

Come-and-See – Ophthalmologist's Conference



29. – 30. Juni 2018 in Bad Horn, Schweiz

Petrus meinte es gut mit der Jubiläumsveranstaltung des Come and See Meetings, das in diesem Jahr zum 10. Mal und bei strahlendem Sonnenschein stattfand. Doch die interessanten Themen und Diskussionsmöglichkeiten sorgten trotz des schönen Wetters für einen vollen Vortragsraum. Wiede-

rum ist es der Programmkommission mit Prof. Dr. Arnd Gandorfer, Prof. Dr. Rupert Menapace und Prof. Dr. Bojan Pajic unter der Leitung von Prof. Dr. Manfred Tetz gelungen, ein vielfältiges wissenschaftliches Programm zu kreieren, das zu engagierten Diskussionen seitens der Teilnehmer moti-

vierte. Die Sponsoren der Veranstaltung, HOYA, Mediconsult und Oertli freuen sich über das zunehmende Interesse an der von ihnen unterstützten Veranstaltung und planen, diese auch in den nächsten Jahren fortzusetzen.



Come-and-See – Ophthalmologist's Conference

29. – 30. Juni 2018 in Bad Horn, Schweiz



IVOM – wie gut funktioniert sie unter Routinebedingungen?



Prof. Dr. Arnd Gandorfer (Lindau)

Wie immer galt der Auftakt der Veranstaltung dem hinteren Abschnitt des Auges und Prof. Dr. Arnd Gandorfer (Lindau) fasste die Real-Life-Daten der Anti-VEGF-Behandlung retinaler Pathologien zusammen. Dazu verglich er die Datensätze der groß angelegten, von der Industrie beauftragten Studien und startete, passend zum Meeting am Bodensee, mit der Ocean Study. Bei dieser prospektiven und derzeit größten Versorgungsstudie wurde die Wirksamkeit von Ranibizumab im Behandlungsalltag über 24 Monate evaluiert. An der Studie nahmen 369 Studienzentren aus Deutschland teil, insgesamt wurden 5641 Patienten nachuntersucht. Von diesen hatten 64% eine neovaskularisierende altersbedingte Makuladegeneration (nAMD), 22% ein diabetisches Makulaödem (DMÖ), 13% retinale Venenverschlüsse (RVO) und 1% eine myope choroidale Neovaskularisation (mCNV). Als Effektivitätsparameter wurden nach Gabe von drei IVOMs (Upload) die Abhängigkeit des Zeitintervalls von der Erstuntersuchung bis zur ersten IVOM und weitere Effektgrößen untersucht. Die Ergebnisse der Studie bestätigten das Bauchgefühl vieler Retinologen, so Prof. Gandorfer, nach dem ein verzögerter Behandlungsbeginn nach der Diagnose den Krankheitsverlauf ungünstig beeinflusst. Im Median setzt die Behandlung der Patienten in Deutschland mit 15 Tagen Verzögerung nach der Diagnose ein, bei den konservativ tätigen Augenärzten sogar mit 27 Tagen Verzögerung. Mehr als die Hälfte aller Patienten hat einen

Therapiebeginn mehr als 14 Tage nach der Diagnose. Weiterhin wird diese Verzögerung davon beeinflusst, ob die IVOM in der eigenen Praxis durchgeführt oder an einen Kollegen überwiesen wird. Auch die Diagnose scheint einen Einfluss auf den Therapiebeginn zu haben, so wird die Therapie bei DMÖ im Median erst 21 Tage nach der Diagnose initiiert. Trägt man den Visus als Differenz zum Basisvisus auf, so zeigt sich ein umso schlechterer Visusverlauf, je später die Behandlung nach der Diagnose einsetzte.

Als Einflussfaktoren auf die Behandlung lassen sich damit die Spezialisierung des Facharztes, die Notwendigkeit einer Überweisung zur Angiographie und die Art der zugrundeliegenden Diagnose festhalten. Diese Faktoren lassen auf einen Kapazitätsengpass in der Versorgung dieser Patienten schließen. Ziel muss sein, allen Patienten mit entsprechenden Symptomen einen zeitnahen Untersuchungstermin und – bei Bedarf – einen Behandlungstermin innerhalb von 14 Tagen zu ermöglichen. Der Patient sollte umfassend aufgeklärt werden, von seiner Seite ebenfalls Verzögerungen zu vermeiden.



Fazit: Logistische Probleme scheinen die Hauptursache für einen verspäteten Therapiebeginn bei IVOM-Patienten zu sein. Dem kann man entgegenwirken, indem der Facharzt die IVOM und auch die Fluoreszenzangiographie selbst durchführt.

Interessant ist auch ein Ländervergleich zu Therapieschemen bei Patienten mit nAMD. Die retrospektive, nicht interventionelle AURA-Studie untersuchte diesen Aspekt in acht Ländern mit zehn bis 40 Studienzentren und 444 Patienten pro Land. In Deutschland war innerhalb von zwei Jahren eine hohe Dropout-Rate von 38% zu beobachten. Die Gründe dafür lagen in einer Krankheitsstabilisierung (30,4%), einem Therapieabbruch aufgrund von Fibrose, Atrophie oder Narben-

bildung (14,6%) oder einer erfolglosen Behandlung (11,4%).

Es zeigte sich in der AURA-Studie, dass die Patienten in Deutschland im ersten Jahr acht Arztbesuche hatten, im zweiten Jahr nur noch drei, was ein deutlich anderes Bild als die Zulassungsstudien mit einem vierwöchentlichen Besuchsrythmus abgibt. Der Visus von Patienten mit weniger als sieben Injektionen über zwei Jahre verschlechterte sich deutlich. Bei mehr als sieben Injektionen verbesserte sich der Visus im Mittel um 2,3 Buchstaben. Das Upload mit den drei Initialdosen ist wichtig für einen anfänglichen Visusgewinn, anschließend ist jedoch wieder ein allmählicher Visusabfall zu verzeichnen. Im internationalen Vergleich zeigten sich zwar bei allen Ländern ein gleicher Kurvenverlauf, aber doch sehr unterschiedliche Visuslevel. Am besten schnitt England, gefolgt von den Niederlanden ab, alle anderen Länder lagen unter dem Mittelwert. In England wurde ein Gewinn von sechs Zeilen, in Deutschland nur von 1,1 Zeilen beobachtet. Die Gesamtzahl Visiten innerhalb von zwei Jahren war in England doppelt so hoch wie in Deutschland, auch wurden in England fünfmal so häufig OCTs durchgeführt. In England wurde in dem Zeitraum neunmal, in Deutschland nur 5,6-mal injiziert. Wie in Abbildung 1 zu erkennen ist, ist der Unterschied in der Visusänderung aufgrund dieser Unterschiede beachtlich.

In der Diskussion wurde Prof. Gandorfer gebeten, die Ergebnisse auf ein vereinfachtes Behandlungsschema zu reduzieren. Bei Diagnose einer feuchten AMD sollte der Patient unmittelbar darüber und über die Wichtigkeit der Einhaltung der Untersuchungsfrequenzen informiert werden. Der Upload sollte mit drei Injektionen erfolgen. Anschließend macht es Sinn, zu prüfen, ob der Patient überhaupt auf die Therapie reagiert und die Untersuchungen im Abstand von vier Wochen fortzusetzen. Sofern die AMD noch feucht ist, muss weiter therapiert werden.

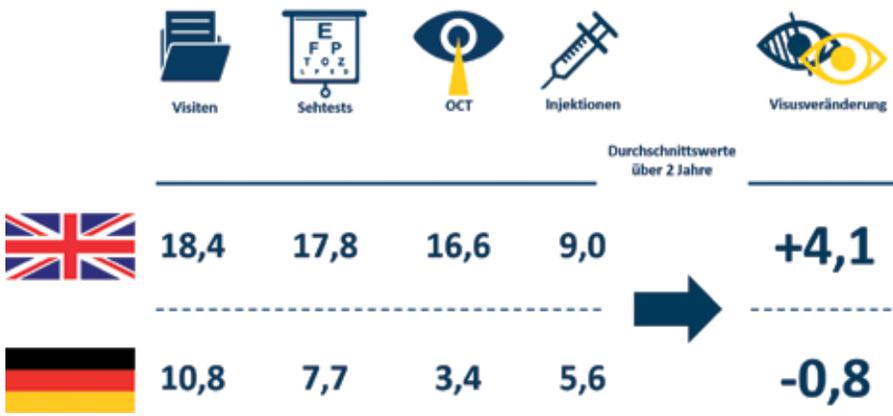


Abb. 1: Ländervergleich zur IVOM-Behandlung der nAMD (modifiziert nach Holz FG et al. Br J Ophthalmol 2015;99(2):220–226).

Fazit: Der Patient muss verstehen, wie wichtig die Einhaltung der Untersuchungstermine ist. Nach einem Upload mit drei IVOM-Injektionen sollte geprüft werden, ob die Behandlung anschlägt, und es sollte alle vier Wochen nachuntersucht werden.

Biostimulation der Makula mit dem Nanolaser



Dr. Hakan Kaymak (Düsseldorf)

Mit dem Nanolaser ist eine Regeneration der retinalen Pigmentepithel-Schicht (RPE) und ihrer Funktion möglich, ohne dabei Schäden an der darüberliegenden neurosensorischen Netzhaut zu induzieren. Photorezeptoren und Aderhaut bleiben verschont. Bei der Laserpulsabgabe entstehen rund um die Melanosome innerhalb der RPE-Zellen Mikro-Bläschen, die die betroffenen Zellen von innen heraus schädigen. Durch die kontrollierte Spotgröße beschränkt sich die Energieabgabe dabei auf einige wenige Zellen innerhalb des Pulsdurchmessers, die Nachbarzellen bleiben unbeschädigt. Durch die Laserpulse werden intra- und extrazelluläre Signalwege aktiviert und damit eine Migration und Teilung von RPE-Zellen induziert. Die gleichzeitige Erhöhung der Durchlässigkeit der Bruch'schen Membran verbessert die

Transportmechanismen zwischen Aderhaut und Netzhaut.

Dr. Hakan Kaymak (Düsseldorf) stellte seine Erfahrungen mit dem Nanolaser 2RT der Firma Ellex vor. Dieser Laser nutzt 3-ns-Pulse bei einer Spotgröße von 400 µm. Der Laserstrahl ist inhomogen, also nicht gleichmäßig über die Gesamtfläche verteilt. Wirksame Peaks werden auf etwa 15% der Gesamtfläche appliziert und damit weniger Energie in das Auge eingebracht. Die neuen Lasertechnologien zielen darauf ab, das Gewebe zu erhalten und die retinale Struktur und Funktion zu verbessern. Die restorative Behandlung mit dem Nanolaser verhindert die typischen Lasereffekte, bringt aber die Drusen zum Verschwinden. Je kleiner die Pulse sind, desto geringer ist die Ausdeh-

nung der Hitze. Mit den Nanolasern möchte man das Pigmentepithel nur „kitzeln“. Die Pigmentzellen diffundieren in die umliegenden Bereiche, wodurch der Stoffwechsel erhöht wird. Entscheidend ist hier die Verbesserung der Sauerstoffversorgung der Netzhaut. Dr. Kaymak berichtete über klinische Ergebnisse bei der Behandlung der Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) mit dem Nanolaser. Bei dieser Erkrankung handelt es sich um eine neurosensorische Netzhautabhebung mit oder ohne RPE-Abhebung mit einer Inzidenz von 1:10.000. Bei 50% der Patienten stellt sich eine Spontanheilung ein, 50% entwickeln Rezidive und 10% mehrfache Rezidive. Die CCS wird in akute und chronische Formen unterteilt. Im Rahmen der Studie wurden Patienten mit chronischer CCS, mit und ohne gutem Pigmentepithel angeschaut. Eine CNV wurde ausgeschlossen. Im Abstand von vier Wochen wurde gelasert, sofern die Makula noch nicht trocken war. Bei gutem Pigmentepithel (PE) war die Makula nach 180 Tagen bei 90% der Patienten trocken, bei schlechtem PE nur bei 30%. Die Resorption der subretinalen Flüssigkeit und die Mikroperimetrie waren signifikant besser bei gutem PE, der Visusverlauf etwas besser (Abb. 2). Bei ausgeprägten RPE-Atrophien kann mit einer Nanolasertherapie begonnen werden, es sollte aber gleichzeitig ein Kostenvorschlag bei der Krankenkasse für eine Halbdosis-PDT eingereicht werden.

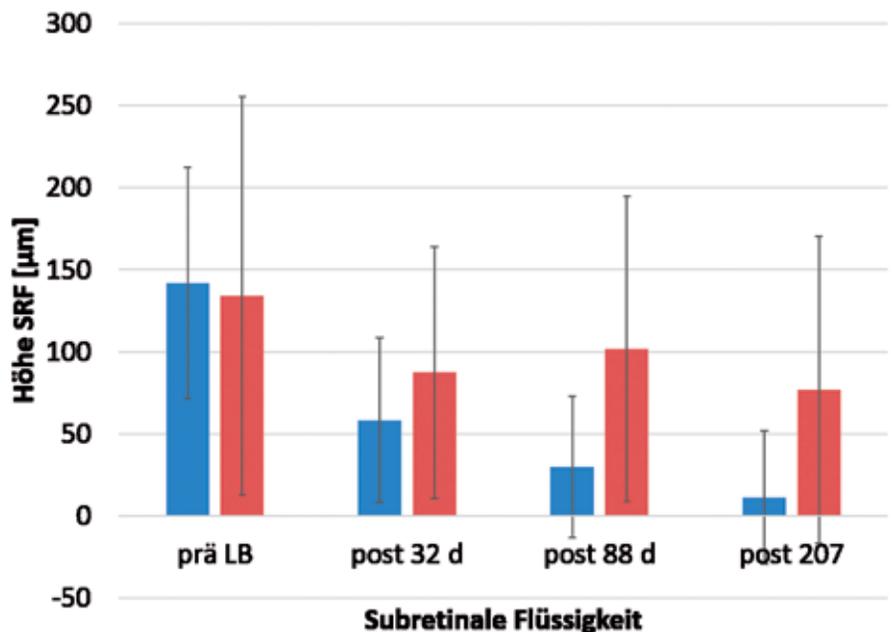


Abb. 2: Resorption der subretinalen Flüssigkeit nach Behandlung mit dem Nanolaser (n=15 pro Gruppe; blau: gutes PE; rot: schlechtes PE).

Gute Ergebnisse mit dem Nanolaser erreicht man auch bei DMÖ, am besten in Kombination mit Anti-VEGF und Cortison und anschließender Laserbehandlung.

Fazit: Die zweifache Grid-Laserbehandlung mit dem 2RT Nanolaser stellt eine wirksame Behandlung der chronischen CCS bei mäßigen RPE-Atrophien dar. Mehrfachbehandlungen sind möglich und in der Mehrzahl der chronischen Fälle notwendig. Nach sechs Monaten sind keine Visusverluste oder Defekte in der Mikroperimetrie zu beobachten. Die Rezidivrate kann noch nicht endgültig eingeschätzt werden.

Schneidqualität – eine der wichtigsten Anforderungen bei Vitrektomie-Cuttern



Prof. Dr. Armin Wolf (München)

Ein präzises Arbeiten mit Cuttern in der Vitrektomie ist laut Prof. Dr. Armin Wolf (München) nur möglich, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind: ausreichende Schnittkraft, gute Schneidqualität, effiziente Aspiration, konstanter Flow und kontinuierliche Haltekraft für eine optimale Kontrolle ohne Ziehen und Reißen. Diese Voraussetzungen sind bei unterschiedlichen Arbeitsschritten erforderlich, wie bei der Abtragung des zentralen Glaskörpers und der Glaskörperbasis, der Dissektion von diabetischen Membranen und dem Backward Shaving. Dabei hat der Netzhautchirurg auch diverse Herausforderungen zu bewältigen. Dazu gehören die Vermeidung iatrogenen Netzhautlöcher, das Abheben der Glaskörpergrenz-

membran, die kontrollierte und effiziente Glaskörper-Abtragung bei abgelöster Retina und mit kleinen Gauge-Größen und die Iridotomie mit dem Cutter.

Die Schnitteffektivität definiert sich aus dem Design der Öffnung, dem Klingenschliff, der Schnittkraft und dem Spiel gegeneinander. Schneidet der Cutter nicht wie vorgesehen, so kann es eben zu iatrogenen Netzhautlöchern kommen, oder der Glaskörper hebt sich nicht vollständig ab. Unbeabsichtigte Retinektomien und Beschädigungen der Iris gehen auch auf das Konto eines unzureichend arbeitenden Cutters.

Generell sollten Bewegung des Glaskörpers vermieden werden. Das Vakuum muss von Null auf hohe Werte gesteuert werden können, um den Glaskörper abzuheben.

In den letzten beiden Jahren hat die Firma Oertli in enger Zusammenarbeit zwei Ansatzpunkte verfolgt: die Verbesserung der Schnittkraft und die Verbesserung der Schneidqualität.

Grundsätzlich sind Cutter nach dem Guillotinen-Prinzip gebaut, das heißt das innenliegende Schneidrohr fährt im Außenrohr hin und her. Da das Außenrohr gebogen ist, berühren sich die Rohre an der Öffnung und es entsteht die nötige Vorspannung. Die scharfen Kanten im Bereich der Öffnung ermöglichen den Schnitt. Cutter arbeiten mit unterschiedlichen Antrieben: Die Oertli Continuous Flow Cutter (Abb. 3) verwenden das Push-Pull-Prinzip (Abb. 4), bei dem das Schneidrohr über Luftstöße in beide Richtungen von einem Zwei-Kammer-System angetrieben wird. Im Gegensatz zum System mit nur einer Druckkammer und einer Feder erlaubt der Push-Pull-Antrieb eine lineare Kontrolle der Bewegung über den gesamten Schnitttratenbereich. Bei Cuttern mit Feder kann sich der Druck nur langsam abbauen, die Rückstellungsperiode ist länger. Beim Oertli Zwei-Kammer-System sind daher hohe Schnitttraten bei gleichzeitig sehr viel Kraftschluss möglich. Dank des speziellen Designs



Abb. 3: Neuer Oertli 27G Continuous Flow Cutter.

des beidseitig schneidenden Innenrohrs ist die Cutter Öffnung während des Arbeitsvorganges nie verschlossen, was für einen kontinuierlichen Fluss und ruhige Verhältnisse sorgt.

Scharfe Klingen sind eine wichtige Voraussetzung für die effiziente Arbeit mit dem Cutter. Die Klingen können stumpf werden, falls sie während des Schneideprozesses auf die Innenseite einer fehlerhaften Kuppe auftreffen sollten. Ein von Oertli neu entwickeltes Fertigungsverfahren dient sowohl der Umformung von hochwertigen Kuppen als auch der Herstellung besonders scharfer Klingen. Sind die Schneidöffnungen und -kanten nicht präzise und scharfkantig, kann nicht präzise geschnitten werden und es kann zum Verklebmen kommen. Weiterhin trägt ein optimierter Biegewinkel des Außenrohrs zur Schneidqualität bei. Durch den Biegewinkel berühren sich die Rohre, es wird – ähnlich wie bei einer Schere – eine Vorspannung erzeugt.

Für die 27-G-Cutter wurden zusätzliche Maßnahmen getroffen: Die längeren Kanülen bestehen aus einem biegesteiferen Material und besitzen einen optimierten Durchmesser für mehr Durchfluss.

Push-Pull Antrieb

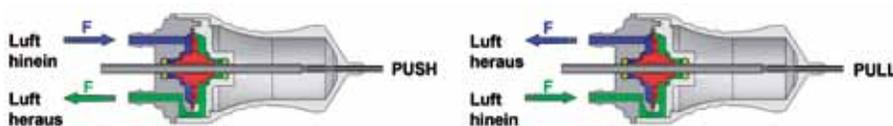


Abb. 4: Push-Pull-Antrieb des Oertli Cutters.

Fazit: In den letzten Jahren sind deutliche Veränderungen der Technologie von 20 bis 23 G beziehungsweise 27 G zu verzeichnen. Die neuen Entwicklungen bei den Pumpen, dem Cutter-Ansteuerungsmodul und den Cuttern selbst führen zu hervorragender Schnittqualität. Die Oertli Technologie erlaubt präzises Schneiden in allen Situationen, eine vollständige Glaskörperabhebung und eine hohe Effizienz in der Glaskörperabtragung in allen Gauge-Größen.

Gleiche Diagnose – unterschiedliche Behandlung: zwei spannende Fälle



Prof. Dr. Michael Georgopoulos (Wien)

Einen interessanten Fall aus dem hinteren Augenabschnitt stellte Prof. Dr. Michael Georgopoulos (Wien) vor. Eine 27-jährige Patientin berichtete über eine Sehverschlechterung am linken Auge seit zehn Tagen. Die Spaltlampenuntersuchungen zeigten an beiden Augen keinen Befund, der Visus am linken Auge betrug 0,05. Die Funduskopie ergab eine Retinoschisis am rechten Auge mit mehreren Defekten, aber einer anliegenden Makula, während am linken Auge eine Schisisablatio mit sechs Defekten und Makula-Abhebung zu sehen war. Im präoperativen OCT zeigte sich, dass auch am rechten Auge eine Ablatio mit Abhebung aller Netzhautschichten vorlag – diese wurde mit regelmäßigen OCT-Untersuchungen beobachtet.

Zunächst wurde das linke Auge operiert: Bei der Operation wurde die hintere Glaskörper-Grenzmembran abgehoben, dabei muss immer auf die Entstehung kleinerer Defekte in der Peripherie geachtet werden. Netzhautdefekte kann man mit Endodiathermie markieren, damit die Stellen nach dem Flüssigkeit-Luftaustausch leicht auffindbar sind. Nach zwei Monaten waren die Ergebnisse des linken Auges zufriedenstellend, das rechte Auge schien unverändert, jedoch zeigte das OCT eine Zunahme der Ablatio. Daher wurde auch das rechte Auge operiert. Prof. Georgopoulos empfiehlt eine Triamcinolon-Färbung für die Induktion der hinteren Glaskörperabhebung, was den Eingriff viel kontrollierter macht. Die Operation verlief problemlos und bei der 1-Jahreskontrolle zeigten sich an beiden Augen eine anliegende Netzhaut (Abb. 5) und ein guter Visus (1.0/0.8).

Prof. Dr. Matthias Bolz (Linz) berichtete ebenfalls über eine junge Patientin von 21 Jahren, bei der beidseits eine Schisisablatio als Zufallsbefund entdeckt wurde. Die Patientin selbst hatte nichts bemerkt. Im Ärzteteam an

der Klinik und mit der Patientin wurde diskutiert, ob ein operativer Eingriff hier Sinn macht. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Patientin nach der Operation schlechter sieht, war nicht gering, besser würde sie vermutlich nicht sehen können. Daher wurde zunächst engmaschig beobachtet. Über den Verlauf der Nachuntersuchungen nach einer Woche, zwei Wochen und den ersten Monaten wurde die Flüssigkeit weniger und war zentral fast verschwunden. Jedoch wurden bei einem Nachuntersuchungstermin Blutungen im rechten Auge entdeckt. Nach einer Cerclage war die Netzhaut gut angelegt und die subretinale Flüssigkeit verschwunden. Zwischenzeitlich waren die Befunde des linken Auges

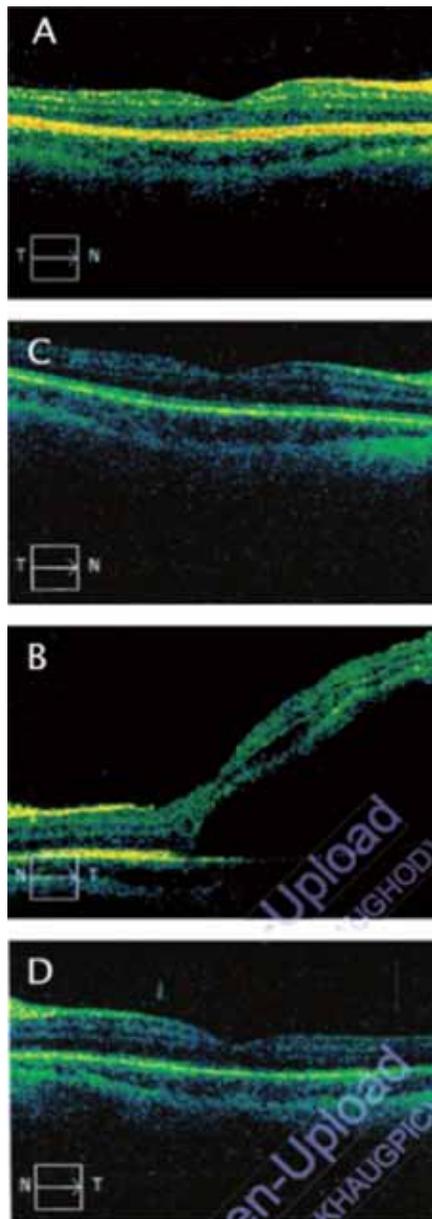


Abb. 5: OCT-Bilder prä- und postoperativ: A und C: OD prä- und post-op; B und D: OS prä- und post-op.

weiter fortgeschritten und es wurde ebenfalls eine Cerclage durchgeführt.

Entwicklungen bei Intraokularlinsen (IOL) – wo geht die Reise hin?



Dr. Isaak Fischinger (Berlin)

Die Entwicklungen und Trends im IOL-Markt beleuchtete Dr. Isaak Fischinger (Berlin). Betrachtet man die Anzahl Kataraktoperationen weltweit, so lässt sich eine Korrelation der Anzahl Operation mit dem Bruttoinlandsprodukt feststellen, wobei zu beachten ist, dass die Zahlen aus 1994 beziehungsweise 2004 stammen. Nur Indien fällt aus der Rolle, mit einer vergleichsweise hohen Anzahl Katarakt-OPs, was vermutlich auf die sehr geringen Kosten für die IOL, die meist im eigenen Land produziert werden, zurückzuführen ist.

In Deutschland, Österreich und der Schweiz ist die Kataraktoperationsrate weitgehend vergleichbar, wobei in Deutschland der Anteil operierender Augenärzte höher ist als in den beiden anderen Ländern.

Mit einem Durchschnittspreis von 29 USD pro IOL liegt Indien am unteren Ende der Preisskala, während die IOL in Japan mit 266 USD an der Spitze liegt. Weltweit liegt der mittlere Preis bei 109 USD.

Im globalen IOL-Markt machen die Premium-IOL nach wie vor nur einen Anteil von knapp 8% aus. Bis 2022 wird ein Anteil von gut 12% erwartet. Derzeit machen die torischen IOL etwa die Hälfte aller Premium-IOL aus. Premium-IOL kosten etwa 4,5-mal so viel wie Monofokal-IOL.

In den USA fällt der sehr hohe Anteil akkommodierender IOL im Vergleich zu Westeuropa auf. Die Zahlen für diese Linsen wurden im Jahr 2017 für die USA 8,5-mal höher gemeldet. Für das Jahr 2022 wird prognostiziert, dass die Anzahl akkommodierender IOL die der multifokalen IOL überrundet hat.

Bei den Materialien ist zu beobachten, dass PMMA (Polymethylmethacrylat) fast nur noch in Entwicklungsländern eingesetzt

wird. Hydrophile IOL erlauben eine Kleinstschnitt-Chirurgie, werden aber mit Linsen-trübungen und einem schlechteren Kontrast-sehen in Verbindung gebracht. Hydrophobe IOL sollen eine gute Biokompatibilität und eine geringere Nachstarrate aufweisen, be-nötigen aber größere Inzisionen.

Die fünf größten IOL-Hersteller haben hydrophobe IOL im Sortiment. Weltweit werden bei über 50 % aller Fälle hydrophobe Acrylate eingesetzt, in Westeuropa liegt der Anteil bei zwei Dritteln.

Mikroinzisions-IOL, definiert als implantier-bar durch eine Schnittgröße von 1,8 mm oder weniger, haben einen Marktanteil von 22%, eine Zunahme wird derzeit nicht erwartet.

Ob Blaufilterlinsen einen Nutzen bringen, ist nach wie vor umstritten, jedoch beträgt ihr Anteil 37 %, in Japan sogar 90%.

Knapp 60% der IOL besitzen eine C-Loop-Haptik, 11 % eine Plattenhaptik. Mit modifi-zierten C-Loop-Haptiken sollen auftretende Kräfte bei Kapselsackkontraktionen absorbiert werden.

Neue Entwicklungen beinhalten XL-Linsen mit besonders großer Optik, die eine große Rhexis bei Gefahr einer Kapselphimose er-möglichen, einen guten peripheren Fundus-einblick und weniger Dysphotopsien bieten sollen.

Ein weiteres neues Konzept ist die Befesti-gung der IOL an der Rhexis, wie bei der Femtis® IOL von Oculentis. Die Rhexis wird dabei mit einem Femtolaser präzise erstellt. Damit soll eine optimale Zentrierung und Rotationsstabilität und eine bessere Vorher-sagegenauigkeit der IOL-Position gewähr-leistet werden.

„Refractive Index Shaping“ ist ein neuer Ansatz zur Veränderung des refraktiven Index einer Acrylatlinse mit dem Femto-sekundenlaser. Mit der Veränderung der Hydrophilizität des Materials in der oberen 50-µm-Schicht sollen Änderungen von bis zu 4 dpt erreicht werden können, bei einer Prä-zision von $\pm 0,1$ dpt.

Fazit: Aktuell ist der Anteil der Pre-mium-IOL mit knapp 8% recht niedrig, davon machen torische IOL etwa die Hälfte aus. Neue Entwicklun-gen könnten den Weg für weitere Optionen für die Patienten zu einem qualitativ hochwertigen brillenfreien Sehen ebnen.

Intraokularlinsen auf dem klinischen Prüfstand



Dr. Christoph Kniestedt (Zürich)

Einen Überblick über derzeit verfügbare IOL-Modelle und Materialien gab Dr. Christoph Kniestedt (Zürich). Obwohl die PMMA-IOL wegen der erforderlichen großen Inzision an Bedeutung verloren hat, so hat sie sich als Heparin-beschichtete Version bei Uveitis bewährt und wird nach wie vor als Sulkuslinse, Vorderkammerlinse oder phake IOL (Iris-klauenlinse) eingesetzt.

Faltbare hydrophobe IOL zeigen eine hohe uveale und Kapselsack-Biokompatibilität, neigen aber zu positiven und negativen Dys-photopsien. Dagegen sind faltbare hydro-phile IOL oft mit einer höheren PCO-Rate und Adhäsion von Bakterien, Epithel- und Endo-thelzellen verbunden.

Faltbare Silikon-IOL haben zwar eine geringe Nachstarrate, benötigen aber aufgrund des dreistückigen Designs größere Inzisionen.

Im klinischen Einsatz hat Dr. Kniestedt mit mehreren IOL-Modellen Erfahrungen gesammelt. Bei den hydrophoben IOL findet er die Zeiss CT Lucia IOL und die KOWA Avanse IOL angenehm zu implantieren, jedoch die Bedienung des jeweiligen Injektors recht mühsam. Bei der Nidek SZ1 ist der Abgang der Haptiken fast rechtwinklig, was ein Hin-einrotieren in den Kapselsack erschwert.

Mit der HOYA Vivinex (Abb. 6) hat Dr. Kniestedt in über 1000 Implantationen Erfahrung gesammelt. Er verwendet fast ausschließlich das Blaufilter-Modell. Der Dreh-Injektor ist einfach bedienbar, die IOL lässt sich durch eine 2-mm-Inzision im-plantieren. Die Linse entfaltet sich schnell, aber dennoch kontrolliert im Auge, die Hap-tik verankert die IOL stabil im Kapselsack. Durch die texturierten rauen Haptiken verkleben diese im gefalteten Zustand nicht mit der Linsenoptik.

An der Vivinex IOL schätzt er die geringe Nei-gung zu Glistenings und Whitening und stellte auch eine geringere Kapsel-fibrose fest, die vermutlich auf der speziellen Ober-

flächenbehandlung beruht. Die Linsen wer-den vom Hersteller mit Ozon behandelt. Da-durch werden Adhäsionsmoleküle produziert, die einen verbesserten Kontakt zwischen der IOL und der Linsenkapsel bewirken sollen.

Die refraktive Vorhersagbarkeit war bislang aufgrund der stabilen axialen Position besser als mit anderen IOL-Modellen.

Der Injektor für die HOYA Vivinex IOL hat einen Schlitz in der Kartuschenspitze, der den Widerstand beim Durchschieben der IOL verringert, wodurch die Linse schon während des Injizierens beginnt, sich zu entfalten. Für ein Andocken an die Inzision eignet sich dies-es Verfahren jedoch nicht.

Ein interessantes neues Injektor-Konzept hat die Firma Alcon kürzlich für ihre Clareon IOL in den Markt gebracht. Beim automatischen Auto-nome-Injektor wird der Vortrieb der IOL mithilfe einer CO₂-Patrone betrieben.

Über klinische Erfahrungen mit der torischen HOYA Vivinex IOL, die es zur Zeit der Veran-staltung nur mit Blaulichtfilter gab, berich-tete Frau Dr. Christina Leydolt (Wien). Im Rahmen einer Studie wurde die Rotation der IOL vom OP-Tisch bis nach vier bis sechs Monaten gemessen.



Dr. Christina Leydolt (Wien)

Anhand eines Fallbeispiels erläuterte Frau Dr. Leydolt die Vorgehensweise am AKH Wien bei der Implantation einer torischen IOL. Zunächst wurde eine Keratometrie mit dem IOLMaster 700 durchgeführt und das Ergeb-nis des Hornhaut-Astigmatismus mit einer Topographie oder einer OCT-Untersuchung validiert. Das Casia-2 OCT liefert darüber hinaus auch den Astigmatismus der Horn-



Abb. 6:
HOYA Vivinex IOL.

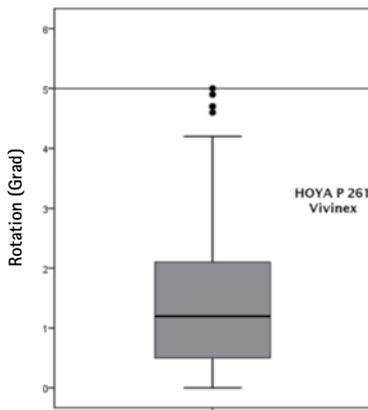


Abb. 7: Rotation der torischen HOYA Vivinex IOL vom OP-Tisch bis nach vier bis sechs Monaten.

haut-Rückfläche für die totale Keratometrie (TK) und die Aberrationen höherer Ordnung. Die Kalkulation der Linsenbrechkraft erfolgte mit dem HOYA Kalkulator mit und ohne Abulafia-Koch-Regression für TK. Das Sklerabild des IOLMaster 700 wurde in das OP-Mikroskop importiert, was die Ausrichtung der Linse vereinfacht.

Die Studie mit 103 Patienten ergab eine postoperative Rotation mit einem Median [Range] von 1,1° [0;5,0]. Bei allen Patienten lag die postoperative Rotation $\leq 5^\circ$ (Abb. 7).

Fazit: IOL aus hydrophobem Acrylat bieten viele Vorteile, wie eine geringe Nachstarrate und einen stabilen Sitz im Kapselsack. Die HOYA Vivinex IOL weist kaum Glistenings auf und bietet eine gute refraktive Vorhersagbarkeit. Der ausgefeilte Injektor erleichtert die Implantation.

IOLCon – benutzerfreundliches Tool zur IOL-Auswahl und -Biometrie



Prof. Dr. Achim Langenbacher (Homburg/Saar)

Die von Prof. Dr. Achim Langenbacher (Homburg/Saar) konzipierte webbasierte Plattform IOLCon liefert mit wenigen Clicks wichtige Informationen zu Intraokularlinsen und ist dabei herstellerunabhängig und nicht kommerziell. Sie steht allen IOL- und Bio-

meter-Herstellern und allen Ophthalmochirurgen zur Verfügung. Zum einen dient die Datenbank als interaktives Nachschlagewerk für technische Daten und Lieferbereiche, aber sie stellt auch Downloads für den Import der IOL-Konstanten in das Biometer bereit und bietet eine individuelle Optimierung von Formelkonstanten. Hilfreich für den Chirurgen ist auch das Poolen baugleicher Linsen, was bei der IOL-Suche viel Zeit spart.

Für alle in der Datenbank enthaltenen IOL sind die Spezifikationen und Lieferbereiche hinterlegt. Mit IOLCon optimierte Konstanten verfügen über eine globale Optimierung über alle Fälle und Biometer, wie man es bereits von der ULIB-Datenbank kannte. Darüber hinaus können die individuell optimierten Daten auch nach Ethnizität der Patienten, Refraktionsstatus, Shape Factor, Biometer/Keratometer, OP-Zentrum und Operateur differenziert werden.

An IOL-Formeln sind bislang SRK/T, HofferQ, Holladay1 und Haigis hinterlegt. Bei der Haigis-Formel wird bei einer Anzahl von bis zu 100 Datensätzen nur a0 optimiert, liegen mehr Datensätze vor, dann werden auch a1 und a2 optimiert, ideal für die Optimierung des Variablen-Triplets wären 500 Datensätze. IOL-Konstanten beinhalten eine Vielzahl von Variablen. Für die Parameter Linsenoptik, Haptik, Angulation der Haptik, Material,

refraktiver Index und Mittendicke ist eine generelle Optimierung ausreichend. Eine individuelle Optimierung umfasst jedoch weitere wichtige Faktoren wie die Handschrift des Operators, die OP-Technik, -Umgebung und -Ausstattung, die Charakteristik von Biometer, Keratometer, Topograph und Tomograph und die Refraktionstechnik bei der postoperativen Messung.

Die bedienerfreundliche IOLCon-Plattform ermöglicht ein Suchen nach unterschiedlichen Kriterien wie Hersteller, Art, Material, Optik, Größe, Haptiktyp und Lieferbereiche (Abb. 8). Hat man über die Kriterien eine Vorauswahl getroffen, kann man die gewünschte Linse manuell selektieren. Für die individuelle Optimierung können Vorlagen heruntergeladen werden. Je nach Datensatzqualität kann man für eine 1-Konstantenoptimierung davon ausgehen, dass ab rund 100 Datensätzen eine vernünftige Vorhersagbarkeit der Konstante vorliegt.

IOLCon ist für Ärzte kostenlos nutzbar. Eine Registrierung ist erforderlich, sofern man eine individuelle IOL-Optimierung vornehmen möchte.

Ende Juni 2018 waren 254 IOL-Modelle von 19 Herstellern hinterlegt und etwa 7000 Operationsergebnisse hochgeladen. Eine Optimierung wurde bereits für 50 IOL-Modelle durchgeführt.



Abb. 8: IOLCon – Suchmaske mit Kriterien für die IOL-Suche.



Fazit: Die neue webbasierte Plattform IOLCon bietet eine Archivübersicht aktuell verfügbarer IOL mit allen relevanten technischen, geometrischen und materialspezifischen Charakteristika sowie einer Abbildung der IOL. Mit einer Auswahl- und Suchfunktion können IOL-Modelle nach unterschiedlichen Kriterien selektiert werden. Der Download der technischen Daten und IOL-Konstanten und der Upload der Daten für eine Konstanten-Optimierung funktionieren über eine offene Schnittstelle. IOLCon bietet Berechnungstools für eine globale und individuelle Konstanten-Optimierung.

Emmetropie für jeden Patienten – geht das?



Prof. Dr. Manfred Tetz (Berlin)

Diese Frage stellte sich Prof. Dr. Manfred Tetz (Berlin) vor einiger Zeit selbst und nun dem Publikum. Seine Antwort, basierend auf seinen klinischen Ergebnissen lautet: Mit der richtigen Kombination aus einem Smart Calculator®, der sorgfältig gewählten Inzision, einer torischen IOL und der intraoperativen Wellenfront ist das möglich.

Aktuell ist keine Bewegung im torischen IOL-Markt zu erkennen. Nur 3% der implantierten IOL sind torisch, obwohl 70% der Patienten einen Astigmatismus von mehr als 0,5 dpt aufweisen. Allerdings wird mit torischen Linsen meist nur ein Astigmatismus ab 1,5 dpt korrigiert, was 19% der präoperativen Kataraktpopulation entspricht. Die Kosten erreichen oft 1000 EUR pro Auge, damit befindet sich die torische IOL in einem Nischenmarkt.

Angestrebt werden sollte die refraktive Kataraktchirurgie für jedermann, also mit reduzierten Kosten. Mit einer Korrektur von Astigmatismen unter 2,0 dpt wäre damit 90% aller Kataraktpatienten geholfen. Es stellt sich die Frage, ob ein Restastigmatismus akzeptiert werden muss oder sollte,

insbesondere nach Implantation von multifokalen IOL. Ist ein intraoperatives Fine-Tuning des Astigmatismus möglich und wie nah kann man an die 0,00 dpt postoperativen Restastigmatismus kommen?

Untersuchungen zeigen, dass der Zylinder mehr Einfluss auf die Abbildungsqualität, zum Beispiel auf die Point Spread Function, hat als die sphärische Aberration (Abb. 9). Sehr wichtig für einen angestrebten Restzylinder von 0,0 dpt ist der gesamte induzierte Astigmatismus (TIA, total induced astigmatism), der sich aus dem hinteren Hornhaut-Astigmatismus, der Dezentrierung und Verkippung der Linse und des induzierten Schnittastigmatismus zusammensetzt. Viele torische Kalkulatoren berücksichtigen den chirurgisch induzierten Astigmatismus (SIA, surgically induced astigmatism), jedoch ist dieser üblicher-

weise sogar beim selben Operateur nicht konstant (Abb. 10).

Hier sollten Inzisionen angestrebt werden, die keinen Effekt haben, also auch nicht Torus-reduzierend wirken. Alle anderen Faktoren, die zum TIA beitragen, lassen sich nur ausgleichen, wenn man eine torische IOL implantiert, um jeglichen Torus zu eliminieren und am Ende der OP den Restzylinder misst. Der TIA bei einer 2,5-mm-Inzision bei 90° hängt zum Beispiel auch von der präoperativen Orientierung des Zylinders ab:

- TIA bei präoperativem WTR Astigmatismus = $0,76 \pm 0,43$ dpt
- TIA bei präoperativem ATR Astigmatismus = $0,64 \pm 0,26$ dpt
- TIA bei präoperativem obliquen Astigmatismus = $0,56 \pm 0,36$ dpt

Ein obliquen Astigmatismus kommt am seltensten vor und hat damit den geringsten

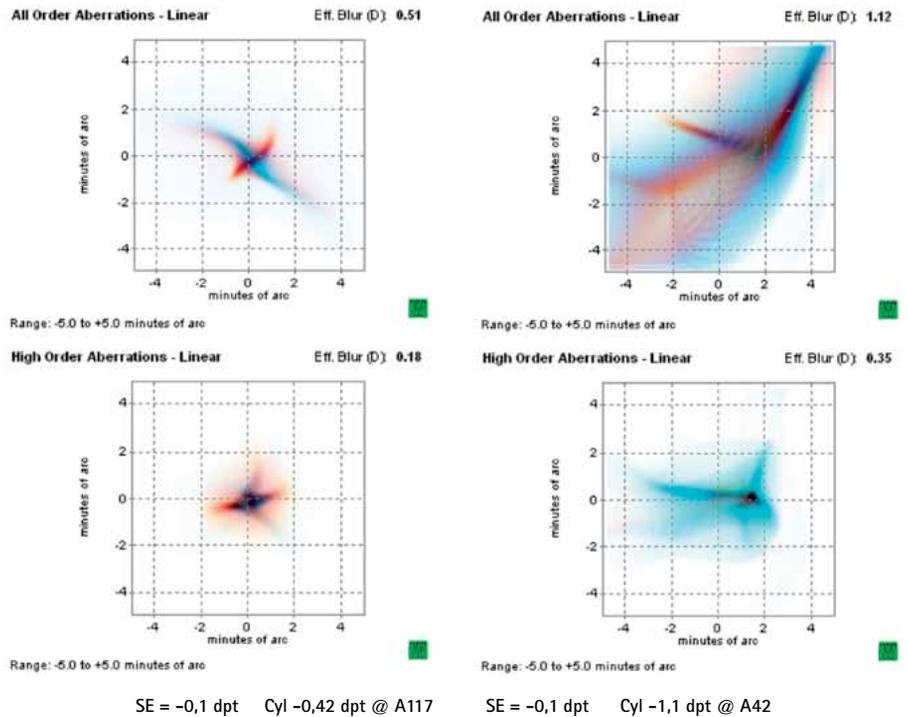


Abb. 9: Darstellung von einer Point Spread Function mit gleichem SE und unterschiedlichen Cyl.
 SE = -0,1 dpt Cyl -0,42 dpt @ A117 SE = -0,1 dpt Cyl -1,1 dpt @ A42

Präop. versus Postop. Astigmatismus 56 Katarakte mit Standard IOL

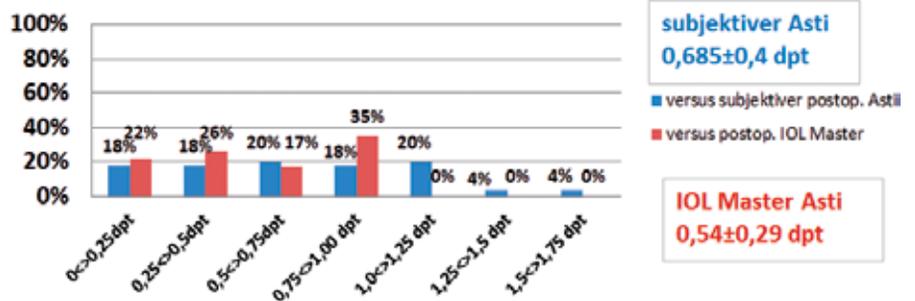


Abb. 10: Induzierter Astigmatismus durch die gleiche 2,5 mm Inzision 90° post limbal.

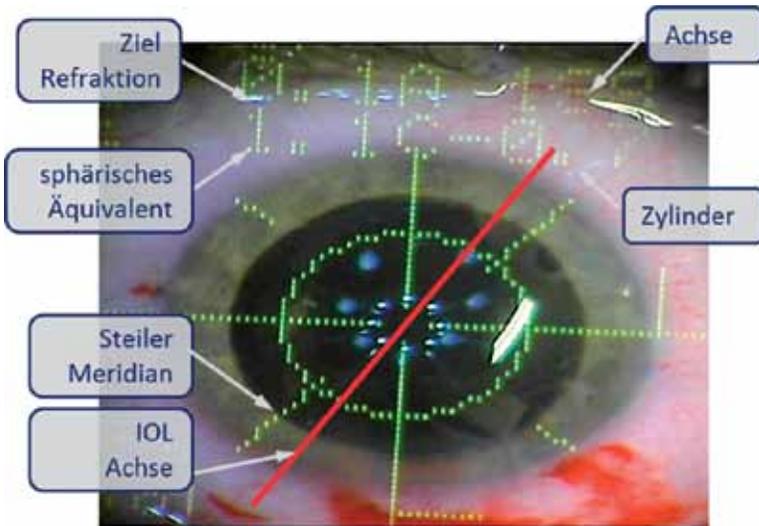


Abb. 11: Intraoperative Kontrolle der Zylinderstärke mit I.O.W.A.

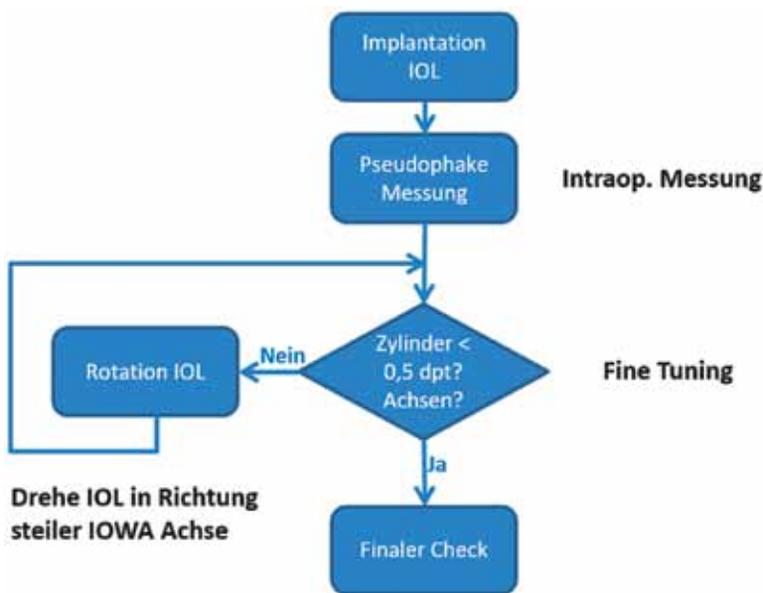


Abb. 12: Ablauf der Messung und Kontrolle bei der intraoperativen Wellenfrontmessung mit I.O.W.A.

Einfluss, also sollte man die Inzision eher schräg wählen. Mit aktuellen Methoden bei der torischen Linsenimplantation wird bei 50–82 % der Patienten ein postoperativer Astigmatismus von $\leq 0,5$ dpt erreicht. Ein mittlerer Restastigmatismus (RA) von $0,43 \pm 0,33$ dpt macht Patienten nicht glücklich. Anzustreben wäre ein RA unter 0,5 dpt bei 100 % der Patienten und akzeptabel wäre ein RA von $< 0,75$ dpt bei 100 % der Patienten. Mit seiner Methodik und der intraoperativen Wellenfrontmessung bringt Prof. Tetz derzeit 91 % der Patienten in einen postoperativen Bereich von $< 0,5$ dpt RA.

Der IOLMaster 700 hat das Problem des TIA adressiert und neue Formeln zur Berechnung hinterlegt, die bei 70 % der Fälle zu einem RA $< 0,5$ dpt führen sollen.

Das I.O.W.A.-Gerät zur intraoperativen Wellenfrontmessung importiert die Biometrie-Daten vom IOL-Master und empfiehlt die IOL-Stärke, die Inzisionsachse und die IOL-Achse mit wenigen Clicks. Dabei berücksichtigt das Gerät die personalisierten IOL-Konstanten und reduziert damit die Vorbereitungszeit. Das I.O.W.A.-Gerät dient:

1. Zur Kontrolle der mit dem Smart Calculator® berechneten Inzision und torischen Linsenposition.
2. Zur ggf. intraoperativen Nachjustierung (ca. 20–25% erforderlich) (Abb. 11).

In der Mikroskopansicht zeigt das I.O.W.A. die Zielrefraktion, das sphärische Äquivalent, den steilen Meridian, die Achse und den Zylinder an. Die IOL wird nun so lange in Richtung der steilen Achse gedreht, bis der Astigmatismus abnimmt. Derzeit erreicht Prof. Tetz das

gewünschte Ergebnis bei 75 % der Fälle ohne Drehen.

Mit diesen Ergebnissen sollte der bisherige Goldstandard, Patienten erst ab einem Astigmatismus von 1,5 dpt mit einer torischen IOL zu versorgen, neu überdacht werden. Auch Patienten mit geringerem Zylinder sollten eine torische IOL erhalten. Ein RA unter 0,5 dpt muss akzeptiert werden, darüber nicht. Ein intraoperatives Fine-Tuning des Astigmatismus war bei Prof. Tetz in 25 % der Fälle erforderlich. Mit dieser Methode kann man bei über 90 % der Patienten einen RA von unter 0,5 dpt erreichen. Dann macht auch die asphärische hornhautkorrigierende IOL Sinn, weil dann auch diese Aberration korrigiert werden kann. Wichtig ist die Anwendung einer topischen oder intracameralen Anästhesie und dass der Patient fixieren kann.

Fazit: Mit einem intelligenten Management des chirurgisch induzierten Astigmatismus und einer torischen IOL von circa 1,25 dpt Korrektur lassen sich bei praktisch allen Astigmatismus-Patienten, auch bei denen mit geringen Zylindern, sehr gute postoperative Resultate erreichen. Mit intraoperativer Aberrometrie in Echtzeit lässt sich der Restzylinder bei mehr als 90 % der Patienten auf unter 0,5 dpt bringen, Vergleich mit der besten subjektiven Refraktion nach circa acht bis zwölf Wochen.

Ein Termin für die Katarakt-OP – beide Augen mit dem Femtolaser operiert – macht das Sinn?



Prof. Dr. Rupert Menapace (Wien)

Die „Immediate Sequential Bilateral Cataract Surgery“ (ICBCS) macht laut Prof. Dr. Rupert Menapace (Wien) insbesondere bei älteren Patienten Sinn. Die postoperative Rehabilitation erfolgt üblicherweise schneller, die Belastung der Patienten ist geringer

und darüber hinaus führt dieses Vorgehen zu einer Kostenersparnis. Die niedrigeren Kosten resultieren aus der geringeren Nutzungsdauer des OPs und sozioökonomischen Faktoren, wie Arbeitsausfall durch die Patienten und deren Begleitpersonen, Transportkosten und anderen Kosten, die durch die Betreuung des Patienten entstehen. Laut publizierten Berechnungen beträgt die sozio-ökonomische Kostenersparnis pro Patient mindestens 740 EUR. Für die 2700 von ihm selbst auf diese Weise operierten Patienten errechnet sich damit eine Kostenersparnis für die Gesellschaft von circa 2 Millionen Euro. Durch die Operation beider Augen in einer Sitzung wurde zudem so viel Zeit eingespart, dass der tagesklinische OP für 1,5 Monate anderweitig genutzt werden konnte.

Mit dieser Zeit- und Kostenersparnis könnte man den zusätzlichen Kosten- und Zeitaufwand für moderne Technologien, wie zum Beispiel einen Femtosekundenlaser, zumindest teilweise kompensieren. Dies macht allerdings nur dann Sinn, wenn die Operation mit dem Femtolaser eine höhere Präzision und mindestens die gleiche Sicherheit wie

die herkömmliche Technik und darüber hinaus auch einen Zusatznutzen bietet.

Bezüglich der Präzision lässt sich die Kapsulotomie mit dem Femtolaser exakter dimensionieren und zentrieren. Bei entsprechender Zentrierung durch automatische Apexzentrierung wird eine gleichmäßigere Überlappung mit der IOL-Optik erreicht. Was die Sicherheit der Laserkapsulotomie betrifft, so hat sich die mechanische Belastbarkeit des Kapsulotomierandes zuletzt deutlich verbessert. Das Astigmatismus-Management durch arkuate Inzisionen und die Nachstar-Prophylaxe durch eine hintere Kapsulotomie sind weitere potenzielle Zusatznutzen der Femtolaser-assistierten Kataraktchirurgie. Erste Ergebnisse stimmen positiv, technische Verfeinerungen und klinische Studien müssen jedoch abgewartet werden.

Wichtig für die ISBCS ist jedoch, dass der Femtolaser mobil ist, weshalb sich Prof. Menapace für das Z8-Gerät von Ziemer entschieden hat. Der Z8-Laser wiegt mit 250 kg deutlich weniger als andere Femtolaser, ist rollbar und schnell einsatzfähig. Mit dieser Mobilität und dem ausschwenkbaren kardanischen Laserarm kommt der „Laser zum Auge“ und nicht

umgekehrt. Die Laseroptik ist im Handstück integriert und lässt sich dadurch mit einer hohen Apertur ausstatten. Kurze Brennweite und hohe Apertur erlauben einen eng umschriebenen Effekt mit hoher Energiedichte. Mit der Niedrigenergie-Technologie setzt der Z8 kleine Effekte in kleinen Abständen, was in einer verbesserten Schnittqualität bei der Kapsulotomie und den Inzisionen und einem verringerten Gewebetrauma resultiert. Eine Erweiterung der Apertur würde bei herkömmlichen Hochenergielasern eine massive, technisch nicht umsetzbare Vergrößerung des Durchmessers der Laseroptik erfordern. Darüberhinaus ist der Z8-Femtolaser vielseitig verwendbar, so auch für die Hornhautchirurgie, sowohl für Transplantationen als auch für refraktive Chirurgie.

Auch die Eignung des Lasers für einen temporalen Zugang ist wichtig, um einen astigmatismusneutralen Zugang zu gewähren. Jedoch muss bei einem temporalen Zugang die Schnittstabilität optimiert werden, da der Patient leicht an die Stelle kommt und versehentlich die Inzision mit der Fingerkuppe aufdrücken könnte. Mit dem Femtolaser kann man die Schnittform exakt und reproduzierbar einstellen und damit die Schnittstabilität durch entsprechende Geometrie in jedem Fall optimieren.

Wie kann ein Chirurg nun seinen Workflow für eine bilaterale Operation optimieren? Der Operateur sollte temporal neben dem zu operierenden Auge sitzen, damit er beide Augen mit den gleichen Handgriffen operieren kann. Dies optimiert die Sicherheit, da kein Chirurg vollkommen ambidexter ist. Die Verortung des Gerätes für das rechte und linke Auge sollte möglichst identisch sein, um kurze standardisierte Wege zu gewährleisten. Der Ablauf der ISBCS mit dem mobilen Z8 ist in Abbildung 13 dargestellt.

Der Femtosekundenlaser kann dabei helfen, die rasch wachsende Patientenzahl mit standardisierter Qualität zu versorgen: Teilschritte können automatisiert und auch ausgelagert werden. Eine Delegation an „Technisches Personal“ wird damit möglich.

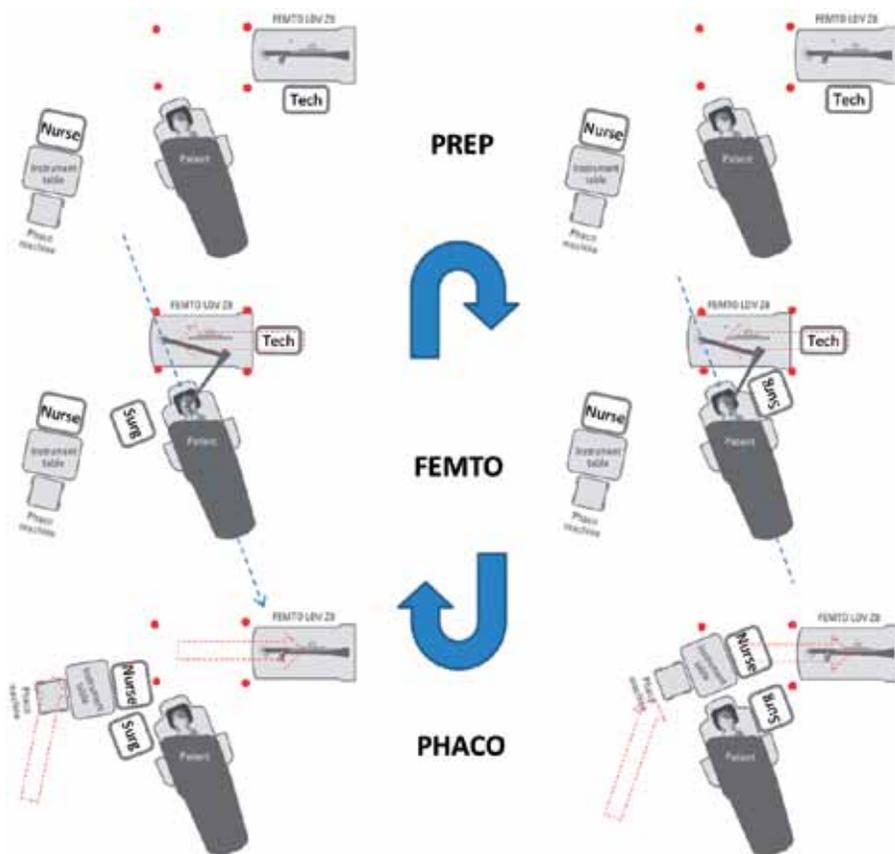


Abb. 13: ISBCS-Workflow.

Fazit: Die Kataraktoperation beider Augen in einer Sitzung mit dem Femtosekundenlaser ist sinnvoll, wenn der Laser mobil ist und OP-Technik und Workflow entsprechend angepasst werden.

Corneale Presbyopie-Behandlung – was gibt es Neues?



Prof. Dr. Bojan Pajic (Reinach)

Nicht nur auf Linsenebene, sondern auch an der Hornhaut erlangt die Presbyopie-Behandlung immer größere Bedeutung. Neben dem Akkommodationsverlust der Linse spielt auch die mit dem Alter zunehmende sphärische Aberration eine Rolle und muss berücksichtigt werden. Über unterschiedliche Laserverfahren zur Presbyopie-Behandlung berichtete Prof. Dr. Bojan Pajic (Reinach).

Ein Ansatz der Presbyopie-Behandlung ist die Monovision. Meist wird das dominante Auge für die Ferne optimiert, aber es gibt auch Fälle, in denen der Patient bevorzugt, mit dem dominanten Auge in der Nähe besser zu sehen. Daher ist grundsätzlich eine Simulation mit Kontaktlinsen zu empfehlen. Die Neuroadaptation ist für den Patienten bei geringer Anisometrie schneller zu erwarten. Das ideale Alter für die Monovision wird meist mit 45 bis 55 Jahren angegeben, das Prinzip sollte jedoch auch bei älteren Patienten funktionieren. Anisometrien zwischen 1,5 und 2,0 dpt werden meist gut vertragen. Vorteile dieses Verfahrens liegen im unveränderten Kontrastsehen und der Reversibilität, ein Nachteil ist das geringere räumliche Sehvermögen.

Die Presbylasik mit Supracor und Presbymax ist für Patienten über 50 Jahre, auch pseudophake Patienten, geeignet. Die Zielrefraktion liegt beim dominanten Auge für die Ferne bei

0 dpt, beim nicht dominanten Auge bei -0,5 dpt. Präoperativ sollte auch hier mit Kontaktlinsen simuliert werden.

Wie bei den multifokalen Linsen sollen mit dem Presbylasik-Verfahren zwei Brennpunkte auf der Netzhaut erzeugt werden (Abb. 14). Andere Refraktionsfehler können jedoch beim Eingriff gleich mitkorrigiert werden.

Prof. Pajic hat eine Studie an 36 myopen presbyopen Patienten mit einer Nachbeobachtung über sechs Monate durchgeführt. Ziel war die Untersuchung des Sehvermögens nach bilateraler Femto-Presbylasik mit einem multifokalen Wellenfront-geführten Ablationsprofil. Die Patienten erreichten in allen Entfernungsbereichen – Ferne, Intermediärbereich und Nähe – einen Visus zwischen 0,1 und 0,0 logMAR. Im Mittel brauchten die Patienten 95% der Zeit keine Brille. Die sphärische Aberration wurde durch das Ablationsprofil um 0,2 bis 0,3 μm reduziert. (Pajic B, Pajic-Eggspuehler B, Mueller J, et al. A Novel Laser Refractive Surgical Treatment for Presbyopia: Optics-Based Customization for Improved Clinical Outcome. Sensors (Basel) 2017 Jun 13;17(6). pii: E1367. doi: 10.3390/s17061367).

Bei 28 Augen von pseudophaken Patienten untersuchte Prof. Pajic, wie gut sich das Presbylasik-Verfahren für ein refraktives Touch-up eignet. Diese Behandlung sollte frühestens neun Monate nach der Kataraktoperation erfolgen, damit sich die Refraktion stabilisiert hat. Auch bei pseudophaken Patienten konnten sehr gute Visusergebnisse zwischen 0,9 und 1,0 in allen Entfernungsbereichen erreicht werden. Zu beachten ist hier, dass der optimale Fernvisus erst nach etwa sechs Monaten erreicht wird.

Eine weitere Möglichkeit der cornealen Presbyopie-Behandlung sind corneale Inlays. Problematisch kann hier die Zentrierung sein,

außerdem wurden bei einzelnen Patienten chronische Entzündungen beobachtet.

Wohin geht die Reise der cornealen Presbyopiekorrektur? Ein weiterer Schritt könnten corneale Inlays aus Hornhautgewebe sein. Erste Ansätze arbeiten mit Gewebescheiben von 3–8 mm Durchmesser, die dann individuell für den Patienten bearbeitet und intracorneal implantiert werden. Die Zentrierung ist jedoch anspruchsvoll.

Einen wichtigen Hinweis gab Prof. Pajic den Zuhörern noch mit auf den Weg: Bei Monovision-Behandlungen muss der Patient aufgeklärt werden, dass er zum Autofahren eine Brille tragen muss.

Fazit: Der neue Algorithmus des zentralen PresbyLasik-Profiles kreiert eine multifokale Cornea ohne Übergangszonen durch eine Anhebung in der zentralen 3-mm-Zone. Diese Modifikation bietet die erforderliche zusätzliche Brechkraft für den Nahvisus, allerdings auf Kosten einer Zunahme der sphärischen Aberration. Die Aberrationen werden durch das individualisierte wellenfrontgeführte Excimerlaser-Verfahren korrigiert. Eine asphärische Behandlung in der Zone zwischen 3 und 6 mm korrigiert die Rest-Refraktionsfehler und verbessert den Visus. Diese Multifokalität – zentrale 3-mm-Zone für das Sehen in der Nähe und die 3- bis 6-mm-Zone für das Sehen in der Ferne – kann auch als eine Erhöhung der Schärfentiefe gesehen werden.

Die Linzer DMEK-Lernkurve



Prof. Dr. Matthias Bolz (Linz)

Zu den wichtigsten Indikationen für die Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) zählen für das Linzer Kepler Universitätsklinikum die Fuchs'sche Endotheldystrophie, eine Hornhautdekomensation nach intraokularer Chirurgie, zum Bei-

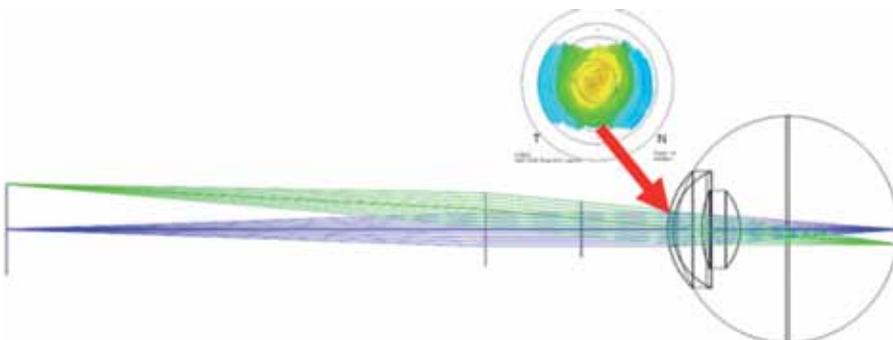


Abb. 14. Erzeugung von zwei Brennpunkten mit dem PresbyLasik-Verfahren.

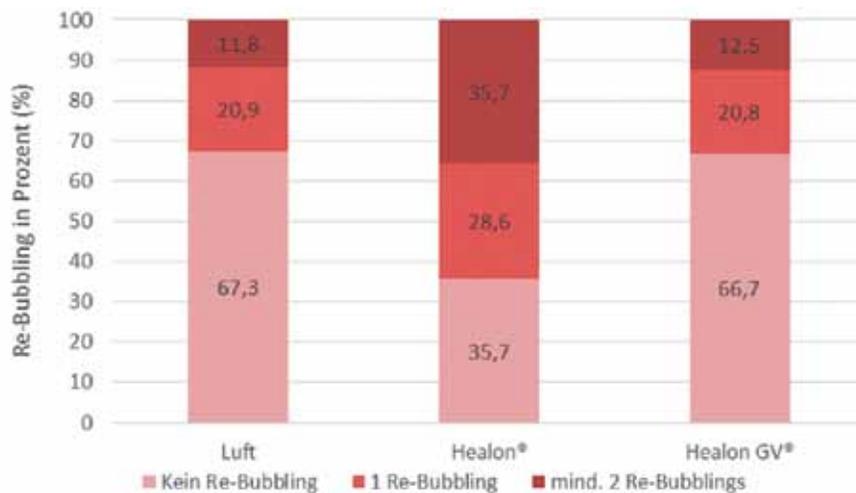


Abb. 15: Verwendetes Medium und Reubbling-Rate.

spiel bei Vorderkammerlinsen oder nach komplizierter Kataraktchirurgie, und eine druckbedingte endotheliale Dekompensation, wie beim Aphakie-Glaukom oder Posner-Schlossmann-Syndrom.

Die DMEK bietet aus Sicht von Prof. Bolz viele Vorteile: Aus Sicht des Patienten ist die DMEK ähnlich einer Kataraktoperation, mit einer OP-Dauer von nur circa 20 bis 30 Minuten. Grundsätzlich sind alle Narkosearten möglich. Die Visus-Rehabilitation erfolgt rasch mit einer Stabilität von Refraktion und Visus bereits nach sechs Wochen. Auch die mechanische Stabilität ist annähernd normal, da im Prinzip nur eine Clear-Cornea-Inzision erfolgt und daher auch praktisch kein Astigmatismus induziert wird. Gewebe-Abstoßungen sind mit einer Rate von weniger als 1 % gering, die primäre Transplantat-Insuffizienz ebenfalls. Nur in 3 % der Fälle ist eine Re-DMEK erforderlich, meist stand die Insuffizienz im Zusammenhang mit der Vorbehandlung. Die Nachsorge nach DMEK ist einfach, die Patienten müssen nur zu wenigen Nachkontrollen kommen.

Dennoch ergeben sich einige Fragestellungen:

- Lässt sich der bisherige Prozess erweitern oder verbessern?
- Welche Rhexisgröße sollte man wählen?
- Braucht man einen Anterior Chamber Maintainer mit zusätzlichem Zugang?
- Sollte die Rhexis unter BSS, Viscoelastikum oder Luft durchgeführt werden?
- Sollte eine Iridotomie vor oder nach der DMEK und bei 6 oder 12 Uhr gemacht werden?
- Ab wann sollte man reubbeln?
- Soll das Transplantat markiert werden?

Damit Fragen dieser Art beantwortet werden können, hat die Linzer Klinik seit 2012 ein DMEK-Register angelegt. Insgesamt beinhaltet das Register 358 Patienten, davon 84 aus dem Jahr 2017. Das mittlere Alter der Patienten lag bei 71 Jahren (27–91 Jahre), die stationäre Verweildauer bei 5,3 Tagen (1–18 Tage). Der Krankenhaus-Aufenthalt hängt mit der Qualität des Transplantats und den Vorerkrankungen des Patienten zusammen. Von den 358 Augen benötigten 64,8% kein Reubbling, 21,5% ein Reubbling und 13,7% zwei oder mehr Reubbings. Als Medium bei der Descemetorhexis wurde bei 85,5% der Augen Luft, bei 7,8% Healon und bei 6,7% Healon GV verwendet.

Betrachtet man die Reubbling-Raten der drei Operateure, so fallen Unterschiede auf, die aber weniger mit der Erfahrung des Operateurs als mit den gewählten Kriterien für das Reubbling zu tun haben. Generell ist bei der Verwendung von Healon ein Reubbling häufiger angezeigt, was auf die verbleibenden Reste des Viskoelastikums zurückzuführen ist. Die Reubbling-Raten bei Verwendung von Healon GV und Luft waren vergleichbar (Abb. 15).

Fazit: Ein Reubbling bei der DMEK ist keine Komplikation, sondern ein Teil der Operation. Luft und Healon GV eignen sich gleichermaßen als Medium. Einen Konsens, ab wann man sich für ein Reubbling entscheiden sollte, gibt es noch nicht. Healon GV eignet sich insbesondere bei komplizierten Ausgangssituationen wie vitrektomierten Augen, tiefliegenden Augen und großen Irisdefekten.

Postoperativ werden die Patienten an der Linzer Klinik 24 bis 72 Stunden in Rückenlage versetzt. Um einen inversen Pupillarblock auszuschließen, wird eine Tensiokontrolle durchgeführt. Eine postoperative Iridotomie bei 6 und 12 h vermeidet einen Pupillarblock, wobei in Linz nur eine Iridektomie bei 12 h durchgeführt wird.

Ein Aufklaren der Hornhaut ist wenige Stunden nach der DMEK von zentral nach peripher zu beobachten. Ein ringförmiges Epithelödem kann bis zwei Wochen nach OP anhalten.

Die postoperative Diagnostik beinhaltet OCT-Aufnahmen vom Vorderabschnitt und der Makula, sofern die Pupille frei ist, und eine Pentacam-Aufnahme mit Pachymetrie. Das Makula-OCT wird hauptsächlich zum Ausschluss eines Irvin-Gass-Syndroms durchgeführt.

Die postoperative Nachsorge beinhaltet in Linz ein topisches Antibiotikum für eine Woche (z.B. Floxal EDO) viermal täglich, ein topisches Steroid für fünf Jahre, (z.B. PredniFluid oder Inflanefran forte), initial sechsmal täglich. Anschließend wird monatlich um einen Tropfen pro Tag reduziert bis zu einer Erhaltungsdosis von einem Augentropfen pro Tag über fünf Jahre, wobei die Dauer aufgrund fehlender Langzeitdaten möglicherweise noch adjustiert wird. Weiterhin wird ein unkonserviertes Tränenersatzmittel bei Bedarf verschrieben.

Bei zentraler Dehiszenz sollte sofort ein Reubbling durchgeführt werden.

Fazit: Das Transplantat-Abstoßungsrisiko ist bei der DMEK gegenüber der pKP um den Faktor 10 reduziert. Bei der DMEK sind alle Narkoseformen möglich. Healon GV empfiehlt sich in schwierigen Situation als sicheres Medium. Eine rasche Visusrehabilitation ist innerhalb von vier Wochen zu erwarten. Je nach Indikation kann mit einem Visusgewinn von fünf Zeilen gerechnet werden, der Großteil der Patienten erreicht die Lesefähigkeit. Bis sechs Monate nach der Operation ist oft eine weitere langsame Visusverbesserung zu beobachten. Bei ungenügendem Visusanstieg sollte an Irvine-Gass gedacht werden. Entscheidend für den OP-Erfolg ist die korrekte Manipulation des Transplantats, hier wurde in Linz eine Lernkurve festgestellt. Postoperativ sollten über fünf Jahre Steroid-Augentropfen gegeben werden.

Lassen sich Hornhaut-Eingriffe simulieren und damit optimieren?



Dr. Harald Studer
(Reinach)

Fragt man sich, woher die hohe Variabilität der Ergebnisse nach Hornhaut-Eingriffen trotz der mittlerweile verfügbaren Hightech-Gerät kommt, so könnte die Antwort in der unzureichenden Planung der OP liegen. Dr. Harald Studer (Reinach) berichtete über neue Entwicklungen bei der patientenspezifischen

- Presbyopie-Korrektur mit Cornealen Inlays
- PRK
- Einfluss von Ringsegmenten bei Keratokonus
- LASIK mit und ohne Flap
- Arkuate Inzisionen zur Korrektur von Astigmatismus
- Crosslinking.

Eine Validierung für die Arkuate Keratotomie wurde durchgeführt. Hierzu wurden präoperative Daten erfasst und anschließend die Resultate der Simulation mit den tatsächlichen OP-Ergebnissen verglichen. Hier lag der Vorhersagefehler bei $0,23 \pm 0,19$ dpt. Den Arbeitsablauf in der Klinik belastet die zusätzliche Simulation nicht, da der Zeitaufwand bei weniger als drei Minuten liegt.

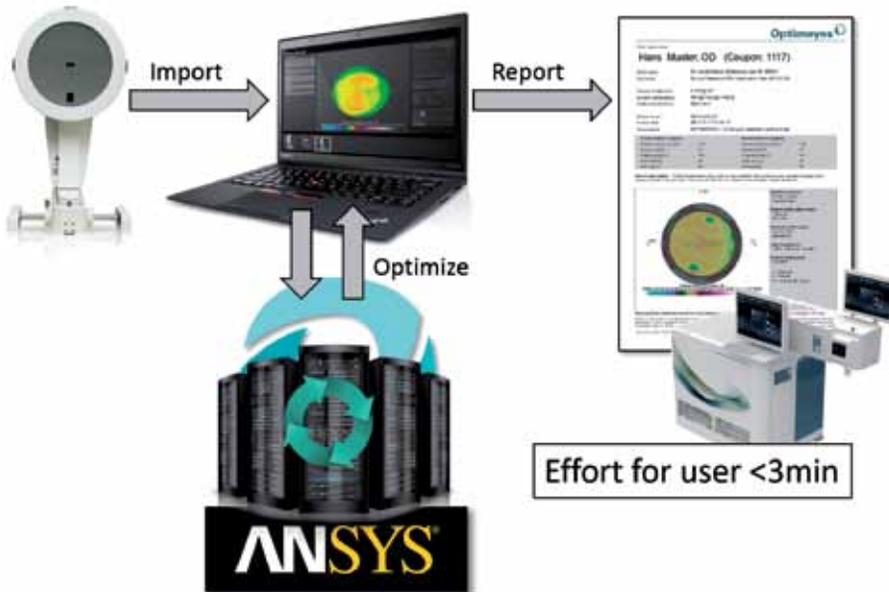


Abb. 16: Integration der patientenspezifischen OP-Simulation in den Klinikablauf.

Planung für Eingriffe am Auge. Im Prinzip basiert die Simulation auf dem Errechnen eines virtuellen Klons der Hornhaut eines Patienten und der anschließenden Berechnung der Behandlungsparameter. Mit diesen Parametern kann man einen Optimierungslauf durchführen und einzelne Parameter verändern, bis das optimale Ergebnis bei der Simulation erreicht ist.

Solche Simulationen auf Basis eines personalisierbaren mathematischen Modells der Hornhaut-Biomechanik sind für unterschiedliche Indikationen denkbar:

- Effekt des Phakotunnels auf den chirurgisch induzierten Astigmatismus

Bereits heute ist es möglich, die astigmatischen Inzisionen personalisiert vorherzusagen, zu planen und zu optimieren. Zukünftig sollten sich auch intrastromale, asymmetrische und mehrfache Inzisionen planen lassen.

Fazit: *Biomechanische Simulationen haben großes Potenzial in der Planung und Entwicklung von Eingriffen am Auge. Ein Bereich der Zukunft der personalisierten Augenmedizin liegt in der individualisierten Planung.*

Transsklerale Glaukombehandlung – geht das auch nicht destruktiv?



PD Dr. Marc
Toetberg-Harms
(Zürich)

Die Produktionsstätte des Kammerwassers, der Ziliarkörper, ist transskleral gut zugänglich und daher ein geeigneter Ort für die Therapie, auch wenn die Behandlung nicht physiologisch ist, erläutert PD Dr. Töteberg-Harms (Zürich).

Die Cyclocryocoagulation als erster Therapieansatz am Ziliarkörper wurde bereits 1950 von Bietti beschrieben, hatte aber viele Nebenwirkungen. Im Jahr 1984 stellte Patresi dann die Verödung des Ziliarkörpers durch transsklerale Cyclophotocoagulation (CPC) mit dem Diodenlaser vor. Mit der Gaasterland-G-Probe werden 1,2 mm hinter dem Limbus zehn bis 20 Laserherde über 360° gesetzt, jedoch nicht bei 3 und 9 Uhr, damit man die langen Ziliarnerven nicht verletzt und Pupillenstörungen vermeidet. Standardmäßig wurde mit 2000 mW über 2500 msec behandelt. Die Slow CPC mit 1250-1500 mW über 2500-4500 msec führt zu geringeren Koagulationsschäden. Mit diesen Verfahren erreicht man eine Senkung des Intraokular-drucks (IOD) von 10-45%, jedoch ist in 25% der Fälle eine zweite Behandlung, gelegentlich sogar eine dritte Behandlung erforderlich. Trägt man den Behandlungserfolg gegen die induzierte Energie auf, dann ergibt sich eine recht lineare Kurve.

Der limitierte Einsatz der CPC ist auf die nicht unerheblichen Nebenwirkungen zurückzuführen, zu denen Blutungen, Schmerzen, Veränderungen der Linse und Akkommodationsstörungen gehören.

Das Iridex Cyclo G6 Glaucoma Laser System verfügt über drei Sonden, eine normale G-Probe und eine illuminate G-Probe-Sonde, zur diaphanoskopischen Lokalisation des Ziliarkörpers. Das Gerät arbeitet neben dem „continuous wave“ zusätzlich mit Mikropulsen (MP): Bei gleicher Expositionszeit ist der Laser nur während 31% der Applikationszeit aktiv, wodurch das Gewebe weniger erhitzt wird und weniger koaguliert. Im Gegensatz

zur parallel zur Visusachse aufgesetzten G-Probe werden mit der MP3-Sonde Schwenkbewegung durchgeführt. Die MP-CPC kann auch außerhalb des OPs durchgeführt werden. Für die Nachbehandlung verwendet Dr. Töteberg-Harms am Ende des Eingriffs einmalig einen 0,5%-Atropin-Augentropfen und einen Augenverband mit einer festen Kombination aus Dexamethason und Tobramycin, ab dem nächsten Tag werden fünf

Vorläufige Ergebnisse einer eigenen Studie von Dr. Töteberg-Harms bei 16 mit der G-Probe und 16 mit MP3 behandelten Patienten zeigen eine vergleichbare Drucksenkung bei beiden Verfahren (Abb. 17). Der Anstieg der benötigten Glaukommedikation zeigt jedoch, dass nach zwei bis drei Monaten nochmals behandelt werden muss. Weiterhin fällt auf, dass das MP3-Verfahren den IOD deutlich schneller reduziert als die G-Probe-

medikamentös nicht kontrolliert sind und bei denen die Patienten eine OP ablehnen. Weiterhin eignen sich Patienten, bei denen mit schlechter Compliance bei der Nachsorge einer Trabekulektomie zu rechnen ist und Patienten mit Medikamenten-Unverträglichkeiten für das Verfahren. Auch neovaskuläre Glaukome oder solche, bei denen andere OP-Verfahren keinen Erfolg gebracht haben, sind für CPC und MP3 geeignet. Selbst Patienten, bei denen bereits eine Behandlung mit der G-Probe erfolgt ist, können mit MP3 behandelt werden, da es sich um unterschiedliche Wirkmechanismen handelt. Auch als Alternative zu oder Kombinationstherapie mit anderer minimalinvasiver Glaukomchirurgie kann eine CPC- oder MP3-Behandlung angedacht werden.

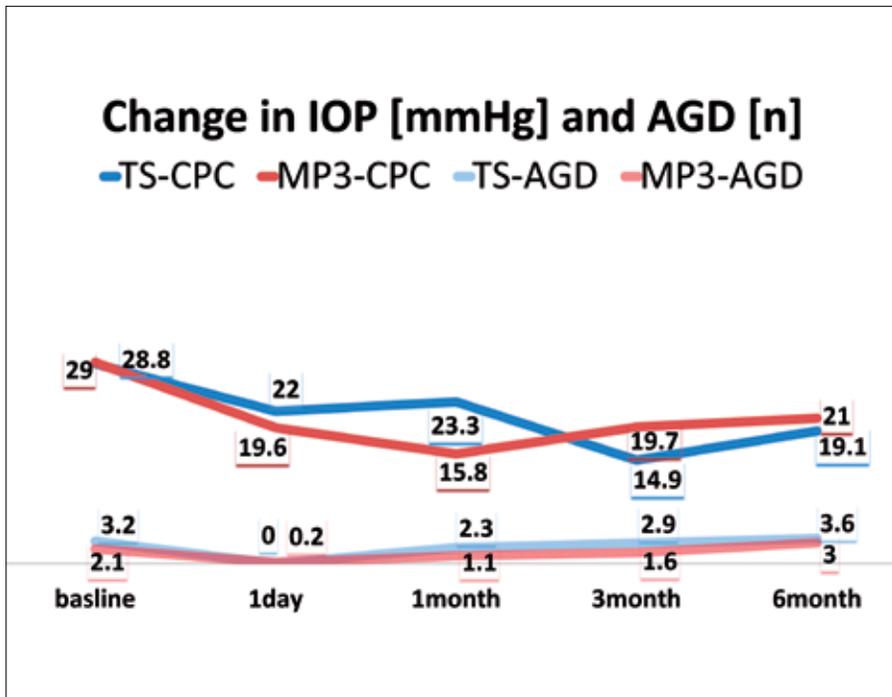


Abb. 17: Vergleich des IOD-Verlaufs (obere Kurven) und des Medikationsbedarfs (untere Kurven) nach transskleraler CPC (blau) und MP3-CPC (rot) bei jeweils 16 Patienten.

Fazit: Die MP3-Behandlung mit dem Iridex Cyclo-G6-Glaucoma-Laser-System senkt den IOD und reduziert den Medikationsbedarf. Im Vergleich zum G-Probe-Verfahren verursacht MP3 weniger Schmerzen und Entzündungen. Das MP3-Verfahren ist nicht cyclodestruktiv und scheint den uveoskleralen Abfluss und möglicherweise den trabekulären Abfluss zu erhöhen. Die MP3-Behandlung ist wiederholbar, muss für eine anhaltende IOD-Senkung aber auch öfters wiederholt werden.

Tropfen 0,1% Dexamethason pro Tag über fünf Tage und zwei bis drei Tropfen 0,3% Ofloxacin täglich über drei Tage verabreicht. Nach einer G-Probe-Behandlung berichten Patienten häufig über Schmerzen und benötigen Schmerzmittel, auch sind Zellen und Flare zu sehen. Mit MP3 sind eine geringere Hitzeentwicklung, weniger Entzündungsreaktionen und weniger Schmerzen zu beobachten.

Peer-Review-Veröffentlichungen über einen Nachbeobachtungszeitraum von 30 Tagen bis 18 Monaten zeigen eine IOD-Senkung von 20–50% bei Verringerung der Medikation und begrenztem Auftreten von unerwarteten Ereignissen. Eine Langzeitstudie mit einer Nachbeobachtung von 78 Monaten ergab eine IOD-Senkung von 43% bei geringerem Medikationsbedarf. Die Patienten erhielten in den 6,5 Jahren durchschnittlich 3,6 Behandlungen.

Behandlung. Weitere Analysen mit längerer Nachbeobachtung und höherer Fallzahl sind geplant, weiterhin wird eine weltweite RCT-Studie (PRISM; Prospective Randomised Study on MicroPulse Laser) das Mikropuls-Verfahren untersuchen.

Der exakte Wirkmechanismus des MP3-Verfahrens ist noch nicht bekannt. Während die G-Probe direkt über dem Ziliarkörper aufgesetzt wird, zielt die MP3-Sonde mehr auf das Gewebe in der Pars-plana-Region ab.

Ein sehr wichtiger Unterschied zwischen beiden Verfahren besteht darin, dass MP3 nicht cyclodestruktiv ist, solange man die Sonde schwenkt. Es wird angenommen, dass MP3 den uveoskleralen und möglicherweise den trabekulären Abfluss erhöht, während die G-Probe-Anwendung den Kammerwasserzufluss verringert.

Zu den Indikationen für transsklerale CPC und MP3 gehören alle Glaukomformen, die

Minimalinvasive Glaukomchirurgie – der neue Standard?



Prof. Dr. Kaweh Mansouri (Lausanne)

Betrachtet man die Anzahl durchgeführter Trabekulektomien bei Medicare-Patienten in den USA, so zeigte sich ein erster Rückgang um 52% ab dem Jahr 2003 durch die Verfügbarkeit der Prostaglandin-Analoga, im Jahr 2012 war dann eine weitere Senkung um 52% aufgrund neuer OP-Verfahren zu beobachten. Die Technik der Trabekulektomie

wurde über die 50 Jahre ihres Bestehens kaum verbessert, ist laut Prof. Dr. Kaweh Mansouri (Lausanne) das Operationsverfahren mit der geringsten Vorhersagbarkeit in der modernen Ophthalmologie und ist mit zahlreichen frühen und späten Komplikationen verbunden. Gesucht wird daher die ideale Glaukomoperation, die der 10-10-10-Regel folgt: eine Operation, die 10

Minuten dauert und einen IOD von 10 mmHg über zehn Jahre gewährleistet. Prof. Mansouri berichtete über minimalinvasive glaukomchirurgische Verfahren (MIGS), die nach und nach die traditionellen Techniken wie Trabekulektomien, Drainage-Implantate und Cyclocryocoagulation ergänzen und zum Teil ersetzen. Entsprechend der Definition von Dr. Ike Ahmed ist unter MIGS ein minimal-traumatischer ab interno Eingriff mit einer zumindest moderaten anhaltenden Wirksamkeit bei extrem hohem Sicherheitsprofil zu verstehen, bei dem sich die Patienten rasch erholen und nur minimale Einbußen ihrer Lebensqualität erfahren müssen. Einen MIGS-Ansatz zur Erhöhung der subkonjunktivalen Filtration stellt das XEN-Implantat dar. Der 6 mm lange hydrophile Stent aus mit Glutaraldehyd stabilisierter Gelatine wird über eine Clear-Cornea-Inzision mit einem Ende in den Subkonjunktival-

raum implantiert, das andere Ende ragt in die Vorderkammer. Über ein Filterkissen soll der Abfluss verbessert werden. An der Montchoisi Klinik wurde eine Studie mit 149 Augen durchgeführt. Nach zwölf Monaten lag die Drucksenkung bei 31%, unabhängig davon, ob allein der Stent implantiert oder eine kombinierte Glaukom-Katarakt-Operation durchgeführt wurde. Die tiefe Taschen im Schlemm'schen Kanal und in der Sklera erzeugt. Im Gegensatz zu ab externo Eingriffen wird das episklerale und konkunktivale Gewebe dabei nicht stimuliert. Das schnelle Verfahren kann ebenfalls mit der Kataraktchirurgie kombiniert werden. Besitzt man bereits ein Oertli-Phakogerät, so benötigt man nur ein zusätzliches Kit für die HFDS. Durch den zusätzlichen Eingriff wird die Katarakt-OP nur um etwa zwei Minuten verlängert. Eine prospektive klinische Studie von Prof. Pajic bei 53 Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom und fünf Patienten mit juvenilem Glaukom ergab eine stabile IOD-Senkung über 72 Monate nach HFDS-Behandlung.

Im Rahmen einer multizentrischen Studie wurden 54 Augen mit einer kombinierten Katarakt-HFDS und 44 Augen mit alleiniger Kataraktoperation untersucht. Die IOD-Senkung unterschied sich im Verlauf der dreijährigen Nachbeobachtungszeit nicht signifikant zwischen den Gruppen, jedoch benötigten die Patienten der Katarakt-HFDS-Gruppe signifikant weniger Glaukommedikation als die Patienten, die nur eine Katarakt-OP hatten. Den Erfolgsparameter „IOD ≤ 16 mmHg ohne Medikation“ erreichten elf von 17 Augen der Katarakt-HFDS-Gruppe und nur eins von 14 Augen der reinen Katarakt-OP-Gruppe. Der Unterschied war statistisch signifikant.

Bei allen Methoden zur Erweiterung des Schlemm'schen Kanals sollte beachtet werden, dass eine alleinige Dilatation des Schlemm'schen Kanals nicht ausreichend ist, sondern auch die Sammelkanälchen aktiviert werden müssen.

Abbildung 18 zeigt eine Übersicht zu Effektivität, Kosten und Handhabung unterschiedlicher MIGS-Verfahren (Prof. Mansouri).

	XEN ¹	HFDS/ Trabe'me ²	KDB ³	iStent ⁴	Hydrus ⁵	CyPass ⁶
IOP reduction	-31%	-30%	-30%	-25%	-25%	-25%
Meds reduction	from 92% to 9% (at Y 1)	ca. 80% med free	from 1.6 to 0.6 (at M 9)	50% med free (at Y 1)	from 2.0 to 1.0 (at Y 1)	from 1.4 to 0.2 (at Y 2)
Cost	++	+(+)	+	++(+)	(++)	++
Ease of surgery	+ (no goniotomy)	++	++	++	+++	+(+)

Abb. 18: Effektivität, Kosten und Handhabung von MIGS-Verfahren. 1. Mansouri et al. JOG 2018; 2. Minckler et al. Am J Ophthalmol 2014; 3. Seibold et al. AJO 2017; 4. Craven et al. J Cat Ref Surg 2012; 5. Pfeiffer et al. Ophthalmology 2015; 6. Vold et al. Ophthalmology 2016.

Minuten dauert und einen IOD von 10 mmHg über zehn Jahre gewährleistet.

Prof. Mansouri berichtete über minimalinvasive glaukomchirurgische Verfahren (MIGS), die nach und nach die traditionellen Techniken wie Trabekulektomien, Drainage-Implantate und Cyclocryocoagulation ergänzen und zum Teil ersetzen. Entsprechend der Definition von Dr. Ike Ahmed ist unter MIGS ein minimal-traumatischer ab interno Eingriff mit einer zumindest moderaten anhaltenden Wirksamkeit bei extrem hohem Sicherheitsprofil zu verstehen, bei dem sich die Patienten rasch erholen und nur minimale Einbußen ihrer Lebensqualität erfahren müssen.

Einen MIGS-Ansatz zur Erhöhung der subkonjunktivalen Filtration stellt das XEN-Implantat dar. Der 6 mm lange hydrophile Stent aus mit Glutaraldehyd stabilisierter Gelatine wird über eine Clear-Cornea-Inzision mit einem Ende in den Subkonjunktival-

Medikation nahm in den zwölf Monaten durchschnittlich von 1,9 auf 0,5 Medikamente ab. Unerwünschte Ereignisse traten bei 15% der Patienten auf, bei 37% der Patienten musste nach durchschnittlich 136 Tagen ein Needling durchgeführt werden. Bei 45% der Stand-alone-OPs und bei 34% der kombinierten OPs wurde ein Needling benötigt. Die Erfahrung zeigt, so Prof. Mansouri, dass ein Needling durchgeführt werden sollte, sobald der IOD in den ersten vier Wochen ansteigt.

Eine direkte Umgehung des Trabekelmaschenwerks ist ein weiteres Ziel von MIGS-Eingriffen. Mit dem Trabectome wird selektiv ein Teil des Trabekelmaschenwerks und der inneren Wand des Schlemm'schen Kanals entfernt, jedoch ist diese Methode zwischenzeitlich etwas in den Hintergrund geraten. Das gleiche Ziel verfolgt die High-Frequency Deep Sclerectomy (HFDS). Ab interno werden bei dieser Methode mittels Diathermie sechs

Fazit: Die MIGS-Verfahren sind vielversprechend. Die meisten Eingriffe können schnell und relativ einfach durchgeführt werden. Das Sicherheitsprofil ist hoch, und die Patienten erholen sich schnell von der Operation. Teilweise werden niedrige IOD-Werte erreicht, jedoch ist die Rate an Therapieversagern noch nicht bekannt. Langzeitdaten sind für alle Verfahren erforderlich. Die relativ hohen Kosten sind problematisch.

Abgerundet wurde das wissenschaftliche Programm durch interessante Fälle aus der Ophthalmochirurgie, die von Dr. Stefanie



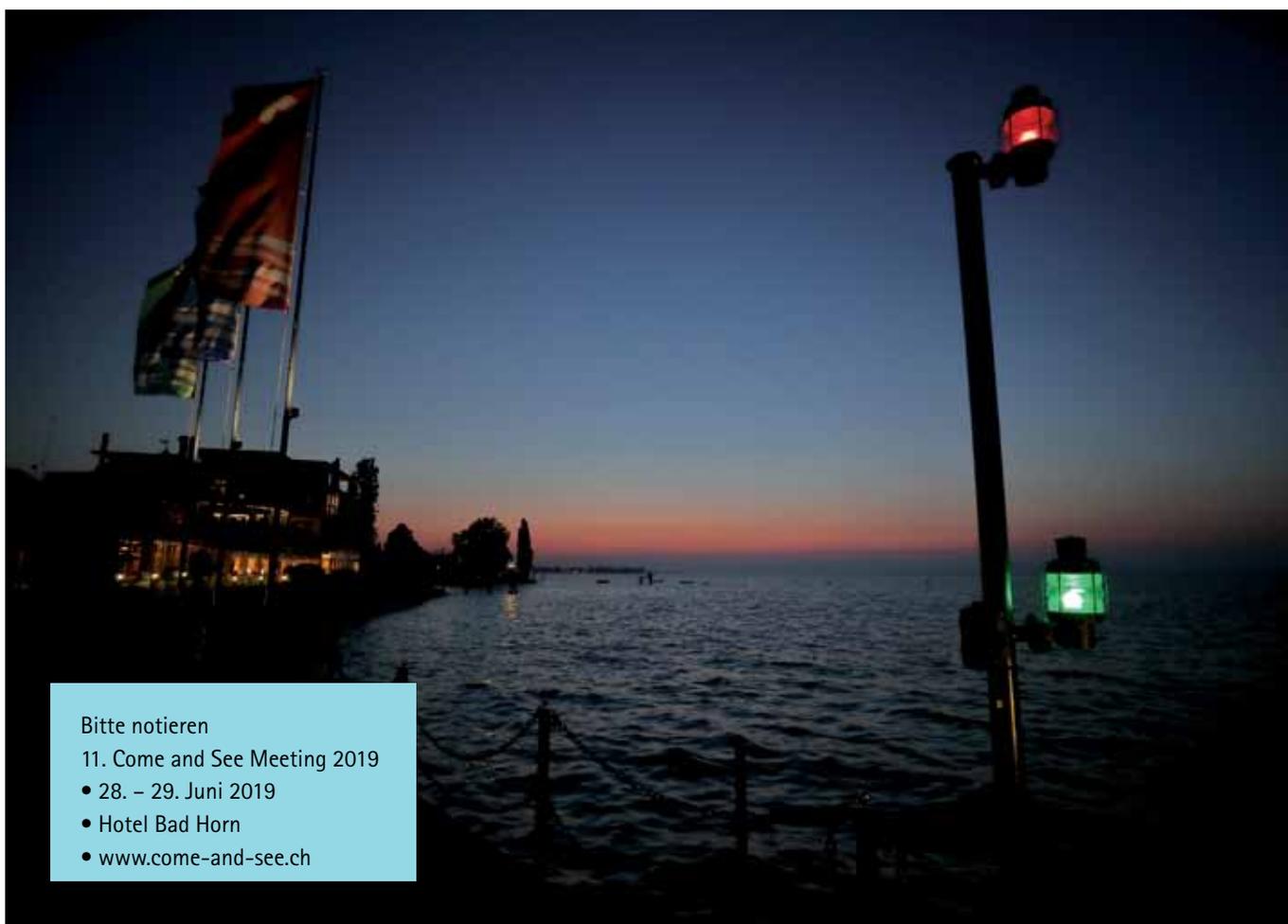
Dr. Stefanie Schmickler (Ahaus)

Schmickler (Ahaus) und Dr. Jerome Bovet (Wallisellen) vorgestellt wurden und für angeregte Diskussionen sorgten.



Dr. Jerome Bovet (Wallisellen)

Auch die 10. Come-and-See Veranstaltung wurde von den Teilnehmern sehr positiv beurteilt. Selten trifft man auf Veranstaltungen, bei denen die Diskussion mindestens so viel Zeit einnimmt wie die Vorträge. Die wichtigsten Themen der Ophthalmochirurgie wurden sorgfältig durch die Faculty ausgewählt und von den exzellenten Referenten auf hohem Niveau präsentiert. Die Teilnehmer konnten viele Anregungen und Informationen für ihre Tätigkeit in Klinik und Praxis mit nach Hause nehmen.



Bitte notieren
 11. Come and See Meeting 2019
 • 28. – 29. Juni 2019
 • Hotel Bad Horn
 • www.come-and-see.ch

Ophthalmologische Nachrichten
 Biermann Verlag GmbH
 Otto-Hahn-Str. 7, 50997 Köln, Deutschland
 Tel.: 02236-376-0
 Sonderbeilage ON 12/2018

ophta
 Sonderbeilage ophta 6/2018

10. Come and See Meeting,
 29. – 30. Juni 2018 in Bad Horn, Schweiz
 Mit freundlicher Unterstützung von HOYA
 Surgical Optics GmbH, Mediconsult AG und
 Oertli Instrumente AG

Information: Oertli Instrumente AG
 Hafnerwisenstrasse 4
 9442 Berneck, Schweiz

Autorin: Dr. Monika Fuchs
 Layout & Grafik: Biermann Verlag GmbH
 Druck: Griebisch & Rochol Druck GmbH,
 59069 Hamm, Deutschland

Bildnachweis: Dr. André Delley