

## „Come and See“-Meeting 2010: Wissensaustausch zu aktuellen ophthalmo- chirurgischen Entwicklungen

**A**m 18. und 19. Juni 2010 versammelten sich Ophthalmochirurgen und -chirurgen aus Deutschland, Österreich und Schweiz im deutschsprachigen Dreiländereck am Bodensee zum 2. „Come and See“-Meeting. Eingeladen hatten die renommierten Ophthalmochirurgen Prof. Dr. P. Leuenberger (Genf), Prof. Dr. R. Menapace (Wien), Prof. Dr. M. Tetz (Berlin) und PD Dr. T. Wolfensberger (Lausanne) gemeinsam mit den Firmen Hoya Surgical Optics GmbH, Mediconsult AG und Oertli Instrumente AG. Die vier Kollegen bilden den wissenschaftlichen Beirat des im Vorjahr gegründeten „Come and See“-Vereins, der das Ziel hat, die wissenschaftliche Wissensvermittlung insbesondere zwischen ophthalmochirurgisch aktiven Augenärzten zu fördern.

Eine Reihe hochkarätiger Referenten griff Themen aus unterschiedlichen Bereichen der Ophthalmochirurgie auf. Dabei dienten die Vorträge neben der Wissensvermittlung vor allem der Anregung von teilweise lebhaften Diskussionen und einem kollegialen Erfahrungsaustausch. Der überschaubare Teilnehmerkreis und der im wissenschaftlichen Programm großzügig eingeplante Zeitrahmen für die Diskussion erlaubte einen sehr offenen Wissens- und Erfahrungsaustausch bis hin

zu der Frage „würden Sie selbst sich so operieren lassen?“.

### **Fluidics – das nicht mehr so ganz neue Zauberwort**

„Fluidics“, ein aus der Strömungsphysik übernommener Begriff, spielt in der Ophthalmochirurgie mittlerweile eine große Rolle, sowohl im vorderen als auch im hinteren Augenabschnitt. Gemeint ist das Zusammenspiel von Vakuum und Durchflussrate der Spülflüssigkeit. Verbunden ist damit die Diskussion über Vor- und Nachteile von Rollen- bzw. Peristaltikpumpen einerseits und von Pumpen, die auf dem Venturi-Effekt basieren, andererseits. Ein wenig erinnert das Ganze an Goethes Zauberlehrling („Walle! Walle! Manche Strecke, daß, zum Zwecke, Wasser fließe. Und mit reichem, vollem Schwalle. Zu dem Bade sich ergieße.“), wenn man die Experten schwärmen hört, wie viel einfacher und sicherer viele Operationen durch das optimale Zusammenspiel von Vakuum und Durchflussrate werden, das moderne Operationsmaschinen ermöglichen.

### **Vitrektomieren war mal mühsam**

Um die Mühen früherer Vitrektomien einzuschätzen, braucht man nicht

in die Zeiten des Vitrektomiepioniers Robert Machemer zurück zu gehen. Noch Anfang der Neunziger Jahre dauerten Pars-plana-Vitrektomien oft eine Stunde und mehr, während heute Operationen von einer Viertelstunde keine Seltenheit sind. Wie A. Gandorfer (München) betonte, ist hierfür unter anderem eine optimale Nutzung der Fluidik verantwortlich. In seinen Händen hat sich hierfür im hinteren Augenabschnitt das Prinzip der Peristaltikpumpe bewährt. Er schätzt dabei die Möglichkeit, Durchflussrate und Vakuum unabhängig voneinander kontrollieren zu können. Dies ermöglicht hohe Vakuumwerte bei sehr geringem Durchfluss. Der Fluss lässt sich dabei auf dem kleinstmöglichen Niveau einstellen, bei dem gerade noch der Glaskörper angesaugt wird. Die hierdurch gegebene exzellente Kontrollierbarkeit der Gewebeaspiration ermöglicht ein traktionsarmes bis traktionsfreies Arbeiten. Dies ist besonders bei Arbeiten in Netzhautnähe (Ausschneiden der Glaskörperbasis) bzw. bei abgehobener mobiler Netzhaut von Vorteil. Die früher vielfach vorherrschende Auffassung Pumpen mit Venturi-Prinzip seien stärker und schneller als Peristaltik-Pumpen, ist nach Auffassung von A. Gandorfer widerlegt. Um aufzuzeigen, wie sich Expertenmeinungen durch

technologische Weiterentwicklung wandeln können, bemühte er den Vergleich mit Autogetrieben. Früher seien Schaltgetriebe im Vergleich mit Automatikgetrieben als effizienter und sparsamer im Verbrauch eingestuft worden. Heute würden die gleichen Attribute den Automatikgetrieben zugebilligt.

### **No-Stich-Trokarsysteme für kurze OP-Zeiten und reizfreie Augen**

Zur Beschleunigung der Vitrektomien und zur Verbesserung der intraoperativen Sicherheit haben auch neue Zugangstechniken einen wesentlichen Beitrag geleistet. Während früher umfangreiche Bindehautoffnungen über den Sklerotomien erforderlich waren, bevorzugen insbesondere bei der 23G-Vitrektomie die meisten Operateure heute transkonjunktivale Trokarsysteme, bei denen am Ende der Operation keine Skleranahnt mehr notwendig ist. Durch den Verzicht auf die Bindehautoffnung und das damit verbundene Kautern episkleraler Gefäße sind der-

artig operierte Augen – wie H. Kaymak (Düsseldorf) mit eindrucksvollen Bildern belegte – schon am ersten post-operativen Tag meist erstaunlich reizfrei. Die Trokare, durch die die Instrumente ins Auge eingeführt werden, erlauben einen atraumatischen, skleraschonenden Instrumentenwechsel. Einige Hersteller versehen die Trokare außerdem mit Ventilen. Diese geschlossenen Ventiltrokarsysteme haben den Vorteil, dass die Augen beim Instrumentenwechsel immer normoton bleiben, weil keine Leckage eintritt. Auch dies trägt zur Minderung des postoperativen Reizzustandes bei. Allerdings muss man bei der Eingabe von Gas oder Flüssigkeit ins Auge daran denken, eines der Ventile offen zu halten, weil sonst der intraokulare Druck durch die Injektion stark ansteigt. Trokarsysteme werden im Handel in sogenannter One-step-Technik (Inzisionsmesser und Trokar in einem Instrument vereint) und in Two-step-Technik (Inzisionsmesser und Trokar sind getrennt) angeboten.

### **Hoch die Flasche – ein fragwürdiger Sicherheitsgewinn**

Bei einer Vitrektomie mit einer Durchflussrate von z.B. 5 ml/min wird das Volumen des Glaskörperaums pro Minute etwa 1-mal umgesetzt. In der Vorderabschnittschirurgie wird in der Regel mit deutlich höheren Durchflussraten (z.B. 25 ml/min) gearbeitet. Gleichzeitig ist das Volumen der Vorderkammer sehr viel kleiner, es beträgt nur wenige 100 µl. Dies ist gleichbedeutend damit, dass das Vorderkammervolumen pro Minute mehrere 100-mal umgesetzt wird. Die Bedeutung der Fluidics bei der Vorderabschnittschirurgie ist entsprechend groß. Die Optimierung der Strömungsverhältnisse in der Vorderkammer spielt nach Aussage von R. Menapace für ein schonendes Operieren eine ganz zentrale Rolle. Er wies darauf hin, dass die Annahme eine niedrig

eingestellte Ultraschallenergie bei der Phakoemulsifikation bedeute automatisch ein schonenderes Operieren nicht stimme, wenn die Operation dadurch länger dauere. Wichtiger seien unter Sicherheitsaspekten und einem möglichst effizienten und dadurch niedrigeren Energieeinsatz die „Holdability“ und die „Followability“. Dabei bezeichnet „Holdability“ die Fähigkeit des Gerätes, ein an die Phakospitze angesaugtes Kernfragment so festzuhalten, dass es emulsifiziert werden kann. „Followability“ bezeichnet dagegen die Fähigkeit des Systems, einzelne Kernfragmente an die Phakospitze heranzuspülen. Die exakte Abstimmung beider Parameter hängt von den Strömungsverhältnissen in der Vorderkammer ab. Vereinfacht gesagt, steigt die „Holdability“ mit dem eingesetzten Vakuum, während für die „Followability“ die Durchflussrate der kritische Faktor ist. Wenn sich intraoperativ die Haltekraft als zu niedrig erweist, muss das Vakuum erhöht werden. Wenn dagegen die Linsenfragmente sich zu wenig an der Phakospitze sammeln, hilft eine Erhöhung der Durchflussrate. Um die Parameter unabhängig voneinander regeln zu können, ist daher ein Gerätesystem erforderlich, bei dem Vakuum und Durchflussrate unabhängig voneinander geregelt werden können. Dies ermöglichen z.B. Geräte mit Peristaltikpumpen.

Gefürchtet ist bei Operateuren ein intraoperativer Kollaps der Vorderkammer, weil dies zu einer starken Endothelbelastung führt. Um diesem möglichen Kollaps der Vorderkammer zu verhindern, der auftreten kann, wenn mehr Volumen aus der Vorderkammer abgesaugt wird als gleichzeitig nachfließt, neigen viele Operateure dazu, die Flasche mit der Infusionslösung möglichst hoch zu hängen. Dazu R. Menapace: „Bei vielen Operateuren hat man den Eindruck, dass die Flaschenhöhe nur durch die Raumhöhe begrenzt wird.“ Dabei – so der Referent weiter – wird oft überse-

Tabelle 1: Vorteile von Peristaltikpumpen bei der Vitrektomie

- ◆ Koppelung von hohem Vakuum und niedrigem Fluss
- ◆ Bessere Kontrolle der Flussrate (insbesondere bei niedrigem Fluss; shaving, mobile retina, ERM)
- ◆ Breites Einsatzspektrum einer gewählten Einstellung
- ◆ Breiter Sicherheitsbereich ohne Einstellveränderung
- ◆ Aktustische Rückkopplung (kann Gk hören)
- ◆ Unabhängige Steuerung von Vakuum und Fluss
- ◆ Duallineares Pedal (Unabhängiges kontrollieren von Schnitt- und Flussrate)

hen, welche Bedeutung die Flaschenhöhe für den intraokularen Druck hat (Tabelle 2).

Entscheidend – so R. Menapace weiter – sei dabei vor allem auch die bei hochhängender Flasche auftretenden starken Druckschwankungen; diese würden durch schwankende Aderhautdurchblutung ganz wesentlich zu einem stärkeren postoperativen Reizzustand führen. Um derartig starke intraoperative Druckschwankungen zu reduzieren, müsse das Motto vielmehr sein, die Flasche so hoch zu hängen wie nötig, aber so niedrig wie möglich. Niedrig sei bei den heutigen Techniken ziemlich niedrig, da die „koaxiale Micro Incision Cataract Surgery“ mit sehr kleinen Schnitten auskommt, bei denen kaum noch eine relevante Leckage von Spülflüssigkeit auftritt.

### **IOL-Berechnung nach refraktiver Chirurgie**

Gegenwärtig sind Patienten, die sich nach vorangegangener refraktiver Chirurgie zu einer Kataraktoperation vorstellen noch relativ selten. Dies wird sich in den kommenden Jahren und Jahrzehnten absehbar ändern, da sich einerseits immer mehr Patienten einem refraktiv-chirurgischen Eingriff unterziehen, andererseits aber auch diese Patienten älter werden und somit eine Katarakt entwickeln. Wie A. Langenbacher (Homburg) ausführte, stellen diese Patienten den Operateur vor ein doppeltes Dilemma: Sie sind zum einen bezüglich ihrer post-operativen Refraktion besonders interessiert und kritisch, bieten aber für eine exakte Intraokularlinsenberechnung besondere Probleme. Je nach Art des vorangegangenen refraktiven Eingriffs gibt es unterschiedliche Gründe, warum die konventionelle IOL-Berechnung zu einem fehlerhaften Ergebnis führt. Dabei besteht vor allem die Gefahr einer unerwünschten Hyperopisierung. Nach radiärer Keratotomie

Tabelle 2: Höhe der Infusionsflasche und daraus resultierender Augeninnendruck

Flaschenhöhe	Augeninnendruck
100 cm	74,1 mmHg
90 cm	66,6 mmHg
75 cm	55,6 mmHg
65 cm	48,1 mmHg

kommt es insbesondere zu einer fehlerhaften Messung des Krümmungsradius der Hornhautvorderfläche. Dagegen führt die Gewebeablation bei der LASIK hauptsächlich zu einer Änderung des refraktiven Index der Hornhaut, so dass bei der IOL-Berechnung mit fehlerhaften Werten gerechnet wird.

Um zu einer möglichst exakten Berechnung zu gelangen, gibt es je nach durchgeführtem refraktiven Verfahren und in Abhängigkeit von den Informationen über die präoperativen Refraktions- und Hornhautwerte verschiedene Wege – so A. Langenbacher. Da die Ergebnisse der IOL-Berechnung umso präziser sind, je mehr Informationen über den präoperativen Status vorliegen, schlug er vor, dass alle refraktiv-chirurgisch aktiven Operateure, den Patienten einen Refraktions-Pass aushändigen sollten, der neben der Refraktion vor dem Eingriff auch die präoperative Achsenlänge und die Hornhautradien enthält.

### **Torische IOL – auch bei irregulärem Astigmatismus eine Alternative**

Auch bei irregulärem Astigmatismus (z.B. nach perforierender Verletzung oder bei Keratokonus) kann die Implantation einer torischen Intraokularlinse einen wichtigen Beitrag zur visuellen Rehabilitation des Patienten leisten – so P. Leuenberger. Er berichtete über eine Reihe von Patienten, bei denen auf diese Weise ein recht guter Visus s.c. erreicht werden konnte. Bei den meisten derartig operierten Patienten war durch

zusätzliche Verordnung eines Zylinder-glasses noch ein deutlich besserer Visus c.c. erreichbar. Achse und Stärke des Zylinders bei der zu implantierenden Linse lassen sich unter Berücksichtigung der präoperativ durchgeführten Hornhauttopografie näherungsweise ermitteln. Mittels eines numerischen Ray-Tracing kann der Berechnungsfehler weitgehend reduziert werden. Bei dieser Methode kann der Fehler für jeden Strahl theoretisch beliebig klein gemacht werden, wenn man die Anzahl der numerischen Iterationsschritte hinreichend groß wählt. P. Leuenberger wies jedoch darauf hin, dass letztlich auch die Erfahrung des Operateurs in die konkrete IOL-Auswahl mit einfließt.

Die anschließende Diskussion konzentrierte sich hauptsächlich auf die Frage, welches das beste Verfahren zur präoperativen Markierung der Achse des Astigmatismus bei geplanter Implantation einer torischen IOL ist (Abbildung 1). Die korrekte Positionierung einer torischen IOL ist kritisch: Schon bei einer Achsenabweichung von weniger als 10° kommt es zu einem erheblichen Wirkungsverlust des implantierten Zylinders. Einig waren sich die Experten, dass die Achsenbestimmung präoperativ beim sitzenden Patienten durchgeführt werden muss, da es im Liegen oft zu einer Autozyklorotation des Auges um bis zu 15° kommt. Bekannte Mittel zur präoperativen Achsenmarkierung sind sterile Farbstifte, feine Nadelmarkierungen oder die Verwendung eines Pendelmarkeurs. P. Leuenberger markiert die Achse durch zwei Argon-Lasereffekte, die er präoperativ an der Iriskrause appliziert. Eine ganz neue Entwicklung stellt ein Videosystem dar, bei dem präoperativ beim sitzenden Patienten ein Videobild aufgenommen wird, welches intraoperativ mit dem Videobild des Patienten überlagert werden kann. Das integrierte Eye-Tracking-System folgt intraoperativ den Augen-

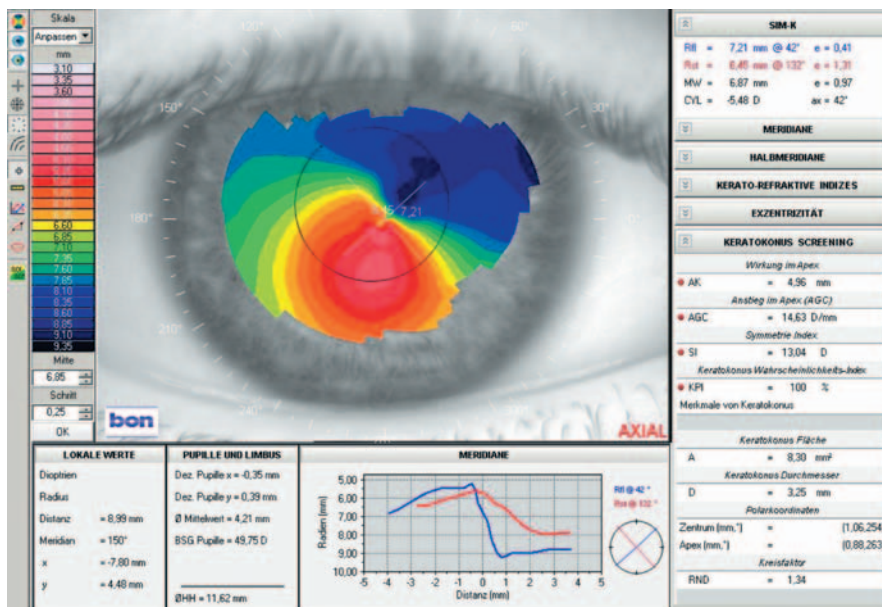


Abbildung 1: Typischer Befund eines irregulären Astigmatismus bei Keratokonus (rechtes Auge) mit exzentrisch nach temporal unten verlagert maximaler Brechkraft (kleiner Radius; rot). Hornhauttopografisch wird hier ein Zylinder von -5,5 dpt näherungsweise bei einer Achse von 42° ermittelt.

bewegungen des Patienten, so dass im Live-Video-Bild die Übereinstimmung von Implantationsachse und Zielachse kontrolliert werden kann. Dabei werden sowohl die x-, die y- als auch die z-Achse (Kopfneigung des Patienten) berücksichtigt.

### Kein Einfluß von Blaulichtfiltern auf neuronale Retinaaktivität

Zum Schutz der Netzhaut vor schädlichen Einflüssen kurzwelliges Lichtes (Phototoxizität) bieten einige Hersteller Intraokularlinsen an, die neben UV-Licht auch kurzwelliges, blaues Licht absorbieren. Da diese Linsen vermehrt langwelliges Licht durchlassen, erscheinen sie gelb getönt. Der klinische Nachweis für die Wirksamkeit dieser Filterung (z. B. als Prophylaxe gegen

das Entstehen einer altersabhängigen Makuladegeneration) steht bisher allerdings noch aus. Umso wichtiger ist es, schädliche Auswirkungen der Filterung auf Wahrnehmung und neuronale Aktivität auszuschließen. Nachdem frühere Untersuchungen ergaben, dass die gelben Intraokularlinsen vermutlich keinen relevanten Einfluss auf die Wahrnehmung haben, berichtete M. Hoffmann (Magdeburg) nun, dass offensichtlich auch die neuronale Aktivität auf Netzhautebene durch eine solche Filterung nicht negativ beeinflusst wird. Bei Untersuchungen mit dem multifokalen Elektroretinogramm ergab die Filterung des blauen Spektralanteils (entsprechend der IOL vom Typ AF-1 YA-60BB der Firma Hoya) typische multifokale ERG-Antworten, vergleichbar denen bei ungefiltertem Licht

gleicher Helligkeit. Zwischen beiden Untersuchungsbedingungen ergaben sich lediglich geringe Gipfelunterschiede für die P1- und N2-Antwortanteile, die dadurch erklärbar sind, dass unter „Blaublock“-Bedingungen der relative Anteil der langwelligeren Zapfen in der ERG-Antwort stärker ist.

### Kombinationstherapien bei Makulaerkrankungen

Sowohl bei der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) als auch bei der diabetischen Makulopathie besteht nach den Worten von A. Augustin (Karlsruhe) ein chronisch entzündlicher Prozess mit damit verbundener Komplementstörung sowie eine alterierte Balance zwischen pro- und antiangiogenen Faktoren, die oft in eine Neovaskularisation mündet. Mit Blick auf diese Teilprozesse ist nach seiner Ansicht eine kombinierte anti-entzündliche, antiangiogene und angiookklusive/angiodestruktive Dreifachtherapie bei makulären Prozessen erfolgsversprechender als eine Monotherapie. Anti-entzündlicher Bestandteil dieser Kombinationstherapie kann die intravitreale Dexamethason-Gabe sein, antiangiogen wirken intravitreal gegebene VEGF-Inhibitoren (z. B. Bevacizumab) und eine Angiookklusion kann bei der AMD durch eine Photodynamische Therapie mit Verteporfin erreicht werden. In den Händen von A. Augustin hat sich eine derartige Kombinationstherapie sehr bewährt, da oft durch eine einmalige Behandlung ein langfristiger Therapieerfolg erreicht werden kann. Dies unterscheidet diesen Ansatz deutlich von der Monotherapie mit intravitrealer Anti-VEGF-Injektion, bei der ja bekanntlich häufige Re-Injektionen erforderlich sind. ◆◆