trat bei einem Auge (4 %) auf. Kein anderes Auge verlor eine oder mehr Zeilen an korrigiertem Fernvisus.

Schlussfolgerungen: Die pIOL-Explantation in Kombination mit der Kataraktoperation verbesserte den Visus, verringerte aber in einigen Fällen die Endothelzellzahl erheblich. Eine hohe präoperative Endothelzellzahl kann die Auswirkungen des intraoperativen Endothelzellverlustes mildern, sodass keine postoperative Hornhautdekompensation auftritt.

08.08 R **Victor A. Augustin**, G.U. Auffarth (Heidelberg)
4 Jahre Erfahrung mit der künstlichen DMEK Lamelle EndoArt

Die Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) hat sich als Standardtherapie zur Behandlung von endothelialen Hornhauterkrankungen etabliert. Nicht nur wegen der Limitationen der DMEK bei bestimmten Erkrankungen, sondern auch wegen des globalen Gewebe-Spendermangels, sind alternative Methoden in klinischer Testung. Neben intrakameralen Endothelzell-Injektionen und der "Descemetorhexis only" ist die künstliche Endothelschicht EndoArt® (EyeYon Medical, Ness Ziona, Israel) eine Alternative. Diese funktioniert als eine Wasser-undurchlässige Schicht, die am Empfängerstroma haftet und so verhindert, dass das Kammerwasser in das Stroma der Hornhaut eindringen kann. Wir präsentieren die Erfahrungen nach Implantation der künstlichen DMEK über 4 Jahre. Hier zeigt sich ein über Jahre anliegendes Implantat, mit stabiler zentraler Hornhautdicke. Somit kann das Implantat als eine Alternative zur konventionellen Therapie von endothelialen Hornhauterkrankungen dienen.

16:45 Uhr - 17:30 Uhr
 IX. Wissenschaftliche Sitzung

Farbe bekennen

09.01 R **Stefan Kindler** (Wiesbaden)
Bei Nacht sind alle Katzen grau? Farbsehen bei Tieren

09.02 V **Lars H.B. Mackenbrock**, G. Labuz, T.M. Yildirim, G.U. Auffarth, R. Khoramnia (Heidelberg)
Automatische quantitative Linsendichte-Bestimmung mittels Vorderabschnitt-OCT und Scheimpflug-Tomographie: Korrelation zu funktionellen und operativen Metriken

Hintergrund: Direkter Vergleich zwischen einem neuen Swept-Source-OCT (SS-OCT) und einem Scheimpflug-Imaging-Gerät zur quantitativen Beurteilung der Linsentrübung sowie Ermittlung der Korrelation zum Fernvisus und zur Phakoemulsifikationsenergie.

Methoden: In dieser prospektiven Single-Center-Studie wurden 51 Patienten (51 Augen) mit jeder Art von Linsentrübung eingeschlossen. Patienten mit vorherigen Augenoperationen, Pathologien oder Allgemeinerkrankungen, welche das Sehen beeinträchtigen, wurden ausgeschlossen. Der Vorderabschnitt wurde mittels SS-OCT gescannt und die Linsendichte automatisch dank eines hierfür erstellten MATLAB-Skripts ermittelt. Hierbei wurden die gesamte Linse, der Nukleus und die lineare Dichte untersucht. Die gleichen Analysen wurden auf den Scheimpflug-Bildern mittels der integrierten Pentacam Software durchgeführt. Der präoperative Fernvisus sowie die Phakoemulsifikationsenergie wurden aufgezeichnet. Spearmans (ρ), Pearsons (r) und Kendalls (T_b) Korrelationskoeffizienten wurden gemäß der Datennormalität beurteilt.

Ergebnisse: Es wurden statistisch signifikante Korrelationen zwischen SS-OCT and Scheimpflug-Tomographie beim Verwenden der Linsen-Analyse ($\rho = 0.47$, $p < 0.001$), der Nukleus-Analyse ($\rho = 0.73$, $p < 0.001$) und der linearen Analyse ($r = 0.44$, $p < 0.001$) festgestellt. Eine signifikante Korrelation zur Phakoemulsifikationsenergie wurde mit allen SS-OCT-Methoden gefunden ($r = 0.57$, $p < 0.001$ für den Nukleus). Nur die Messung des Nukleus mittels SS-OCT ($T_b = -0.33$, $p < 0.01$) sowie das Pentacam Nucleus Staging ($T_b = -0.26$, $p < 0.05$) zeigten eine statistisch signifikante Korrelation zum Fernvisus.

Schlussfolgerung: Bei der Linsendichtemessung wurde eine gute Übereinstimmung zwischen den beiden Geräten festgestellt. SS-OCT liefert jedoch eine bessere Linsendarstellung als das Scheimpflug-Gerät sowie eine höhere Korrelation mit klinischen Parametern. Somit hat das hochauflösende SS-OCT das Potenzial, zu einer bevorzugten Option für die automatische Katarakt-Klassifikation sowie für die präoperative Planung zu werden.

09.03 KV **Helin Sofie Güngör**, G. Labuz, G.U. Auffarth, R. Khoramnia (Heidelberg)
Einfluss longitudinaler chromatischer Aberration auf die Tiefenschärfe von Patient:innen mit trifokalen Intraokularlinsen

Hintergrund: Aktuell werden zunehmend IOL mit integrierter Korrektur der longitudinalen chromatischen Aberration (LCA) auf dem Markt eingeführt. Wir zeigten bereits, dass eine LCA-Vergrößerung die Tiefenschärfe von Patient:innen mit monofokalen IOL vergrößert. Jetzt soll der Einfluss von LCA auf das Sehen mit trifokalen IOL untersucht werden.

Methodik: Es wurden 29 Patient:innen mit trifokalen IOL monokular untersucht. Getestet wurden die IOL-Modelle AT LISA tri (toric) 839MP (Carl Zeiss Meditec AG, Deutschland) und FineVision Pod F (PhysIOL, Belgien). Wir erhoben den korrigierten Fernvisus (CDVA), die Kontrastsensitivität in der Ferne sowie eine Defokuskurve von +1 dpt bis -2 dpt in 0,5 dpt-Schritten und berechneten die Fläche unter der Defokuskurve (AUDC) für den Fern-, Intermediär-, und Nahfokus. Die Messungen wurden sowohl unter natürlichen Bedingungen als auch unter zusätzlicher LCA-Vergrößerung und LCA-Reduktion um jeweils 1 dpt erhoben. Die LCA-Reduktion und LCA-Vergrößerung erfolgte durch Triplet-Linsen ohne zusätzliche Brechkraft.

Ergebnisse: Die CDVA unter natürlichen Bedingungen betrug $-0,1 \pm 0,09$ logMAR, unter LCA-Vergrößerung $-0,07 \pm 0,09$ logMAR und unter LCA-Reduktion $-0,08 \pm 0,08$ logMAR. Die AUDC war im intermediären Bereich unter LCA-Reduktion mit $0,31 \pm 0,12$ logMAR/m deutlich kleiner als unter den beiden anderen Konditionen ($0,35 \pm 0,12$ logMAR/m). Allerdings war die Steigung der CDVA-Abnahme bei Defokussierung von 0 dpt bis -1,5 dpt unter natürlichen Bedingungen steiler als unter Bedingungen mit erhöhter LCA. In der Nähe betrug die AUDC unter LCA-Reduktion $0,32 \pm 0,11$ logMAR/m, während sie unter natürlichen Bedingungen bzw. unter LCA-Vergrößerung bei $0,35 \pm 0,1$ logMAR/m bzw. $0,34 \pm 0,11$ logMAR/m lag. Unter LCA-Vergrößerung war die Kontrastsensitivität niedriger als unter natürlichen Bedingungen und LCA-Reduktion.

Schlussfolgerung: Eine LCA-Vergrößerung reduziert die Sehschärfe und Kontrastsensitivität in der Ferne leicht und bietet einen kleinen Vorteil im Intermediärfokus. Eine LCA-Korrektur hat keinen positiven Effekt auf das Sehen in der Ferne. Eine Überkorrektur der LCA in der Nähe und intermediärer Distanz kann die Sehschärfe verringern.

09.04 R **Jörn Kuchenbecker** (Braunschweig)
Goethe, die Farben und chromatische Aberrationen von Intraokularlinsen

09.05 KV **Grzegorz Labuz, H. Güngör, T.M. Yildirim, G.U. Auffarth, R. Khoramnia** (Heidelberg)
Chromatic aberration effects on depth of focus and visual quality in patients with monofocal intraocular lenses

Purpose: The concept of an IOL correcting the eye's longitudinal chromatic aberration (LCA) has recently been introduced, but clinical literature on the impact of this technology is scarce. This study aims to test how LCA affects the patients' visual quality and depth of focus.

Methods: Chromatic-aberration effects were studied monocularly in 37 patients implanted with a monofocal lens. LogMAR corrected distance visual acuity (CDVA) and defocus curve were assessed using a computerized vision-testing system for optotype randomization. Defocus was induced using trial lenses with the power of +1D to -2D (0.5D step). Contrast sensitivity was evaluated at four spatial frequencies. Measurements were performed with the eye's natural conditions, as well as with increased and corrected (by the same amount) chromatic aberration. LCA was altered by the introduction of zero-power lenses.

Results: The mean (\pm standard deviation) CDVA was -0.11 ± 0.07 for the natural condition, -0.13 ± 0.07 for the LCA-corrected eye, and -0.06 ± 0.08 for the eye with increased LCA. A sharp decline of the defocus tolerance was found after the LCA correction with the DCVA value of 0.38 ± 0.15 at -1.5 D. But for the natural and increased LCA, it was 0.32 ± 0.16 and 0.25 ± 0.13 , respectively. Contrast sensitivity was slightly improved at all spatial frequencies after the LCA correction, which was closely followed by the natural-eye performance. Increased LCA resulted in minimally reduced contrast sensitivity, mainly at higher spatial frequencies.

Conclusion: We demonstrated that neither correction nor increase of LCA yields a substantial functional effect on vision. Chromatic aberration increases the depth of focus of a pseudophakic eye.

09:00 Uhr - 10:30 Uhr
X. Wissenschaftliche Sitzung

Internationale Ophthalmologie

10.01 R **Thomas Kohnen** (Frankfurt/Main)
Neuroadaptation after implantation of presbyopia-correcting IOL

Patients with cataract who desire spectacle independence have the option to get presbyopia correcting intraocular lens (IOL) implants. These show good refractive outcome but sometimes come at the cost of visual phenomena. Current data suggest that the levels of discomfort and intensity regarding the halos, glare and starbursts are highest shortly after the operation, but decline over time. Waiting for neuroadaptation is the preferred option for patients that are bothered by optical phenomena. An IOL exchange (different kind of multifocal or monofocal) is possible if the patient remains unsatisfied.

10.02 KV **Weijia Yan**, G. Labuz, G.U. Auffarth (Heidelberg)
Predicting visual function from optical measurements for customized Intraocular-Lens selection

Purpose: To apply in-vitro quality metrics to assess intraocular lenses (IOL) and correlate their image-quality metrics with function effects observed clinically.

Methods: The optical performance of three trifocal intraocular lenses, i.e., AT Lisa Tri (Carl Zeiss Meditec), PanOptix (Alcon Inc), and Tecnis Synergy (Johnson & Johnson), were compared. The modulation transfer function (MTF) metrics were obtained using an optical bench setup. A polychromatic light source and a model corneal with the average amount of spherical aberration were used to mimic in vivo characteristics. The area under the MTF was calculated at each defocus position, which served as a parameter in a non-linear formula applied to predict postoperative visual acuity (VA). The optically-derived VA prediction was then compared to clinically-reported values in the literature to link laboratory evaluation and reported patients' outcomes.

Results: From -4.0 D to 0 D, the simulated defocus curves of the PanOptix and the AT Lisa Tri were generally consistent with the ones reported in clinical studies. A slight variability between clinical values from various studies was detected at -2.0 D for the PanOptix and -1.5 D for the AT Lisa Tri. By contrast, the difference in the Synergy between VA obtained from different studies was considerable. The in vitro assessment demonstrated the best prediction accuracy at higher defocus, which fell substantially at -1 D.

Conclusions: The VA-prediction model can be assessed through a comprehensive parametrization of trifocal IOLs, which may improve decision-making by matching patients' needs with the expected postoperative outcome. A customized model for the Synergy lens is required for improved VA prediction.

10.03 R **Andrzej Grzybowski** (Poznan/PL)
Artificial intelligence in cataract and refractive surgery: promises and hazards

10.04 R **Mayank A. Nanavaty** (Brighton/GB)
Predicting pseudoaccommodation

10.05 KV **Grzegorz Labuz**, T. Naujokaitis, W. Yan, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)
Presbyopia correcting IOLs: an optical-bench comparison of trifocal technology

Purpose: Cataract surgery with trifocal intraocular lens (IOL) implantation aims for good quality vision and high spectacle independence. Various approaches have been proposed, which include a conventional trifocal, an extended depth-of-focus (EDoF) trifocal, or a complementary system. This study aimed to compare the optical quality and the range of vision of contemporary presbyopia-correcting technology using an optical bench.

Methods: Three IOL models were included, a conventional trifocal - AT LISA Tri (Carl Zeiss Meditec), an EDoF trifocal - Triumf POD L GF (PhysIOL), and an Artis Symbiose complementary system (Cristalens Industrie), which consists of MID and PLUS models to achieve binocular trifocality. The IOLs' polychromatic optical performance was assessed considering spherical and chromatic aberrations. The weighted optical transfer function was calculated and used as a parameter to simulate postoperative visual acuity.

Results: The EDoF-trifocal demonstrated the highest optical quality and the far-point, which was followed by the

conventional trifocal and the complementary system. However, the MID model yielded more extended intermediate, while the PLUS produced improved near. In the simulated binocular vision, the complementary approach resulted in a 16% larger area under the defocus curve across the intermediate and near range. The EDoF trifocal demonstrated a greater intermediate area than the conventional approach, but it was reversed at near.

Conclusions: The complementary system has the potential to extend patients' visual range through binocular trifocality. Besides distance vision, the EDoF trifocal model favors the intermediate distance while the conventional trifocal favors near, indicating differences in energy distribution.

10.06 R **H. Burkhard Dick** (Bochum)
Innovations in cataract and MIGS surgery

10.07 R **David Touboul** (Bordeaux/F)
Update in Keratoconus management

11:00 Uhr - 12:00 Uhr
XI. Wissenschaftliche Sitzung

Highlights aus der Industrie - Von Arzt zu Arzt

13:00 Uhr - 14:30 Uhr
XII. Wissenschaftliche Sitzung

Multifokale Intraokulare Linsen

12.01 R **Ramin Khoramnia** (Heidelberg)
Innovationen beim optischen Design von IOL

12.02 V **Manfred Tetz**^{1,2}, C. Thiemann¹, K. Tetz¹, I. Fischinger^{1,2} (¹Berlin, ²Eye Research Institute, Berlin)
Refraktiv Ergebnisse bei Multifokallinsen Implantationen nach Einsatz des Smartcalculators

Hintergrund: In der refraktiven Hornhautchirurgie wird bei mindestens 90% der Patienten eine postoperative Vorhersagegenauigkeit für die sphärische und zylindrische Abweichung von der Emmetropie von jeweils kleiner gleich 0,5 Dioptrien gefordert. Die bisherige Literatur berichtet bei Multifokallinsen (MF) Implantationen bisher von deutlich geringeren Genauigkeiten.

Methoden: Bei 543 konsekutiven MF Implantationen wurden Inzisionsort und Linsenbrechkraft als präoperative Planungsmethode mit dem Smart Calculator (Eyesight & Vision©) festgelegt. Die dabei verwendeten Standards waren eine 2,5mm limbale Inzision, Tecnis Multifokallinsen torisch & nicht torisch, IOL-Master 700 Messungen und Verwendung der Haigis Formel. In einer retrospektiven Analyse wurden im postoperativen Zeitraum von durchschnittlich 80 Tagen die subjektive & objektive Refraktion, sowie der Visus sc/cc bestimmt.

Ergebnisse: Im Durchschnitt betrug das Sphärische Äquivalent -0,06Dpt +/-0,34 und der durchschnittliche postoperative Zylinder -0,37Dpt +/-0,27. Der Visus sc monokular betrug 0,05 LogMAR und binokular -0,01 LogMAR. Der Visus cc monokular lag bei 0,0 LogMAR und binokular bei cc -0,04 LogMAR. Die Verteilung der Multifokallinsen war 81% nicht torisch, 13,5% mit Zylinder 1,5Dpt, 2,25% mit Zylinder 2,25Dpt und 3,25% mit Zylinder >3,0 Dpt.

Schlussfolgerungen: Mit Hilfe des OP Planungsprogramms erfüllten 90,4% der Patienten die o.g. Kriterien der refraktiven Hornhaut Chirurgie.

12.03 V **Tobias Brockmann**, W. Rusch, M. Anwar, C. Altas, M. Steirat, M. Walckling, T.A. Fuchsluger (Rostock)
Klinische Evaluation einer neuen monofokal-torischen Intraokularlinse mit verbesserter Intermediärfunktion - Interimanalyse

Hintergrund: Ziel dieser Studie war der Vergleich der klinischen Ergebnisse zweier state-of-art, monofokal-torischen Intraokularlinsen (tiOLs). Es wurde die TECNIS Eyhance Toric II IOL (Modell DIU), welche Eigenschaften zum verbesserten Intermediärsehen aufweist, mit der TECNIS Toric IOL (Modell ZCT) verglichen.

Methoden: Insgesamt werden 68 Augen in diese prospektive, monozentrische Studie eingeschlossen. Bisher wurde

64 Patientenaugen eingeschlossen, wovon jeweils 32 Augen die DIU und die ZCT erhielten. Postoperative Untersuchungen erfolgten nach 1 Tag, 1 Woche, sowie 1 und 3 Monate.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter betrug 71,3±9,0 Jahre. Präoperativ betrug der mittlere Hornhautastigmatismus 1,85±0,58 Dpt. (1,15–4,26 Dpt.). Der mittlere refraktive Astigmatismus wurde von -1,59±0,87 Dpt. auf -0,61±0,40 Dpt. 3 Monate postoperativ reduziert ($p<0,001$). Der refraktive Astigmatismus betrug in den Subgruppen nach 3 Monaten -0,49±0,44 Dpt. (ZCT) und -0,73±0,31 Dpt. (DIU, $p=0,034$). Der mittlere unkorrigierte Fernvisus verbesserte sich von 0,70±0,37 logMAR (präoperativ) auf 0,13±0,13 logMAR nach 3 Monaten ($p<0,001$). In den Subgruppen betrug der unkorrigierte Fernvisus 0,12±0,14 logMAR (ZCT) bzw. 0,14±0,12 logMAR (DIU, $p=0,676$) 3 Monate postoperativ. Der unkorrigierte Intermediärvisus betrug 0,13±0,11 logMAR (ZCT) bzw. 0,12±0,13 logMAR (DIU, $p=0,837$). Die entsprechend bestkorrigierten Visuswerte der Subgruppen betrug 3 Monate postoperativ für den Fernvisus 0,04±0,11 logMAR (ZCT) bzw. 0,21±0,04 logMAR (DIU, $p=0,498$). Der korrigierte Intermediärvisus betrug 0,12±0,08 logMAR (ZCT) bzw. 0,15±0,09 logMAR (DIU, $p=0,390$). Hinsichtlich der Rotationsstabilität betrug die mittlere Differenz zwischen angestrebter und tatsächlicher Implantationsachse 1,92±2,58° nach 3 Monaten. Die IOL-Rotation betrug entsprechend 2,13±2,69° bzw. 1,72±2,51° bei DIU- bzw. ZCT ($p=0,589$). Weder intraoperativ noch postoperativ traten relevante Komplikationen auf.

Schlussfolgerungen: In dieser Interimanalyse zeigten die Eyhance Toric (Modell DIU) und Tecnis Toric (Modell ZCT) vergleichbar gute klinische Ergebnisse bei hoher Rotationsstabilität. Somit können beide IOLs als geeignet zur Verringerung des Hornhautastigmatismus angesehen werden. Inwiefern die Eyhance Toric im Vergleich zur Tecnis Toric ein verbessertes Intermediärsehen vermittelt, kann erst nach Abschluss dieser Studie beurteilt werden.

12.04 KV **Victor Danzinger**, D. Schartmüller, L. Schwarzenbacher, V. Röggl, C. Abela-Formanek, R. Menapace, C. Leydolt (Wien/A)
Intraindividuellem Vergleich von Dezentrierung, Verkippung und Wellenfront einer trifokalen und einer EDOF monofokalen Intraokularlinse

Hintergrund: Innovative monofokale EDOF Intraokularlinsen (IOLs) können durch Modifikation sphärischer Aberrationen einen verbesserten Intermediärvisus erreichen, um den zunehmenden visuellen Ansprüchen von Kataraktpatienten gerecht zu werden. In diesem intraindividuellen Vergleich wurde der Einfluss von Dezentrierung, Verkippung und Wellenfrontparametern einer EDOF monofokalen IOL und einer trifokalen IOL in Hinblick auf Ihre visuellen Ergebnisse untersucht.

Methoden: Es wurden 50 Augen von 25 Patienten, die sich für eine bilaterale Kataraktoperation vorstellten, in diese prospektive Studie inkludiert. In das dominante Auge der Studienteilnehmer wurde eine monofokale EDOF Isopure IOL und in das nicht-dominante Auge eine diffraktive trifokale FineVision HP IOL (beide PhysiOL, Liège, Belgien) implantiert. Sechs Monate postoperativ erfolgte ein intraindividuellem Vergleich von BCDVA, DCIVA, DCNVA, Kontrastvisus einschließlich Defokuskurve. Des Weiteren erfolgte eine Korrelationsanalyse zwischen Wellenfrontergebnissen bei 3mm und 5mm Pupillenöffnung, Dezentrierung, Verkippung und den erhobenen visuellen Resultaten.

Ergebnisse: Die trifokale IOL erzielte bessere Ergebnisse hinsichtlich des monokularen DCNVA ($p<0,01$) und bei Defokuswerten von -1,5D bis -4,0D ($p<0,01$), die monofokale EDOF IOL bei -0,5D ($p=0,013$). Bei 5mm Pupillenöffnung zeigte die trifokale Gruppe geringere Aberrationen höherer Ordnung (HOAs) ($p<0,01$), die monofokale EDOF IOL wies erhöht negative sphärische Aberrationen (SAs) bei 5mm ($p<0,01$) und bei 3mm ($p<0,01$) auf. Die monofokale EDOF IOL zeigte überraschend eine negative Korrelation zwischen Dezentrierung und DCIVA ($r=-0,47$; $p=0,02$) sowie bei -1,5D Defokus ($r=-0,41$; $p=0,04$), zudem wurde eine positive Korrelation zwischen Verkippung und 5mm HOAs ($r=0,45$; $p=0,046$) beobachtet. Korrelationsresultate der FineVision HP IOL waren unauffällig.

Schlussfolgerungen: In diesem intraindividuellen Vergleich erzielte die monofokale EDOF IOL einen vergleichbaren monokularen Fern-, Intermediär- und Kontrastvisus, die diffraktive trifokale IOL erreichte einen besseren Nahvisus. Dezentrierung, Verkippung sowie HOAs waren in beiden Gruppen gering. Eine Korrelationsanalyse der monofokalen EDOF IOL zeigte einen besseren Intermediärvisus bei zunehmender Dezentrierung.

12.05 KV **Cemre Altas**, W. Rusch, M. Steirat, T.A. Fuchsluger, M. Walckling, T. Brockmann (Rostock)
Klinische Auswertung einer rotationssymmetrischen voll-refraktiven, multifokalen und multifokaltorischen Intraokularlinse - Interimsanalyse

Einleitung: Das Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach Implantation einer rotationssymmetrischen voll-refraktiv, multifokal (torischen) Intraokularlinse (IOL) in Augen nach Kataraktoperation zu untersuchen.

Methodik: In diese prospektiv monozentrische Interventionsstudie sollen 50 Augen von 25 Patienten eingeschlossen werden. Bisher wurden 12 Augen von 6 Patienten operiert und im Rahmen dieser Interimsanalyse ausgewertet. Das mittlere Patientenalter betrug 70 ± 8 (54-78) Jahre. Die mittlere Achsenlänge lag bei 23,3 ± 0,26 mm bei einem mittleren kornealen Astigmatismus von 1,02 ± 0,49 Dpt. Die operative Versorgung erfolgte mit einer PRECIZON Presbyopic NVA bzw. NVA Toric Intraokularlinse. Postoperative Kontrollen erfolgten 1 Tag, 1 Woche und 3 Monate nach der Operation.

Hierbei wurde der (un)korrigierte Nah-, Intermediär- und Fernvisus, Defokuskurve (3 Monate postoperativ) durchgeführt, hinsichtlich der Beurteilung der Rotationsstabilität wurden Fotodokumentationen der IOL in Mydriasis durchgeführt.

Ergebnisse: Es konnte eine Verbesserung des unkorrigierten Fernvisus von $0,50 \pm 0,23$ logMAR auf $0,16 \pm 0,18$ logMAR (1 Tag postoperativ, $n=12$, $p=0,006$) und $0,1 \pm 0,14$ logMAR (1 Woche postoperativ, $n=10$, $p=0,007$) erreicht werden. Der unkorrigierte Nahvisus erreichte $0,23 \pm 0,13$ logMAR (1 Tag postoperativ, $n=12$) und $0,2 \pm 0,12$ logMAR (1 Woche postoperativ, $n=10$). Der mittlere refraktive Astigmatismus reduzierte sich von $-0,88 \pm 0,82$ Dpt. auf $-0,4 \pm 0,62$ Dpt. bzw. $-0,47 \pm 0,54$ dpt (1 Tag, 1 Woche postoperativ). Die mittlere postoperative IOL-Rotation betrug 1° (1 Tag postop., Median $0,0-7^\circ$) und $1,57^\circ$ (1 Woche postop., Median $0,0-9^\circ$). Subjektive Beschwerden, wie störende Blendempfindlichkeit oder Halos wurden nicht beschrieben.

Schlussfolgerung: Die Ophtec Precision Presbyopic IOL zeigt sich bis zum aktuellen Zeitpunkt als eine vielversprechende Möglichkeit zur Erreichung einer Brillenunabhängigkeit nach Katarakt-Operation. Häufig auftretende optische Phänomene wurden bisher nicht berichtet, jedoch befinden wir uns erst am Anfang der Studiauswertung, sodass die weitere Bewertung noch ausstehend bleibt.

12.06 V **Ramin Khoramnia**, I.D. Baur, G. Labuz, A. Stengele, M.K. Hallak, G.U. Auffarth (Heidelberg)
Patientenzufriedenheit und Lesefähigkeit nach Refraktivem Linsenaustausch

Hintergrund: Die Lesefähigkeit im Nah- und Intermediärbereich sowie die Patientenzufriedenheit und Nebenwirkungen nach refraktivem Linsenaustausch mit Implantation einer diffraktiven Continuous-Range-of-Vision IOL wurden untersucht.

Methoden: Die TECNIS Synergy IOL (Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ) wurde bei 28 Patienten (56 Augen) im Rahmen eines refraktiven Linsenaustausches implantiert. Die Lesefähigkeit im Nah- und Intermediärbereich (40 cm bzw. 80 cm) wurde mithilfe des Salzburg Reading Desk, eines elektronischen Lesepultes untersucht. Die subjektiv bevorzugte Lesedistanz im Nah- und Intermediärbereich wurde bestimmt. Zudem wurde die Wahrnehmung von Dysphotopsien anhand eines Software-basierten Simulators quantifiziert. Die Patientenzufriedenheit wurde anhand eines Fragebogens erhoben.

Ergebnisse: Der unkorrigierte Lesevisus im Nahbereich (40 cm) lag postoperativ bei $0,05 \pm 0,09$ logMAR. Die subjektiv bevorzugte Nahdistanz lag bei $36,8 \pm 5,2$ cm. Der unkorrigierte mittlere Lesevisus betrug postoperativ $0,08 \pm 0,07$ logMAR im Intermediärbereich (80 cm). Der bevorzugte Abstand im mittleren Nahbereich betrug postoperativ $73,1 \pm 3,5$ cm. Die Simulation von Dysphotopsien ergab eine mittlere Größe und Intensität von $51,62 \pm 13,34$ und $53,96 \pm 10,93$ für den Parameter Halo und $8,54 \pm 14,53$ und $14,31 \pm 20,51$ für den Parameter Glare. Anhand des Fragebogens zeigte sich eine sehr hohe Brillenunabhängigkeit.

Schlussfolgerungen: Durch den Refraktiven Linsenaustausch mit Implantation der TECNIS Synergy IOL konnte die Lesefähigkeit erfolgreich wiederhergestellt werden. Die Dysphotopsien waren vergleichbar mit den Ergebnissen, die für trifokal-diffraktive IOL publiziert wurden. Die Auswertung des Fragebogens ergab eine sehr hohe Brillenunabhängigkeit und Patientenzufriedenheit.

12.07 KV **Grzegorz Labuz**, I.D. Baur, R. Khoramnia, G.U. Auffarth (Heidelberg)
Simulated ocular-biometry effects on add-power demand in multifocal intraocular lenses

Purpose: Although multifocal intraocular lenses (IOLs) have unique and fixed addition values, the position of the secondary peak detected in defocus-curve measurements may show high intersubject variability. In this study, the add-power demand dependency on ocular biometry was assessed by means of ray-tracing simulations.

Methods: IOL-Master biometry reports of patients scheduled for routine cataract surgery were collected. In total, 34 eyes were included with the following parameters used to build a personalized eye model: corneal keratometry (KER), anterior chamber depth (ACD), and axial length (AXL). Ray-tracing software was applied for pseudophakic eye simulations. Each model featured a biconvex lens with radii of curvature adjusted for best distance vision. Then, trial glasses with -4D, -3D, -2D, and -1.5D were placed with a vertex distance of 12 mm. The required IOL-power change to induce a desirable near/intermediate effect at the spectacle plane was calculated with respect to the far-point condition.

Results: The mean (\pm standard deviation) KER was $7,79 \pm 0,24$ mm, the ACD was $3,22 \pm 0,60$ mm, and the AXL was $23,77 \pm 1,34$ mm. In this population, the lowest and highest add power (IOL plane) varied by $0,39D$, $0,52D$, $0,76D$, $0,98D$ for the -1.5D, -2D, -3D and -4D trial glass, respectively. A high correlation was found between the observed add-power change and the ACD, indicating a linear increase of the add-power demand for larger ACD values. By contrast, the AXL and the KER demonstrated poor or no correlation with the required IOL-power adjustment.

Conclusions: The ACD, which determines the effective lens position, affects the add-power demand of a pseudophakic patient despite a full far-distance correction. The reported change may contribute to the variability in defocus curves of multifocal patients observed clinically.

12.08 V **Ramin Khoramnia**, I.D. Baur, G.U. Auffarth, W. Yan, G. Labuz (Heidelberg)
Visualisierung der Lichtverteilung von IOLs mit erweiterter Tiefenschärfe

Hintergrund: IOLs mit erweiterter Tiefenschärfe (EDoF) nutzen unterschiedliche optische Prinzipien, um die Tiefenschärfe zu erhöhen und unterscheiden sich daher in ihrer Effektivität und den induzierten Nebenwirkungen. In dieser Studie wurde die Lichtverteilung von drei EDoF IOL Modellen und einer monofokalen IOL visualisiert.

Methoden: In dieser Laborstudie wurde die nicht-diffraktive AcrySof IQ Vivity (Alcon Inc.) mit der diffraktiven Symphony ZXRoo (Johnson & Johnson Vision) und AT Lara 829 MP (Carl Zeiss Meditec) verglichen. Als Kontrolle diente die monofokale AcrySof IQ SN60WF (Alcon Inc.). Die Punktspreizfunktion (PSF) wurde als Maß für Streulicht verwendet. Jede Linse wurde in ein mit Fluoreszein versetztes Wasserbad platziert und ein Laserstrahl (520 nm) wurde durch die IOL projiziert. Die resultierende Lichtverteilung wurde mit einer an einem Mikroskop montierten Kamera aufgezeichnet.

Ergebnisse: Die Auswertung der PSF ergab die geringste Lichtstreuung für die monofokale IOL. Die Acrysof IQ Vivity zeigte nur eine minimal größere Lichtstreuung und beide diffraktive Linsen zeigten mehrere haloartige Ringe um das Zentrum der PSF herum. Die Visualisierung des Strahlenganges der monofokalen IOL zeigten einen deutlichen Fokus, der der Nennstärke der IOL entsprach, während die Vivity einen elongierten Fokus aufwies. Bei beiden diffraktiven EDoF-IOL-Modellen beobachteten wir zwei Brennpunkte für die Ferne und den mittleren Nahbereich, wobei die Symphony ein etwas höheres lokales Maximum des Lichtintensitätsprofils im Brennpunkt für den Intermediärbereich aufwies und die AT Lara eine Ferndominanz zeigte.

Schlussfolgerungen: Die Visualisierung der Lichtverteilung bestätigte einen erweiterten Fokusbereich für alle EDoF-IOL-Modelle. Nur die nicht-diffraktive EDoF-IOL zeigte einen kontinuierlich elongierten Fokus. Die Vivity zeigte weniger Streulicht in der PSF als die diffraktiven EDoF IOL. Dies könnte in der klinischen Anwendung mit einem geringeren Ausmaß an photischen Phänomenen verbunden sein als bei den diffraktiven Linsendesigns.

12.09 V **Maximilian Hammer**, G.U. Auffarth (Heidelberg)
Objektive Akkommodation nach anteriorer Irisklauen-Implantation zur Myopie-Korrektur

Hintergrund: Anteriore Irisklauen-Linsen (pIOL) sind eine Therapieoption bei hoher Fehlsichtigkeit. Die Akkommodationsfähigkeit nach solch einem Eingriff wurde bisher jedoch nicht systematisch untersucht. Die Dynamische Stimulations-Aberrometrie erlaubt dem Untersucher den Prozess der binokularen Akkommodation dynamisch und objektiv zu erfassen. In dieser Studie haben wir die Fähigkeit der Akkommodation von myopen Patienten nach pIOL-Implantation mit einer gesunden Kohorte gleichen Alters verglichen.

Methodik: Kontroll-Patienten und Patienten nach pIOL-Implantation im Alter von 18 bis 50 Jahren wurden an der Universitätsaugenklinik Heidelberg eingeschlossen. Der objektive Akkommodationsprozess beider Gruppen wurde mithilfe der DSA-Technik evaluiert.

Ergebnisse: 58 gesunde Augen sowie 21 Augen nach pIOL-Implantation zur Myopie-Korrektur (pIOL, Veriseye, AMO, Inc.) wurden in die Studie eingeschlossen. Das Alter der Gruppen war nicht statistisch signifikant unterschiedlich (35.4 ± 7.8 and 34.7 ± 9.8 für pIOL- und Kontroll-Patienten). pIOL-Patienten wurden im Schnitt 2 Jahre nach der Implantation untersucht. Dynamische Parameter sowie die Amplitude der Akkommodation waren nicht durch die Irisklauen-Linse beeinträchtigt (2.97 dpt (IQR: 1.44-3.73 dpt) und 3.59 dpt (IQR: 1.16-4.31 dpt) für pIOL- und Kontroll-Patienten).

Schlussfolgerung: Die DSA-Technik erlaubt die objektive Messung der binokularen, dynamischen Akkommodation basierend auf Wellenfrontmessungen mit Amplituden von bis zu 7 dpt. Irisklauen-Linsen als Therapieoption bei Myopie beeinträchtigen die Akkommodationsfähigkeit nicht.

12.10 KV **Grzegorz Labuz** (Heidelberg)
Simulated ocular-biometry effects on addpower demand in multifocal intraocular lenses

15:00 Uhr - 16:30 Uhr

XIII. Wissenschaftliche Sitzung

Lentikel: Explantation und Transplantation

13.01 KV **Thomas Kohnen** (Frankfurt/Main)
Terminologie (Video)

Bereits in den 80er Jahren kam es in der refraktiven Chirurgie bei der „Epi-Keratophakie“ erstmals zu der Verwendung des Begriffes Lentikel. In diesem Verfahren wurde eine Spender-Hornhaut präpariert und dieser Lentikel dann auf der Patienten Hornhaut befestigt. Mit der Entwicklung des Excimer-Lasers konnte Hornhautgewebe präzise abgetragen und moduliert werden. Es entstanden Techniken wie die PRK und die LASIK.

Die Entwicklung des Femtosekunden-Lasers konnte bei der LASIK das Mikrokeratom ersetzen und bei der Lentikelerzeugung neue Wege öffnen. Bei der aktuellen Laser-Lentikel-Extraktion wird durch einen Femtosekunden-Laser eine „Cap“ und ein Lentikel gebildet. Dieser Lentikel kann dann über eine Tasche entfernt werden, ohne dass die Cap - nicht wie bei der LASIK - angehoben werden muss. Dabei kann individuell die Dicke und der Durchmesser der Cap und des Lentikels eingestellt werden, sowie die Lokalisation der Extraktionsinzision bestimmt werden.

Während dieses Verfahren in den ersten Jahren einen von einer Firma geschützten Namen trug, wurde aufgrund neuer Methoden von anderen Unternehmen in den neuen KRC Richtlinien (stand Juni 2022) der Name „Laser-Lentikel-Extraktion“ als Überbegriff geprägt.

13.02 R **Harald C. Gäckle** (Neu-Ulm)
FS-Lentikel Extraktion – CLEAR

Hintergrund: Es werden erste Ergebnisse in Deutschland nach „Corneal Lenticule Extraction for Advanced Refractive Correction“ (CLEAR) vorgestellt

Methoden: Insgesamt wurden 30 Augen mit mittlerer bis hoher Myopie (von -4 dpt bis -9 dpt) mit und ohne Astigmatismus (von -0,5 dpt bis -1,75 dpt) mit der Lentikelapplikation CLEAR, auf der Plattform eines Ziemer Z8 Laser, behandelt.

Ergebnisse: Die postoperativen Refraktionsergebnisse von 93% der Patienten lagen nach 4 Wochen bei +/- 1,0 dpt und 82% der Patienten bei +/- 0,5 dpt, mit Tendenz zur leichten Restmyopie. Eine Woche postoperativ wiesen die Patienten tendenziell etwas mehr Restmyopie (im Median -0,5 sphärisches Äquivalent) auf als nach 4 Wochen (im Median -0,25 sphärisches Äquivalent). Bis zu 3 Monate postoperativ konnte eine anhaltende Verbesserung des Visus (im Median Tag 1–7 s.c. Visus = 0,8, Min. 0,3/Max. 1,2) festgestellt werden. Nach 4 Wochen lag der Visus im Median s.c. bei 0,9 (Min. 0,5/Max. 1,2) und nach 3 Monaten im Median bei 1,0 (Min. 0,6/Max. 1,2).

Schlussfolgerung: Das CLEAR-Verfahren funktioniert gut, sicher und liefert vergleichbare Ergebnisse zu den bisherigen Studienergebnissen nach Lentikelextraktion auf anderen Laserplattformen.

13.03 R **Rainer Wiltfang** (München)
„SMILE“-Erfahrungen mit den neuen Visumax 800

Wir arbeiten seit 2007 mit dem Visumax 500 und setzten Routine mäßig in der refraktiven Chirurgie für Smile- und Lasik-Prozeduren ein. 2017 wurden wir Teil einer Studiengruppe mit Dan Reinstein aus London, Sri Ganesh aus Banglaore, John Doane aus Kansas City, John S. M. Chang aus Hong Kong und Rainer Wiltfang aus München, die als medical board eingeladen wurden, den Nachfolger zu konzipieren.

Folgende Aspekte sollten in die neue Entwicklung einfließen:

- Mobilität des Lasers sollte verbessert werden
- Ausmaße (Foot print) kleiner
- Cyclotorsion Kontrolle und Kompensation
- Zentrierhilfe automatisch oder halbautomatisch
- Mehr Komfort und Sicherheit für den Patienten (Patientenliege, Geschwindigkeit)

Nach 4 Jähriger Entwicklung und vielen Meetings durften wir im April 21 die erste OP am neuen Visumax 800 weltweit durchführen.

Der Vortrag gibt einen Überblick zu den aktuellen Features des Visumax 800 im Vergleich zu dem Visumax 500, den Ergebnissen aus unser Multicenter Studie, sowie dem Komplikationsmanagement.

13.04 R **Theo Seiler** (Zürich/CH)
fs-Lentikel-Extraktion mit dem Atos (Schwind)

13.05 R **Marcus Blum** (Erfurt)
Lentikelextraktion bei Hyperopie

Die Effektivität und Sicherheit der Small Incision Lentikel Extraktion (SMILE) mit dem VisuMax Femtosekunden Laser an Patienten mit Hyperopie und Astigmatismus wurde seit langer Zeit diskutiert.

Im Referat werden die Entwicklungsschritte der letzten 10 Jahre aufgezeichnet und insbesondere auf die Ergebnisse der jüngsten prospektiven, multizentrischen, internationalen Studie eingegangen. Einschlusskriterien waren eine Hyperopie bis zu +6,00 D, und Zylinder bis maximal 5,00 D. Der präoperative Visus musste mindestens 0,8 betragen. Behandelt wurde in einer optischen Zone von 6,3 mm und eine Übergangszone von 2,0 mm. 9 postoperative Kontrollen wurden bis zu 12 Monate nach der Lentikelextraktion durchgeführt.

Es wurden n=374 Augen von n=199 Patienten behandelt. Das präoperative sphärische Äquivalent lag bei +3,20 +/- 1,48 D. Bei der 12 Monats Kontrolle waren 81% der Augen innerhalb +/- 0,5 D und 91% der Augen innerhalb +/- 1,00 D an der Zielrefraktion. Nur 1,2% der Augen hatten 2 oder mehr Zeilen an Visus verloren. Es konnten keine signifikanten Veränderungen in der Kontrastsensitivität gefunden werden.

Die Hyperopie-Korrektur mit dem Verfahren der Lentikel Extraktion zeigt mittlerweile gleich gute Resultate wie die hyperope Femto-LASIK.

13.06 R **Suphi Taneri** (Münster)
Korrekturoptionen nach refraktiver Hornhautchirurgie

Hintergrund: Nach refraktiver Hornhautchirurgie können Patienten aus verschiedensten Gründen unzufrieden mit dem Ergebnis ein. Im Folgenden soll es um den häufigsten Grund gehen, eine vom Zielwert abweichende Restrefraktion. Diese kann primär im Anschluss an die Hornhautchirurgie oder auch Jahre später auftreten.

Methode: Früher praktizierte und aktuelle refraktive Methoden und die jeweils danach möglichen Korrekturoptionen werden dargestellt. Vor- und Nachteile sowie Tipps zur Indikation und Durchführung werden diskutiert.

Ergebnis: Abweichungen von der Zielrefraktion können primär nach Wundheilung festzustellen sein oder durch Regression (z. B. bei hyperopen Ablationen mit zu kleiner optischer Zone) oder Progression (Hornhautinzisionen) auftreten. Achslängenwachstum, Akkommodationsverlust oder Brechkraftänderung der kristallinen Linsen sind andere möglich Gründe, die auch erst nach Jahrzehnten stören können.

Nach kornealen Inlays, Inzisionen, (Trans-)PRK, (Femto-)LASIK oder refraktiver Lentikelextraktion (SMILE) gibt es prinzipiell folgende Optionen zur Korrektur: Inlays, (Trans-)PRK, (Femto-)LASIK, SMILE, Phake IOLs, Additive IOLs in Pseudophaken Augen, CXL und (refraktiven) Linsenaustausch.

Schlussfolgerung: Die Notwendigkeit die zunächst erreichte Refraktion erneut zu korrigieren kann nach Monaten bis Jahrzehnten aus unterschiedlichen Gründen aufkommen. Heute stehen uns verschiedene Optionen zur Verfügung, um dies sicher und effektiv leisten zu können.

Carl Zeiss Meditec, Bausch&Lomb, Novartis, Polytech-Domilens, Care Group, HOYA

13.07 R **Walter Sekundo** (Marburg)
Lentikeltransplantation für refraktive Zwecke: ein kurzer Überblick über den heutigen Stand

Implantation von fremden oder eigenen Gewebe in einer Hornhauttasche kann sowohl für refraktive als auch für therapeutische Zwecke genutzt werden. In diesem Kurzreferat gehe ich in erster Linie auf die Änderung der Refraktion bei Hyperopie und/oder Astigmatismus ein. Die Idee geht auf J.I. Barraquer zurück, der bereits Mitte des letzten Jahrhunderts die sog. „Keratophakie“ beschrieb. Aufgrund einfacher Techniken dauerte es bis zu den Anfängen dieses Jahrhunderts, als T.Seiler die „Laser intrastromale keratoplasty = LIKE“ entwickelte, indem er die Lentikel entweder mittels Excimerlasers oder eines speziellen Mikrokeratoms fertigte und unter den Flap transplantierte. Die Einführung der SMILE-Methode förderte eine nahezu unbegrenzte Menge an frischen konvexen Lentikeln zutage. K. Pradhan war der erste, der ein -10,0 dpt Lentikel in die mittels FS-Lasers erzeugte Hornhauttasche eines aphaken Auges implantierte um die Hyperopie zu reduzieren. Dabei erzielte er nur einen Teileffekt, weil die gewünschte Aufsteilung nicht nur nach vorne, sondern auch Richtung Hornhaurückfläche ging. S. Ganesh aus Indien führte diese Technik an einer großen Anzahl von Augen durch, wobei er sowohl tiefgefrorene als auch frische Lentikel nutzte. In einer 5-Jahres-Studie an 42 Augen mit 140µm-Tasche waren 71% der Augen innerhalb 1 dpt um die Zielrefraktion. Eine zirkuläre Antrepanation der Bowman-Schicht half bei unterkorrigierten Augen, indem sie die Resthyperopie um rund 2 dpt

verringerte. Bessere Ergebnisse erzielten mehrere chinesische Arbeitsgruppen mit einer Cap-Dicke von 100µm. Die erste Transplantation eines torischen Lentikels zur Wiederherstellung eines extremen Astigmatismus nach komplikativer Lasik-OP mit verwechselten Laserdaten publizierte die Marburger Arbeitsgruppe. X. Zhou aus Shanghai verfeinerte die Technik unter Verwendung der sog. „triple marking“ Methode. Seine Arbeitsgruppe berechnete auch die erste Formel für die Berechnung der Lentikelstärke: $(LAC) = 1,224 \times (LRP) - 0,063$. Dabei ist LAC= Refraktive Korrektur und LRP= Lentikelbrechkraft. Damit korrigierte sie Hyperopien mit dem Begleitastigmatismus bis zu 2 dpt cyl. Der Korrektur hoher Astigmatismus widmete sich die Arbeitsgruppe von J. Hjordtal. In 2019 publizierte Damgaard die erste ex vivo-Studie zur autologen Lentikelrotation. Diese Ergebnisse konnte P. Stodulka klinisch umsetzen. Auch die Behandlung der Presbyopie mittels eines zentralen 1mm-Minitransplantates, das in eine Femto-Tasche eingesetzt wurde, konnte erfolgreich von S. Jacobs umgesetzt werden. Sie nannte diese Technik PEARL.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Lentikeltransplantation bei Ametropien jenseits des laserbaren Bereiches und presbyopen Alters eine interessante, wenn nicht sogar die einzige chirurgische Option ist, wenn die Patienten unter Sehhilfen leiden oder diese nicht vertragen. Allerdings muss die verbleibende Restrefraktion häufig durch einen zweiten keratorefraktiven Eingriff behoben werden. Insbesondere die Entwicklung eines Hornhautersatzes, z.B. aus veränderter Schweinehaut oder anderen Matrix-Materialien könnte der Lentikelimplantationschirurgie einen weiteren Aufschwung verleihen, da das Gewebe jederzeit verfügbar, lagerungssicher und immunologisch neutral wäre.

13.08 R **Stephanie C. Joachim** (Bochum)
Laser-induced refractive index change (LIRIC)

Derzeitige Verfahren der refraktiven Chirurgie sind invasiv. Sie verändern die Brechkraft der Hornhaut, indem diese abgetragen wird. Dies kann unerwünschte Nebenwirkungen führen. Auch sind diese Verfahren nicht für alle Patienten geeignet. Die Entwicklung des LIRIC-Systems (Laser-induced refractive index change) könnte hier Abhilfe schaffen. Mit LIRIC werden die Brechungsfehler durch die lokale Änderung der optischen Hornhauteigenschaften, einer laserinduzierten Brechungsindexänderung, korrigiert. LIRIC ist in der Lage, nicht refraktive Sehfehler wie Myopie, Hyperopie und Astigmatismus sondern auch Alterssichtigkeit zu korrigieren. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes von SCHWIND eye-tech-solutions GmbH und der Universitäts-Augenklinik der Ruhr-Universität Bochum wird dieses neue LIRIC-Verfahren entwickelt und auf Wirksamkeit, Effektivität und Sicherheit für den zukünftigen Einsatz am Patienten validiert.

09:00 Uhr - 10:30 Uhr
XIV. Wissenschaftliche Sitzung

Glaukom und MIGS

14.01 R H. Burkhard Dick (Bochum)
Paradigmenwechsel in der Glaukomchirurgie

14.02 R Hagen Thieme (Magdeburg)
Je kleiner, desto besser? Stents und Tubes in der Glaukomchirurgie

14.03 V Anselm G.M. Jünemann (Erlangen)
Supraciliares Implantat bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom unterschiedlichen Schweregrades - post-hoc Analyse der STAR-I, STAR-II und STAR-III Studien

Hintergrund: Post-hoc Analyse, um möglichen einen Zusammenhang zwischen dem Schweregrad der Glaucomerkrankung zum Zeitpunkt der Implantation des neuartigen, supraciliaren, minimal-invasiven Glaukomimplantats MINject® (iSTAR Medical, Belgien) bei Patienten mit medikamentös unkontrolliertem primärem Offenwinkelglaukom und dessen Wirksamkeit 2 Jahre nach der Implantation zu untersuchen.

Methoden: MINject® ist ein 5mm langes Implantat, das aus einem Netz von Hohlkugeln aus weichem, flexiblem medizinischem Silikon besteht. Es wurde ab-interno als standalone Prozedur implantiert. Patientendaten aus drei prospektiven, multizentrischen, interventionellen, einarmigen, abgeschlossenen Studien (STAR-I: NCT03193736, STAR-II: NCT03624361, STAR-III: NCT03996200) zur Bewertung der Sicherheit und Wirksamkeit von MINject bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom wurden gepoolt. In jeder Studie wurden die Patienten bei einem präoperativen Ausgangsbesuch sowie und in regelmäßigen Abständen bis 2 Jahre nach der Implantation untersucht. Für diese Post-hoc Analyse wurden 66 Patienten, welche die zweijährige Nachbeobachtung abgeschlossen hatten, basierend auf der mittleren Abweichung (MD) ihres Gesichtsfelds zu Studienbeginn in folgende Gruppen eingeteilt: mildes (MD > -6 dB), moderates (-6 ffl MD ffl -12 dB) und schweres (MD < -12 dB) Glaukom (Hodap-Parrish-Anderson-Skala). Die Ergebnisse in jeder der drei Gruppen nach zwei Jahren wurden unter Verwendung des Kruskal-Wallis ANOVA-Tests statistisch analysiert.

Ergebnisse: Das mittlere Tagestensioprofil (TTP) betrug zwei Jahren nach der MINject® Implantation 15,0±4,4mmHg (n=39) in der Gruppe mit mildem Glaukom, 12,8±3,6mmHg (n=18) mit moderatem und 15,4±6,1mmHg (n=9) mit schwerem Glaukom. Dies entspricht einer mittleren TTP-Reduktion von 38%, 44% bzw. 37% gegenüber dem entsprechenden Ausgangs-TTP. Diese TTP-Senkungen unterschieden sich nicht signifikant zwischen den drei Gruppen (p=0,95). In ähnlicher Weise wurden die durchschnittlichen Medikationen nach zwei Jahren in den jeweiligen Gruppen auf 1,3±1,0; 1,1±1,0 und 1,9±2,0 reduziert und zeigten ebenfalls keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen (p=0,58).

Schlussfolgerungen: Diese Post-hoc-Analyse weist darauf hin, dass dieses ab-interno implantierte supraciliare Glaukomimplantat in einer standalone Prozedur unabhängig vom Schweregrad des Glaukoms ähnliche TTP- und Medikationsreduktionen erzielen kann.

14.04 V Charlotte Bergmann¹, H.B. Dick¹, P. Denis², J. García-Feijóo³, C. Hirnei⁴, F. Aptel⁵, N. Pfeiffer⁶ (¹Bochum, ²Lyon/F, ³Madrid/E, ⁴München, ⁵Grenoble/F, ⁶Mainz)
Europäische Multizenterstudie des suprachoroidalen Drainageimplantats zur Behandlung des Offenwinkelglaukoms: 2-Jahres-Ergebnisse

Zielsetzung: Die AGI-Studie (Advanced Glaucoma Intervention Study) schlussfolgerte, dass gleichbleibende Werte des Tagestensioprofils (TTP) ffl 18 mmHg mit einer minimalen Verschlechterung des Gesichtsfelds einhergehen. Untersucht wurden die Ergebnisse von Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) die bis zwei Jahre nach der Implantation eines supraciliären, minimal-invasiven Glaukomimplantates, MINject® (iSTAR Medical, Belgien), durchgehend ein TTP mit intraokularen Druckwerten (IOD) kleiner oder gleich 18 mmHg erreichten.

Methode: MINject® ist ein 5 mm kurzes Implantat, das aus einem Netz von Hohlkugeln aus weichem, flexiblem medizinischem Silikon besteht. Alle Implantationen wurden als standalone-Prozeduren (ohne Katarakt-Operation) ab-interno in den Supraciliarraum vorgenommen. Patientendaten aus drei prospektiven, multizentrischen, abgeschlossenen Studien (STAR-I: NCT03193736, STAR-II: NCT03624361, STAR-III: NCT03996200) zur Bewertung der Sicherheit und Wirksamkeit von MINject® bei Patienten mit POWG, welche ohne zusätzliche Glaukomoperation 6, 12, 18 und 24 Monate nach der Implantation ein TTP ffl 18mmHg zeigten, wurden für eine Post-hoc Analyse gepoolt (TTP-Werte, Anzahl der IOD senkende Medikamente).

Ergebnis: 40 von 57 Patienten (70%) zeigten einen konstanten IOD ffl 18 mmHg über 2 Jahre Nachbeobachtungszeit. Im Mittel zeigten diese Patienten im TTP IOD-Werte von $12,5 \pm 3,3$ mmHg mit $1,0 \pm 1,3$ IOD-senkenden-Medikamenten (mittlere präoperative IOD-Werte $23,2 \pm 3,0$ mmHg mit $2,1 \pm 0,9$ IOD-senkenden Medikamenten). Dies entspricht einer mittleren IOD-Reduktion von 45% und einer Reduktion der Medikamente von 58% gegenüber den präoperativen Werten. Die Mehrheit der Patienten (62,5%) verwendete im Durchschnitt im Verlauf der 2 Jahre <1 Medikament, 22,5 % verwendeten im Mittel ffl1 und <2 Medikamente und 15% applizierten im Mittel ffl2 Medikamente. Insgesamt waren 45% der Patienten zu allen untersuchten Zeitpunkten medikamentenfrei.

Schlussfolgerung: Diese Post-hoc Analyse zeigt, dass dieses Glaukomimplantat, welches in einer stand-alone-Prozedur supraziliar implantiert wurde, bei der Mehrheit der Patienten ausreichend niedrige IOD Werte im TTP erzielte, um die IOD-basierten optimalen Zielkriterien der AGI-Studie zu erfüllen.

14.05 R **Fritz H. Hengerer** (Frankfurt/Main)
Tipps zur Implantation und Vermeidung von Komplikationen bei Einsetzen eines MIGS

Seit mehreren Jahren werden in der operativen Glaukomtherapie Implantate zur subkonjunktivalen Drainage des Kammerwassers eingesetzt. Meist verläuft die Operation ab interno sehr zügig und direkt postoperativ zeigen sich zufriedenstellende Augendruckwerte. Allerdings gelingt die dauerhafte Drucksenkung meist nur durch eine sehr intensive und individuelle Nachsorge, weshalb das anfängliche Interesse an diesen Implantaten durch Rückschläge oftmals die Frage aufwirft, ob eine klassische Filtrationsoperation wie die Trabekulektomie hier nicht primär angezeigt wäre.

Das Referat befasst sich am Beispiel des XEN-Gelimplantates die Chancen und Risiken des klinischen Einsatzes und gibt Empfehlungen zur erfolgreichen Implantation anhand von Videobeispielen und klassifiziert die Nachsorge für eine optimierte Heilungsphase auch bei schwierigen Ausgangssituationen.

14.06 R **Anselm G.M. Jünemann** (Erlangen)
Revisionen nach MIGS

14.07 V **Christoph Ennerst, K. Tetz, M. Tetz** (Berlin)
5-Jahres-Resultate nach ab-externo Kanaloplastik bei POWG

Hintergrund: Bei der ab-externo Kanaloplastik handelt es sich um eine nichtfiltrierende Glaukomoperation, bei welcher der Schlemm'sche Kanal mittels eines lasergeführten Katheters über 360° sondiert und mit dem Zurückziehen des Katheters eine 10-0 Prolenenaht in den Schlemm'schen Kanal eingebracht wird, um diesen dauerhaft offen zu halten. Wir stellen hier unsere 5 Jahres Ergebnisse nach ab-externo Kanaloplastik bei primärem Offenwinkelglaukom vor.

Methoden: Wir analysierten nach Erteilung eines positiven Ethikvotums durch die lokale Ethikkommission retrospektiv 32 Augen von 23 phaken ($n=17$) und pseudophaken ($n=15$) Patienten, bei denen eine ab-externo Kanaloplastik als stand-alone-Operation durchgeführt wurde. Hierbei wurden Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom mit Zieldrucküberschreitung sowie mit Medikamentenunverträglichkeiten gegen Antiglaukomatosa eingeschlossen. Der intraokulare Druck sowie die Anzahl angewandter Antiglaukomatosa wurden präoperativ sowie zu definierten Zeitpunkten (1 Woche, 1 Monat, 6 Monate, 1 Jahr, 3 Jahre, 5 Jahre) erhoben bzw. gemessen.

Ergebnis: Präoperativ lag der IOD bei $20,8 \pm 4,8$ mmHg ($n=32$) und die Anzahl verwendeter Antiglaukomatosa bei $1,8 \pm 1,9$ ($n=32$). Nach 1 Woche lag der IOD durchschnittlich bei $11,6 \pm 7,6$ mmHg ($n=32$), kein Patient erhielt zu diesem Zeitpunkt Antiglaukomatosa. Nach 1 Monat lag der IOD durchschnittlich bei $14,4 \pm 4,1$ mmHg ($n=30$), die Anzahl an Antiglaukomatosa bei $0,07 \pm 0,4$ ($n=29$). Nach 6 Monaten zeigte sich ein IOD-Rückgang auf $13,6 \pm 3,0$ mmHg ($n=28$) und es wurden $0,08 \pm 0,41$ ($n=23$) Antiglaukomatosa angewendet. Nach 1 Jahr lag der IOD im Durchschnitt bei $13,7 \pm 3,4$ mmHg ($n=29$) und Patienten verwendeten im Durchschnitt $0,1 \pm 0,4$ ($n=29$) Antiglaukomatosa. Nach 3 Jahren zeigte sich ein durchschnittlicher IOD von $13,6 \pm 2,4$ mmHg ($n=30$) und es wurden $0,1 \pm 0,4$ ($n=30$) Antiglaukomatosa getropft. 5 Jahre postoperativ lag der IOD im Durchschnitt bei $13,2 \pm 3,2$ mmHg ($n=20$) und die Anzahl verwendeter Antiglaukomatosa bei $0,4 \pm 0,7$ ($n=20$). Bei 16 von 20 Patienten war auch nach 5 Jahren keine Tropftherapie mehr zur Einhaltung des Ziel-drucks notwendig.

Schlussfolgerung: Die ab-externo-Kanaloplastik mit Einbringen einer 10-0 Prolenenaht in den Schlemm'schen Kanal ist ein komplikationsarmes Operationsverfahren, welches bei einer Mehrzahl der Patienten auch noch 5 Jahre postoperativ weiter eine signifikante Augeninnendrucksenkung und Medikamenteneinsparung ermöglicht.

13:00 Uhr - 14:15 Uhr
XV. Wissenschaftliche Sitzung

Update der Retinologischen Gesellschaft

15.00V Vo **Nicolas Feltgen** (Göttingen)
Update der Retinologischen Gesellschaft

15.00V Vo **Friederike Schaub** (Rostock)
Update der Retinologischen Gesellschaft

15.01 R **Henrik Faatz** (Münster)
Das Neovaskularisationsglaukom - Was kann man und was muss man machen?

15.02 R **Nicolas Feltgen** (Göttingen)
Kombinierte Makulaforamen- und Linsenoperation: Eine gute Idee?

Bei einem Makulaforamen in phaken Augen stellt sich die Frage nach einer kombinierten Glaskörper-Linsenoperation oder nach einem zweiseitigen Vorgehen. Klare Empfehlungen hierzu existieren nicht. Die gründlichere Entfernung des peripheren Glaskörpers und der einseitige Eingriff sprechen für eine kombinierte Operation, Tamponadebedingte Probleme im vorderen Augenabschnitt bei frischer Linsenoperation sprechen dagegen.

In dem Beitrag werden die Daten aus der Literatur vorgestellt und mit einer Analyse der eigenen Daten aus Göttingen verglichen.

15.03 R **Peer Lauermann** (Göttingen)
Wie verändert sich der Augendruck bei Netzhautoperationen?

15.04 R **Friederike Schaub** (Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde Universitätsmedizin Rostock)
Hat die PRIVENT Studie die Welt verändert?

Bisherige präklinische und klinische Studien zur Prophylaxe der Proliferativen Vitreoretinopathie (PVR) führten zwar zu einem weitreichenderen Verständnis der komplexen molekularen Ereignisse und der Risikofaktoren bei der Entwicklung der PVR und der Optimierung der chirurgischen Herangehensweise, jedoch blieben die funktionellen und anatomischen Ergebnisse hiervon bislang praktisch unbeeinflusst.

In der multizentrischen, randomisierten, doppel-blinden und placebo-kontrollierten PRIVENT-Studie (Prophylactic Intravitreal 5-Fluorouracil + Heparin to Prevent PVR in High-risk Patients with Retinal Detachment; (EudraCT No.: 2015-004731-12; Clinical Trials.gov Identifier: NCT02834559) wurde der Nutzen einer adjuvanten Behandlung mit 5-Fluorouracil (5-FU) und niedermolekularem Heparin (LMWH) bei Patienten mit primärer rhegmatogener Netzhautablösung mit hohem Risiko für eine PVR-Entwicklung untersucht.

Ausgangspunkt für die Studie war die Annahme, dass die Inflammation ein wesentlicher Risikofaktor für die Entwicklung einer PVR darstellt. Mittels präoperativer objektiver Tyndallometrie (Laser Flare Photometrie) wurden die „Hoch-Risiko“ Patienten identifiziert, da der Laser Flare Photometrie eine prädiktive Bedeutung für die PVR-Entwicklung zugeschrieben wurde.

Insgesamt sollten 560 Patienten in die Studie eingeschlossen werden, welche in 2 Behandlungsarme randomisiert wurden (50% Placebo (BSS) vs. 50% Verum (200mg/ml 5-FU und 5IU/ml LMWH) intravitreal in die intraokulare Spüllösung appliziert während der Pars plana Vitrektomie). Das primäre Studienziel war die Reduktion der Inzidenz der PVR mittels adjuvanter Pharmakotherapie. Der primäre Endpunkt war die Entwicklung einer PVR Grad CP 1 oder höher (alle Netzhautschichten umfassende PVR posterior des Bulbusäquators über mindestens 1 Uhrzeit). Sekundäre Endpunkte umfassten u.a. die den best-korrigierten Visus, sowie die Re-Amotiorate. Nach einer Interimsanalyse nach den ersten 280 Patienten wurde die Rekrutierung jedoch abgebrochen, da sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Behandlungsgruppen herausstellte. Insgesamt waren bis zum Studienabbruch 325 Patienten (Verum: n = 162; Placebo: n = 162) eingeschlossen, hierfür wurden 3047 Augen von 3045 Patienten mit rhegmatogener Amotio zwischen Oktober 2016 und März 2020 in 13 deutschen Studienzentren pre-gescreent. In den Studienaugen lag der mittlere Laser Flare Wert bei 31 ± 26 pc/ms. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der PVR Rate (modified intention-to-treat: Verum: 28% vs. Placebo: 23% ; Odds ratio (OR) 1,25 (95% CI 0,76 – 2,08), p = 0,77; per-protocol: 12% vs. 12%, OR 1,05 (0,47 to 2,33), p = 0,47). Kein sekundärer Endpunkt zeigte signifikante Unterschiede; während der gesamt-

ten Studienlaufzeit traten keine sicherheitsrelevanten negative Ereignisse auf.

Die Studienergebnisse zeigen zusammengefasst eine vergleichbare PVR Rate bei Augen mit rhegmatogener Amotio mit und ohne adjuvante Pharmakotherapie.

Es ist davon auszugehen, dass in die PRIVENT-Studie nicht die Hoch-Risiko Augen eingeschlossen wurden und der prädiktive Wert der Laser Flare Photometrie in Bezug auf die PVR Entwicklung überschätzt wurde, sodass keine Aussage zum prophylaktischen Effekt von 5-FU und LMWH bei erhöhtem PVR Risiko getroffen werden kann.

Somit ist und bleibt die PVR weiterhin eine Herausforderung in der vitreoretinalen Chirurgie.

Ob es zukünftig sowohl standardisierte Verfahren zur Risikoermittlung und insbesondere medikamentöse Vermeidungsstrategien zur PVR geben wird, ist noch unklar.

15.05 V **Jana Riedl, M. El-Jade (Mainz)**
Die Rolle der Duplex-Sonographie zum Nachweis von AAION

Hintergrund: Die Temporalarterienbiopsie wurde seit 1932 als alleiniges zuverlässiges diagnostisches Mittel zum Nachweis von Riesenzellarteriitis (RZA) angesehen, jedoch es gab einen Paradigmenwechsel in Europa. Die neusten EULAR-Empfehlungen vom Jahr 2018 besagen, dass auf eine Biopsie verzichtet werden kann, wenn RZA anhand der Kombination von Klinik, Labor und Bildgebung nachgewiesen oder ausgeschlossen werden kann. Ziel dieser Arbeit ist ein Algorithmus zur Differenzierung zwischen arteriitischer und nicht-arteriitischer AION zu etablieren. Insbesondere wurde dabei der Stellenwert der Duplexsonographie evaluiert.

Methoden: In unserer retrospektiven Studie wurden insgesamt 38 Fälle eingeschlossen, die sich in den Jahren 2018 bis 2021 bei AION oder ZAV in unserer Behandlung befanden und sowohl eine Duplexsonographie als auch eine Biopsie der A. temporalis erhielten. Der histopathologische Befund war in 55,2% (21/38) mit einer RZA vereinbar.

Ergebnisse: Die Duplexsonographie erreichte eine Sensitivität von 65% und eine Spezifität von 100% (wenn zwei ungeschlüssigen Sono-Befunde ausgeschlossen werden). Daher ergibt die Begrenzung der Biopsie auf einzig Verdachtsfälle mit negativen oder unklaren Befunden in der Sonographie eine gleiche Sensitivität und Spezifität wie die primäre Biopsie aller Fälle. Dabei reduziert sich die Notwendigkeit einer Biopsie um 39,5%.

Schlussfolgerungen: Die Anwendung eines diagnostischen Algorithmus, in dem die Duplexsonographie eine Schlüsselrolle spielt, kann die Notwendigkeit einer Biopsie deutlich reduzieren. Das ist risikoärmer und kosteneffektiver als die primäre Biopsie aller Fälle.

15.06 R **Ira Seibel (Berlin)**
Update Aderhauttumore

13:00 Uhr - 14:30 Uhr
XVI. Wissenschaftliche Sitzung

Torische Linsen

16.01 V **Anna Böhnke¹, K. Tetz^{1,2}, D. Tetz^{2,3}, C. Thiemann^{1,2}, I. Fischinger^{1,2}** (¹Berlin Eye Research Institute, ²Berlin, ³Dresden)
Standardisierte und vorhersagbare Minimierung des postoperativen Astigmatismus bei niedrigen Zylindern mittels Schnittlagen- und Achsenplanung durch Smart Calculator und low toric Intraokularlinsen (IOL)

Hintergrund: Seit vielen Jahren stehen torische IOL zur Visusoptimierung bei Kataraktpatienten zur Verfügung. Dennoch werden verhältnismäßig wenig torische IOL implantiert. Meistens werden nur Augen mit einem kornealem Astigmatismus von >1,5dpt mit torischen IOL versorgt. Kleinere Hornhautastigmatismen gelten als schwierig zuverlässig korrigierbar. Seit 3 Jahren korrigieren wir gezielt die kleineren Zylinder zwischen 0,5 und 2,0 Dioptrien mit low toric IOL unter Berücksichtigung des chirurgisch induzierten Astigmatismus.

Methoden: In dieser retrospektiven Datenanalyse wurden 48 Augen von 35 Patienten mit einem präoperativen kornealem Astigmatismus zwischen 0,5 bis 2,0dpt, welche einer Kataraktoperation unterzogen wurden, ausgewertet. Die Planung der Inzisions- und IOL-Achse und die Berechnung der IOL-Stärke erfolgte mittels Smart Calculator® (Eyesight&Vision). Die standardisierte posteriore limbale Inzisionsgröße betrug 2,5mm. Es wurden IOLs mit einer Zylinderstärke von 1,25D oder 2,0D von Bausch&Lomb (B&L enVista toric®) implantiert. Der präoperative corneale Astigmatismus wurde mit dem IOL-Master 700 erhoben und mit dem postoperativen refraktiven Ergebnis verglichen.

Ergebnisse: Der durchschnittliche präoperative korneale Astigmatismus lag bei $-1.24 \pm 0.40D$ (minimal 0,55D; maxi-

mal 2.02 D). Es wurden 26 IOLs mit einem Zylinder von 1.25D und 22 IOLs mit einem Zylinder von 2D implantiert. Der postoperative refraktive Astigmatismus konnte auf -0.52 ± 0.32 D reduziert werden. Das postoperative sphärische Äquivalent (SE) lag bei 0.07 ± 0.46 D und der Mean Absolute Error (MAE) bei 0.38 ± 0.26 D. Der postoperative refraktive Astigmatismus lag in 100% der Fälle < 1.50 D, in 98% ≤ 1.00 D, in 84% ≤ 0.75 D und in 66% der Fälle ≤ 0.50 D.

Schlussfolgerungen: Mittels standardisierter OP-Technik, individualisierter Schnittlagetechnik und Wahl einer entsprechenden low toric IOL ist es möglich, bei 2/3 der Patienten den postoperativen Astigmatismus auch bei kleinen kornealen präoperativen Zylinderwerten auf $\leq 0,5$ Dioptrien zu senken.

16.02 V **Peter Hoffmann**, L. Münninghoff, R. Wortmann (Castrop-Rauxel)
Refraktive Genauigkeit bei torischen Linsen geringer Zylinderstärke

Fragestellung: Wie ist die refraktive Präzision bei der Implantation torischer Linsen mit geringen Zylinderstärken (kleiner 1,5 dpt)? Wie verlässlich sind Keratometrie-Nomogramme im Vergleich zu gemessenen Daten?

Methoden: 212 Augen mit einem IOL-Typ, Astigmatismus ffl 1 dpt und vollständiger Biometrie mit IOLMaster 700 und CASIA2 wurden selektiert. Der vorhergesagte refraktive Restastigmatismus wurde mit 10 verschiedenen Methoden, basierend auf Keratometrie, „echter“ Keratometrie inklusive Rückfläche, CASIA2 simK sowie realK (beide Kurvaturen), berechnet. Als Erfolgsparameter wurde der Differenzvektor (DV) zwischen manifestem und vorhergesagtem Astigmatismus berechnet. Drei Untergruppen wurden analysiert: niedrig = $T_0 - T_2$, mittel = $T_3 - T_5$ sowie hoch = T_6 und höher.

Ergebnisse: CASIA2 realK ergab einen DV von 0,44 dpt insgesamt, 0,47 / 0,42 / 0,53 in den Untergruppen niedrig / mittel / hoch. Die Standard-Keratometrie ergab 0,62 dpt insgesamt, 0,77 / 0,54 / 0,64 dpt in den Subgruppen, „true K“ 0,55 insgesamt, 0,68 / 0,48 / 0,60 dpt in Subgruppen. Das bekannte Abulafia Nomogramm bringt 0,54 dpt gesamt, 0,59 / 0,49 / 0,67 dpt in Subgruppen. Dabei wird der Effekt der Hornhautrückfläche um ca. 50% überkorrigiert, der Schwerpunkt der Verteilung wechselt von 0,38 dpt x 90° auf 0,19 dpt x 180°. Die anderen Methoden werden im Detail präsentiert.

Diskussion: Keratometrie bringt bei niedrigem Astigmatismus suboptimale Ergebnisse. Dies liegt daran, daß mit der Methode kleine Radiendifferenzen schwieriger zu messen sind und der Effekt der Rückfläche relativ gesehen stärker ausfällt. CASIA2 realK hatte in allen Gruppen die besten Ergebnisse. Geplottet zeigt sich, daß der Schwerpunkt bei etwa 0,125 dpt x 90° liegt – es muß also ein kleiner nicht-cornealer Effekt vorhanden sein. IOLM700 trueK ist besser als die Standard-Keratometrie. Keratometrie mit Nomogramm ist der realen Messung mit dem CASIA2 unterlegen, vor allem bei kleinen Zylindern. Die vektorielle Mittelung mit CASIA2 realK und IOLM700 trueK verbessert zwar den Schwerpunkt nicht, aber verringert die Zahl der Ausreißer. Bei kleinen Astigmatismen ist die Diagnostik die vorherrschende Fehlerquelle. Gute Ergebnisse erfordern eine sehr präzise Meßtechnik. Mittlere IOL-Zylinder von 1,5 bis 3,0 dpt sind insgesamt am besten berechenbar.

16.03 KV **Wladislaw Rusch**, M. Anwar, C. Altas, M. Steirat, T. Fuchsluger, M. Walckling, T. Brockmann (Rostock)
Interimanalyse des Einflusses der Achslänge auf die Rotationsstabilität und klinische Ergebnisse nach Implantation einer hydrophilen torischen Intraokularlinse

Einleitung: Es wurde der Einfluss der Achslänge auf klinische Ergebnisse, insbesondere der Rotationsstabilität, nach Implantation der hydrophilen torischen Intraokularlinse Torica_aA (tIOL) in Augen mit einer Achslänge (AL) von < 25 mm gegenüber ffl25mm verglichen.

Methoden: Insgesamt werden 50 Augen in diese prospektive, mono-zentrische Studie eingeschlossen. Aktuell wurden 40 Augen behandelt, von denen 31 die 1-Monatskontrolle abgeschlossen haben (davon 20 Augen mit einer AL von < 25 mm und 11 mit einer AL von ffl25mm). Postoperative Kontrollen erfolgen nach 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat und 4-6 Monaten.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter betrug $67,8 \pm 8,5$ Jahre. 1 Monat nach Operation wurde der mittlere refraktive Astigmatismus von $-2,3 \pm 1,1$ Dpt. auf $-0,9 \pm 0,5$ Dpt. reduziert ($p < 0,001$). Für die Subgruppen wurde er nach 1 Monat von $-2,6 \pm 1,2$ Dpt. auf $-1,0 \pm 0,53$ Dpt. (AL < 25 mm, $p < 0,001$) bzw. von $-1,8 \pm 1,5$ Dpt. auf $-0,7 \pm 0,3$ Dpt. (AL ffl 25 mm, $p = 0,04$) reduziert. Der mittlere best-korrigierte Fernvisus besserte sich von präoperativ $0,38 \pm 0,21$ logMAR auf $0,07 \pm 0,10$ logMAR nach ($p < 0,001$). Der Unterschied zwischen berechneter und tatsächlicher Achslage der tIOL betrug im Mittel $4,03^\circ$ 1 Monat nach Implantation, für die Subgruppen lag er bei $3,95^\circ$ (AL < 25 mm) bzw. $4,20^\circ$ (AL ffl 25 mm, $p = 0,93$). Relevante intraoperative oder postoperativ Komplikationen wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Die Interimdaten zeigen, dass die AL für die Torica_aA keinen signifikanten Einfluss auf die Visusentwicklung, resultierendem refraktivem Astigmatismus oder IOL-Rotationsstabilität hatte. Diese tIOL ist gleichermaßen für die Versorgung von kurzen als auch langen Augen geeignet. Ein finales Fazit kann erst nach dem Studienabschluss gezogen werden.

16.04 KV **Marcus Lisy**, D. Schartmüller, V. Röggl, L. Schwarzenbacher, C. Abela-Formanek, C. Leydolt, R. Menapace (Wien/A)
Intraindividuelle Korrelation von Dezentrierung und Verkipfung zwischen der kristallinen Linse und einer monofokalen hydrophoben Akryl-Intraokularlinse

Hintergrund: In der folgenden Studie wurde die Entwicklung von Dezentrierung und Verkipfung einer neuen hydrophoben Akryl-IOL in Bezug auf die präoperativen Verkipfungs- und Dezentrierungswerte im Verlauf von 6 Monaten gemessen.

Methoden: Im Zuge der Kataraktoperation wurde in 122 Augen von 65 Patienten mit mono- oder bilateraler altersbedingter Katarakt eine asphärische, monofokale, hydrophobe Akryl-IOL Nanex NC1-SP mit einem Gesamtdurchmesser von 13mm implantiert. Dezentrierung und Verkipfung der kristallinen Linse sowie der IOL nach einer Woche (1w) und 6 Monaten (6m) wurden mittels Vorderabschnitts-OCT Casia 2 (Tomey, Nagoya, Japan) gemessen. Einflussfaktoren auf die postoperative Dezentrierung und Verkipfung, wie die präoperative Vorderkammertiefe oder Achsenlänge wurden analysiert.

Ergebnisse: Absolute Dezentrierung und Verkipfung betragen präoperativ $0,21 \pm 0,11$ mm und $5,7 \pm 1,6^\circ$, nach 1w $0,21 \pm 0,13$ mm und $5,5 \pm 1,4^\circ$ und $0,24 \pm 0,14$ mm und $5,6 \pm 1,5^\circ$ nach 6m. Der Unterschied in Dezentrierung und Verkipfung der IOL nach 6m und Dezentrierung und Verkipfung der präoperativen kristallinen Linse betrug $0,21 \pm 0,12$ mm und $1,39 \pm 0,98^\circ$. Der Unterschied in Dezentrierung der IOL von präoperativ zu 1w und von 1w zu 6m betrug $0,16 \pm 0,09$ mm und $0,12 \pm 0,09$ mm. Der Unterschied in Verkipfung von präoperativ zu 1w und von 1w zu 6m betrug $1,17 \pm 0,69^\circ$ und $1,14 \pm 0,87^\circ$. Die präoperative Vorderkammertiefe korrelierte negativ mit Verkipfung von prä- zu postoperativ nach 6 Monaten ($r = -0,23$; $p = 0,02$). Die präoperative Verkipfung der kristallinen Linse korrelierte positiv mit der Verkipfung der IOL nach 1w ($r = 0,88$; $p < 0,01$) und nach 6m ($r = 0,79$; $p < 0,01$).

Schlussfolgerungen: Postoperative Verkipfungs- sowie Dezentrierungswerte der Nanex IOL erwiesen sich als sehr gering. Die postoperative Verkipfung der IOL war stark von der präoperativen Verkipfung abhängig. IOLs implantiert in Augen mit flacher präoperativer Vorderkammer neigten zu stärkerer Verkipfung als jene mit tiefer Vorderkammer. Dies könnte auf die engeren anatomischen Verhältnisse zurückzuführen sein.

16.05 KV **Daniel Schartmüller**, V. Röggl, L. Schwarzenbacher, C. Leydolt, R. Menapace (Wien/A)
Rotationsstabilität einer neuen hydrophoben Akryl-Intraokularlinsen Plattform

Hintergrund: Untersuchung der Rotationsstabilität, der monofokalen hydrophoben Akryl Intraokularlinse Nanex (NC1-SP; HOYA Surgical Optics, Chromos, Singapur).

Methoden: Bei dieser prospektiven, interventionellen, klinischen Studie wurden insgesamt 130 Augen von 68 Patienten mit altersbedingter Katarakt an der Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Universität Wien, operiert. Die „Baseline Aufnahme“ für Rotationsstabilität wurde am Ende der Operation (EOS) aufgenommen und mit Retroilluminationsbildern postoperativ nach 1 Stunde (1h), 1 Woche (1w), 1 Monat (1m) und 6 Monaten (6m) verglichen. Die Achsenausrichtung der IOL wurde anhand derselben nicht beweglichen Orientierungspunkte an der Sklera und der Optik/Haptik Anbindung vermessen. Die absolute Rotation der IOL innerhalb der ersten Stunde, innerhalb der ersten Woche, innerhalb des ersten Monats und innerhalb der ersten 6 Monate wurde erhoben.

Ergebnisse: Die mediane IOL Rotation von EOS bis zu 6m betrug $1,9^\circ$ [$0,1; 37,5^\circ$]. Zehn Augen (9,7%) rotierten um mehr als 5° , 2 Augen (2,0%) um mehr als 10° . Die mediane IOL Rotation von 1h zu 1w betrug $1,3^\circ$ [$0,1; 6,2^\circ$], von 1w zu 1m $0,9^\circ$ [$0,1; 5,7^\circ$] und von 1m zu 6m $0,9^\circ$ [$0; 9,0^\circ$]. Die IOL-Rotation korrelierte nicht mit der axialen Augenlänge (Spearman's $r = -0,04$; $p = 0,46$), der Linsendicke (Spearman $r = 0,13$; $p = 0,19$) und dem äquatorialen Durchmesser der Linse (Spearman $r = 0,10$; $p = 0,33$). Die IOL-Rotation korrelierte positiv mit der Ausprägung der vorderen Fibrose (Spearman $r = 0,32$; $p < 0,01$).

Schlussfolgerung: Die untersuchte IOL zeigte in der gesamten Kohorte eine gute Rotationsstabilität. Zwei IOLs rotierten nach der OP um mehr als 10° von ihrer initialen Achse am Ende der OP. Der Anteil an Rotation nach 1 Woche war bei dieser IOL teilweise höher als sonst beobachtet. Dies dürfte an der verstärkten Ausprägung der vorderen Fibrose liegen.

16.06 KV **Sigrid Freissinger**, B. Acar, S. Aisenbrey (Berlin)
Vergleich der konventionellen monofokalen Linse mit der Monofokal-Plus-Linse in der Kataraktchirurgie

Hintergrund: Diese Studie stellt einen Vergleich dar zwischen einer konventionellen Intraokularlinse (Tecnis® 1-piece) und einer neuen Monofokal-Plus-Linse (Tecnis® Eyhance) bei Patienten, die eine Kataraktoperation erhielten.

Methoden: Sechzig Augen von dreißig Patienten (jede Intraokularlinse wurde bilateral bei 15 Patienten implantiert) wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Es wurden die präoperative und postoperative (drei Monate) manifeste Refraktion, das sphärische Äquivalent (SE), der monokulare und binokulare unkorrigierte Visus (UDVA),

der korrigierte Fernvisus (CDVA), der unkorrigierte Intermediärvisus (UCIVA), der fernkorrigierte Intermediärvisus (DCIVA), der fernkorrigierte Nahvisus (DCNVA), die binokulare Defokuskurve, das photopische Kontrastsehen, die Brillenfreiheit, die photischen Phänomene, sowie die Toleranz der residuellen refraktiven Fehler und Komplikationen untersucht.

Ergebnisse: Die Mittelwerte des monokularen postoperativen Visuses (UDVA, CDVA, DCNVA), des sphärisches Äquivalents und der Zylinder waren vergleichbar zwischen den beiden Gruppen ($p > 0,05$). Der monokulare und binokulare fernkorrigierte Intermediärvisus und der unkorrigierte Intermediärvisus waren signifikant besser in der Tecnis® Eyhance Gruppe im Vergleich zur Tecnis® 1-piece Gruppe ($p = 0,024$, $p = 0,032$). Es war kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt worden bezüglich des photopischen Kontrastsehens in jeder gemessenen Raumfrequenz ($p > 0,05$). Die Brillenfreiheit war signifikant höher in der Tecnis® Eyhance Gruppe. Die Tecnis® Eyhance Intraokularlinse zeigte eine gute Toleranz gegenüber unerwarteten residuellen refraktiven Fehlern im Vergleich zur Tecnis® 1-piece Intraokularlinse.

Schlussfolgerungen: Die Tecnis® Eyhance Intraokularlinse scheint eine gute Option für Patienten zu sein, um den Visus im Intermediärbereich zu verbessern, einhergehend mit einer verbesserten funktionellen Leistung im Alltag. Diese Ergebnisse wurde ohne Einschränkungen im Kontrastsehen oder photische Phänomene erreicht.

16.07 V

Stefanie Schmickler, O. Carlsburg (Ahaus)

Einführung einer neuen vorgeladenen faltbaren Blaulichtfilter IOL während der Pandemie

Die Pandemie hat dazu geführt, dass aufgrund fehlender physischer Kontakte neue Medizinprodukte schwieriger im Markt eingeführt werden konnten. Gerade in Pandemiezeiten ist daher eine hohe Usability wichtiger denn je. Anhand der faltbaren RayOne Hydrophobic BLF (RAO850B) wird aufgezeigt, wie dieses vorgeladene IOL-Injektor-System in einem high volume Op-Betrieb ohne externe physische Hilfe implementiert wurde. Die RayOne Hydrophobic BLF (RAO850B) ist eine asphärische, aberrations-neutrale Blaulichtfilterlinse IOL in Cornerstone Form, mit 360° scharfer Kante, ultra Glistening-frei, die durch eine 2.2 mm Inzision in einem vorgeladenen Injektorsystem implantiert wird. Sie wird im Range von 0.0 D bis +32.0 D bei einer A-Konstante (optische Biometrie) von 118,6 angeboten, was sie zu einer Linse für fast alle Patienten macht. Aufgrund der Pandemie hatten externe Mitarbeiter von Firmen keinen Zugang zum Op. Daher wurde für die Einführung das Implantationsvideo der Firma vom Operateur an die OP-Leitung einen Tag vor den ersten Implantationen gemailt. Diese hat es an die gesamte Pflege weitergeleitet. Das Assistenzpersonal war damit informiert, wie die vorgeladene Linse aus der Verpackung genommen und vorbereitet werden musste. Bereits mit der ersten Implantation kamen Pflegepersonal als auch Operateur problemlos mit der IOL zu recht. Auch nach den 50 ersten Implantationen hat es keine IOL gegeben, die verworfen werden musste. Der Vorteil des Injektors der vorgeladenen RayOne Hydrophobic BLF liegt darin, dass er mit einem Klick nur verschlossen werden muss und darüber hinaus keine Sperre gelöst werden muss, um die IOL direkt komplett in den Kapselsack zu implantieren. Aufgrund Ihres breiten Dioptrien-Ranges, ihrer den Kapselsack ausfüllenden Form mit Nachstar protektiver Kante, ihrer guten optischen Eigenschaften und ihrer hervorragenden Usability ist die RayOne Hydrophobic BLF (RAO850B) eine ideale Linse für Operateur, Pflegepersonal als auch den Patienten. :

16.08 KV

Stefan Pieh, C. Artmayr, V. Pai, D. Schartmüller, K. Kriechbaum (Wien/A)

Auflösungsvermögen versus Dezentrierung bei asphärischen IOLs

Hintergrund: Die Höhe der sphärischen Aberrationskorrektur einer IOL korreliert mit ihrer Dezentrierungsempfindlichkeit. Ziel dieser Untersuchung an einer optischen Bank ist es, die Dezentrierungsempfindlichkeit nach Ortsfrequenzen zu splitten. Darüber hinaus soll der Einfluss der sphärischen Aberration der Hornhaut auf die Dezentrierungsempfindlichkeit aberrationskorrigierender IOLs hinterfragt werden.

Methoden: An einer optischen Bank wird für drei IOLs die Abbildungsqualität für 25 lp/mm, 50 lp/mm und 100 lp/mm bei bester Zentrierung und bis zu einer Dezentrierung von 0,5 mm bestimmt. Die untersuchten Linsen sind die aberrationsneutrale 409 MP (Zeiss), die Primus HD (OphthalmoPro) mit einer Aberrationskorrektur von $-0,18 \mu\text{m}$ sowie der ZBCoo (J&J) mit einer Aberrationskorrektur von $-0,27 \mu\text{m}$. Für die Untersuchungen werden grünes Licht und zwei unterschiedliche Hornhäute mit einer sphärischen Aberration von $+0,13 \mu\text{m}$ oder $+0,28 \mu\text{m}$ verwendet.

Ergebnisse: Die Dezentrierungsempfindlichkeit der IOL korreliert positiv mit der Höhe der sphärischen Aberrationskorrektur der IOL und der Höhe der sphärischen Aberrationskorrektur der Hornhaut. Dies tritt umso deutlicher zu Tage, je kleiner die betrachtete Ortsfrequenz ist.

Schlussfolgerungen: Die präoperative Abstimmung der sphärischen Aberrationskorrektur auf die jeweilige Hornhaut ist vor allem für das hohe Auflösungsvermögen sowie für die Wahrnehmung von feinen Kontrasten von Bedeutung.

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

Johnson & Johnson
VISION

Alcon
SEE BRILLIANTLY

BAUSCH+LOMB
See better. Live better.

HEIDELBERG
ENGINEERING

HOYA
SURGICAL OPTICS

Kowa



Geuder®
Precision made in Germany

GLAUKOS®
TRANSFORMING VISION

HUMANOPTICS

medana
DIE EXPERTEN FÜR OP-WACHSTUM

SCHWIND
eye-tech-solutions



Seeing beyond

abbvie

EyeNOVATION®

OmniVision®
Freude am Sehen

Polytech Domilens

Rayner

Théa
let's open our eyes

ziemer
OPHTHALMOLOGY