

## 5. OERTLI PRAXISSEMINAR AN DER DOC 2011

### NEUE TENDENZEN IN DER VITREKTOMIE UND KATARAKTCHIRURGIE

## Bewährtes bleibt bewährt

Aktuelle Themen der modernen Mikroinversions-Chirurgie im Vorder- und Hintersegment bot auch in diesem Jahr das Praxisseminar der Oertli Instrumente AG anlässlich des Internationalen Kongresses der Deutschen Ophthalmochirurgen in Nürnberg. Dabei ging es unter der Moderation von Doz. Ulrike Stolba (Wien) neben der von hoher Fluidik unterstützten easyPhaco®-Technik auch um andere Verfahren im Bereich der Vitrektomie und der Kataraktchirurgie: den Einsatz von Medikamenten im Glaskörper beziehungsweise des Femto-Lasers bei der Operation von Katarakten. Das einhellige Fazit dazu lautete: Ergänzend machen diese Neuerungen Sinn, doch auf die bewährten, immer weiter verbesserten Techniken können wir nicht verzichten.

#### **Schnittrate, Vakuum und Flow: Effizienz in der Vitrektomie optimal steuern**

Dass man überhaupt über die Steuerung von Effizienz und Effekt durch die Fluss-Steuerung in der Vitrektomie nachdenke, sei der Reduktion der Inzisionen und damit auch der Reduktion der Instrumentenkaliber über die Zeit geschuldet, erläuterte Prof. Christian Prünke (Binningen, Schweiz). In der Zeit der 20-g-Inzisionen sei man gewohnt gewesen, mit relativ hohen Flow-Werten zu arbeiten und sehr effiziente Kurven bei der Relation von Vakuum und Flow zu erzielen. Mit Aufkommen der kleineren Kaliber sei dann, ausgehend von den mathematisch-physikalischen Voraussetzungen, zunächst der Eindruck entstanden, dass man nun nicht mehr effizient arbeiten könne. „Dass das nicht so ist, hat uns die technische Entwicklung gezeigt“, erklärte Prünke.

Ein wichtiger Aspekt sei, welcher Pumpen-Typ zum Einsatz komme, so Prünke weiter. Die Peristaltikpumpe transportiere ein bestimmtes, definiertes Volumen, das von der Drehgeschwindigkeit der Pumpe abhängt. Mit der Steuerung der Pumpe wird auch der Flow kontrolliert. Bei der Venturi-



Moderatorin Ulrike Stolba

Pumpe hingegen wird ein fester Sog angelegt, zu dem sich der Flow passiv verhält – der Operateur kann nur das eigentliche Vakuum steuern. Der Fluss richtet sich hier danach, was das System zulässt – abhängig von der Schlauchlänge, Schlauch- und Instrumentendurchmesser, der Zeit, wie lange die Öffnung offen ist und so weiter. Das wiederum, so Prünke, habe Konsequenzen dafür, wie schnell ein Vakuum aufgebaut werden kann beziehungsweise wie effizient die unterschiedlichen Pumpen in der Anfangsphase sind. Hier unterschieden sich

die beiden Pumpentypen – zumindest bei einer Messung in Wasser – wohl aber nicht kaum, erklärte Prünke.

Die Art der Pumpe hat auch Einfluss auf den Schneidevorgang, da die Öffnung beim Schneiden verschlossen und in diesem Moment der Durchmesser des Gesamtsystems verringert ist. Deshalb werde bei einer rein Sog-gesteuerten Pumpe (Venturi) der Flow durch die Schnittrate beeinflusst – im Gegensatz zur Fluss-gesteuerten Peristaltik-Pumpe, die immer genau so viel Fluss einstellt, wie der Operateur braucht. Der Operateur wolle bei der Vitrektomie zum einen den Zug auf die Netzhaut so gering wie möglich halten, zum anderen aber natürlich auch effizient arbeiten, erklärte Prünke. Dies werde durch eine Reduktion des Flusses und möglichst kleine Glaskörpersegmente für den Abtransport erreicht.

Entferne man nämlich größere Glaskörpersegmente, erhalte man einen nicht laminären Flow sowie Adhäsionsartefakte der Segmente an der Instrumentenwand. Je mehr man sich aber – durch die Präparation kleinerer Segmente – einem laminären Flow nähere, desto effizienter sei dieser auch. Immer kleinere Schnitte durch immer höhere Schnittraten seien daher das Ziel. Man müsse sich aufgrund der Trägheit des Glaskörpers allerdings überlegen, ob es Sinn mache, allzu hohe Schnittraten zu fahren, denn irgendwann reiche die Zeit nicht mehr aus, um Glaskörper anzusaugen. Bislang habe man noch

nicht untersuchen können, welchen Effekt dies habe. Hinzu komme, dass die Verschlusszeit des Vitrektoms umso länger sei, je höher die Schnittrate ausfalle. Wichtig sei – gerade, wenn man nah an der Netzhaut arbeite – die Kraft, die auf die Netzhaut übertragen wird, denn je kleiner die Segmente sind, desto besser ist diese Kraft zu steuern.

### **Duty Cycle zur Flusskontrolle: Nur im niedrigen Schnittbereich sinnvoll**

Als Duty Cycle bezeichnet man die zeitliche Relation zwischen Öffnung und Verschluss des Vitrektoms, wobei eine längere Verschlusszeit (0 % bedeutet dauerhafte geschlossen, 100 keine) zu einem kontrollierteren Flow führt. Dieser Effekt hat aber laut Prünke rein technische Grenzen: Die Wirkung der



**Christian Prünke**

Schnittrate auf den Duty Cycle könne bei sehr niedrigem Niveau sehr gut genutzt werden, weil man dann noch damit spielen könne; ab einer Schnittrate von 3000 aber sei der Effekt ausgereizt.

Welche Schnittrate und welches System bietet sich nun für welche Operationssituation an? Es gebe natürlich viele Sondersituationen, im Wesentlichen aber begegneten einem Operateur drei Hauptindikationen, erklärte Prünke auf diese Frage. Wenn man bei einer Core-

Vitrektomie eine große Menge Glaskörper entfernen wolle, sei das Arbeiten mit einem extrem hohen Vakuum und einer möglichst effizienten Schnittrate sinnvoll. Hier liegt der ideale Bereich laut Prünke bei 2000 bis 3500 Schnitten – eine höhere Schnittrate sei nach seiner eigenen Erfahrung und den von ihm vorgestellten Daten nicht wirklich effizienter. Für den hohen Sog verwendet Prünke selbst eine Venturi-Pumpe, mit der er das Vakuum maximal kontrollieren kann. In Netzhautnähe jedoch sieht die Situation ganz anders aus: Die hohen Schnittraten trügen zwar dazu bei, die Traktion zu vermindern, doch wolle man hier den Flow kontrollieren – und dies auf sehr niedrigem Niveau. Um dies zu gewährleisten, steige er dann auf die Peristaltik-Pumpe um. Für eine Manipulation in der Peripherie wiederum biete sich dann wieder die Vakuum-Steuerung mit möglichst niedrigen Schnittraten an.

In der Diskussion wurde deutlich, dass die Herangehensweise einzelner Operateure sich zwar durchaus unterscheiden kann, die Nutzung von Flow- und Vakuumkontrolle aber durchaus von jedem beherrschbar und nicht so kompliziert ist, wie sie anfänglich scheint – wenn man es versteht, die Systeme richtig für sich zu nutzen. „Es ist alles ganz einfach“, erklärte so Prof. Arnd Gandorfer (Memmingen), „und es ist alles so viel einfacher geworden durch die neuen Tech-

niken. Gerade bei der Kleinschnittchirurgie mit 23-25 g und diesen hocheffizienten Pumpensystemen die in Maschinen wie Oertli faros oder OS3 verbaut sind, braucht man im Grunde, um alle genannten Situationen sicher zu beherrschen, die Maschine nur einmal einzustellen.“ Während also die einen durchaus Systeme und Einstellungen je nach Situation wechseln, haben andere die Erfahrung gemacht, dass eine Veränderung der Einstellungen nicht zwingend notwendig ist – „es gibt verschiedene Möglichkeiten, die an dasselbe Ziel führen“, fasste Prünke zusammen.

### **Ablösung oder Ergänzung? VEGF-Hemmer und Mikroplasmin versus Vitrektomie**

Doch wird die Vitrektomie in Zukunft überhaupt noch gebraucht? Medikamente, die eine Glaskörperabhebung induzieren, lassen diese Frage aufkommen. Gandorfer, der beim Oertli-Praxisseminar zu diesem Thema referierte, räumte gleich zu Beginn seines Vortrages mit dieser Sorge um die Zukunft der Vitrektomie auf, die seiner Ansicht nach nicht durch pharmakologische Verfahren verdrängt wird. Allerdings sehe er durchaus ein großes Potenzial für die Kombination aus Vitrektomie und Pharmakologie, erklärte er. Eingesetzt werden zur Vitrektomie zum einen VEGF-Hemmer (vascular endothelial growth factor), zum anderen Mikroplasmin.

Die Verwendung von VEGF-Hemmern macht laut Gandorfer vor allem bei schwer proliferativen diabetischen Retinopathien Sinn, bei denen sich so das intra- und postoperative Blutungsrisiko mit einer intravitrealen Injektionen wenige Tage vor dem Eingriff deutlich reduzieren lässt. Dabei dürfe man aber zwischen der Gabe des VEGF-Hemmers und der Vitrektomie nicht zu viel Zeit verstreichen lassen – laut Gandorfer idealerweise zwischen zwei und fünf Tage.

Als weitere Einsatzgebiete der Pharmakologie nannte er die diffusen diabetischen Ödeme, und hier vor allem die, die auf der Innenseite der Netzhaut Zellen haben, die VEGF produzieren. Diese Zellen führen also nicht nur zu einer Traktion, sondern unterhalten auch biochemisch das Ödem und müssen daher entfernt werden. Netzhautödeme seien aber nicht nur als rein mechanistisches Problem im Sinne einer Traktion anzusehen, es gebe auch einen weitergehenden biochemischen Faktor, erklärte Gandorfer. So sei die Glaskörperrinde eine Barriere für Moleküle – „erstaunlicherweise auch für ein so kleines Molekül wie Sauerstoff“. Untersuchungen hätten gezeigt, dass nach der Entfernung der Glaskörperrinde die Sauerstoffspannung an der Netzhaut steigt. Dies könne man nicht durch eine Entfernung des Glaskörpers nur in der Mitte erreichen. Auch akkumuliere das VEGF im Glaskörper und besonders im Glaskörper vor der Makula, was ein wenig widerspiegeln, dass die Makula ein metabolisch sehr aktives Areal des Körpers ist. Ein großer Risiko-

faktor für persistierende diabetische Makulaödeme sind laut Gandorfer vitreomakuläre Adhäsionen, weshalb es hier Sinne mache, ganz zu vitrektomieren.

Mikroplasmin – die katalytische Domäne von humanem Plasminogen – wird rekombinant hergestellt und wurde ursprünglich für die Lyse beim Schlaganfall und bei einer arteriellen Verschlusskrankheit entwickelt. Präklinische Untersuchungen an Kaninchen-, Schweine- und schließlich auch Post-mortem-Augen zeigten, dass sich der Glaskörper (der offenbar über Fibronectin und Laminin mit der Netzhaut verbunden ist) mit Plasmin dosisabhängig abheben lässt. Klinische Studien schließlich ergaben, dass man bei etwa 30 Prozent der Fälle ohne chirurgische Intervention eine solche Ablösung erzielen kann.

In zwei großangelegten Phase-III-Studien mit gleichem Design, die in den USA und Europa durchgeführt wurden, untersuchte man Patienten mit vitreomakulären Traktionen und Makulaforamina unter 400 µm, denen intravitreal Mikroplasmin (bzw. Ocriplasmin; die Zulassung wird für 2012 erwartet) injiziert wurde. Die Adhärenz löste und das Foramen verschloss sich in mehr als 50 Prozent der Fälle. Nebenwirkungen gab es keine.

Gandorfer plädierte ausdrücklich für den kombinierten Einsatz von Vitrektomie und Pharmakologie: Denn beim Diabetiker operiere man in der Regel viel zu spät, und könnte man hier mit Mikroplasmin den Glaskörper abheben, würden sich sicher seltener, später oder vielleicht gar nicht Proliferationen einstellen, meint er. Hinzu komme, dass sich selbst mit modernsten Techniken und Instrumentarien der Glaskörper niemals mikroskopisch ganz sauber ablösen lasse; auch in dieser Hinsicht könnte die Pharmakologie helfen.

### Was bringt die Femto Laser Assisted Cataract Surgery wirklich?

Mit der Femto Laser Assisted Cataract Surgery (FLACS) scheint sich ein neuer Trend bei Kapseleröffnung, Linsenfragmentation und Hornhautinzisionen in der Kataraktchirurgie abzuzeichnen. Doch bringt der Einsatz des Femto-Lasers hier wirklich so viele Vorteile? Zu dieser Frage nahm Prof. Rupert Menapace (Wien) Punkt für Punkt Stellung.

Die Erzeugung einer die Optik gleichmäßig überlappenden Kapselöffnung solle zum einen eine optimale Barrierewirkung gegen die Bildung eines Nachstars bewirken, zum anderen auch eine Nutzung der vollen Optik und den Ausschluss einer Dezentrierung und/oder Verkipfung vor allem bei Premium Intraokularlinsen, erläuterte Menapace.

Die Überlegenheit der Femto- gegenüber der manuellen Rhexis dürfe jedoch nicht übertrieben dargestellt werden: Man müsse sich fragen, ob die verwendeten chirurgischen Vergleichsdaten wirklich repräsentativ sind und müsse zudem den klaren Nachweis erbringen, dass die mechanischen Eigenschaften des Femto-Kapsulotomierandes denen einer manuell „gerissenen“ Rhexis ebenbürtig sind. Die Reproduzierbarkeit einer manuellen Rhexis sei mit ent-



Arnd Gandorfer



Rupert Menapace

sprechender Technik und Übung des Operateurs ausreichend und mit einfachen Mitteln optimierbar.

Zudem ließe sich die Femto-Rhexis zwar perfekt auf Referenzstrukturen wie Limbus oder Pupille zentrieren, jedoch sei die einzig richtige Referenz die anatomische Linsenmitte. Diese wiederum sei aber nicht koinzident mit der Pupillenmitte und häufig auch nicht mit der Sehachse. So könne der Kapselsack – und damit die implantierte IOL – gegenüber der Sehachse dezentriert sein.

Ein Overlap von Rhexis und Optik reduziere zwar die Bildung eines Nachstars signifikant, jedoch könne auch eine primär gleichmäßig die Optik überlappende Rhexis postoperativ asymmetrisch schrumpfen und zu einer Dezentrierung oder Verkipfung der Optik führen, führte Menapace weiter aus. Das Nachstar-Problem werde somit durch die Femto-Rhexis nicht gelöst, da weitere Ursachen wie ein unvollständiger Verschluss des Kapselsacks infolge einer idiopathischen Kapsel-fusionsstörung oder bedingt durch eine breite Haptikanbindung oder zu große oder zu rigide Haptiken nicht beseitigt werden. Insbesondere bei Acryl-IOLs komme es durch die Entwicklung des Soemmering'schen Ringes ab drei bis fünf Jahren zu einem verzögerten „sekundären“ Barriereverlust. „Regeneratorischer Nachstar is here to stay“, lautete daher Menapaces Fazit. Die einzig wirksame Gegenmaßnahme sei eine hintere Kapsulorhexis mit Einknöpfen der Optik oder einer „Bag in the Lens“-Technik – mit der FLACS aber sei eine hintere Kapsulorhexis nicht möglich. Abgesehen von den damit deutlich eingeschränkten Vorteilen einer Femto-Rhexis, so erläuterte Menapace weiter, muss auch das Potenzial zur Kernfragmentation relativiert werden.

Härtere Kerne müssen immer noch mittels Ultraschall- oder Laserspitze emulsifiziert, das solcherart verflüssigte und Kernmaterial schließlich ausgeräumt werden. Hier bleibe die Phakoemulsifikation in vielen Fällen eine Notwendigkeit.

Auch in puncto Inzisionen sind die Vorteile des Femtolasers zu hinterfragen: Denn für die Absaugung der natürlichen und Implantation der künstlichen Linse müsse man dennoch durch die Inzision hindurch. Die mechanische Wundbelastung und damit verbundene Gewebeschädigung bleibe, betonte Menapace.

Bei der Astigmatismuskorrektur erlaube der Femto-Laser zwar eine exakte Achsenausrichtung und Krümmung sowie eine konsistente Tiefe von Bogenkeratotomien, so Menapace, eine exakte Positionierung sei aber auch mit intraoperativen Einspiegelungstechniken möglich. Zudem fehlen Nismogramme, die für jedes Gerät gesondert erstellt werden müssten. Hinzu kommen grundsätzliche Bedenken gegenüber einer inzisionalen Astigmatismuskorrektur hinsichtlich der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und der möglichen Induktion von Irregularitäten, sowie wegen der Durchtrennung peripherer Nervenfasern und der resultierenden Gefahr eines Sicca-Syndroms. Als zusätzliche limitierende Aspekte nannte Menapace Hornhauttrübungen und einen Arcus senilis.

Die wahren Profiteure der FLACS seien Augenlaserzentren, die die FLACS gemeinsam mit der refraktiven Chirurgie vermarkten könnten. Und die Verlierer? Das sind laut Menapace zum einen der Kataraktchirurg, zum anderen der Patient. Der Operateur müsse – zumindest jetzt schon in den USA – Sorge haben, dass ein Teil seines ureigensten Aufgabebereiches von Optometristen übernommen wird, meint Menapace; dies gehe zulasten jener Patienten, die sich nicht für die FLACS eignen – den Chirurgen würden nur die „wenigen schwierigen Augen“ bleiben. Für den Patienten auf der anderen Seite werde die Schwelle für die Indikationsstellung der Katarakt gesenkt: Die Kosten würden steigen, Netzhautkomplikationen durch Kapselbrüche während der immer noch erforderlichen Linsenaspiration, aber auch postoperativ, durch hintere Glaskörperabhebungen und YAG-Laser-Kapsulotomien in der Summe zunehmen.

Der derzeitige Hype um die FLACS sei Marketing-gesteuert, lautet daher Menapaces Fazit. Das entscheidende sachliche Argument für das Verfahren werde erst mit der Einführung des Lens Refillings gegeben sein. Dessen Routineeinsatz liege aber noch weit in der Zukunft.

### **Femto-Laser: Ergänzung für die Phako-Maschine, aber kein Ersatz**

„Was kann der Femto-Laser in der Kataraktchirurgie denn nun wirklich besser?“, fragte sich auch Dr. Detlev Breyer (Düssel-

dorf) und stellte das Laserverfahren der manuellen Technik auch in puncto Organisationsaufwand und wirtschaftliche Faktoren gegenüber. Als entscheidenden Nachteil der Femto-Katarakt-OP sieht Breyer so den enormen Zeitaufwand der OP-Vorbereitung (durch weitere Assistenten) – hier seien Zweifel angebracht, ob sich dieses Vorgehen wirtschaftlich

lohnt. Neben dem schlechten Work-Flow, den die zeitaufwendige Vorbereitung verursache, seien außerdem die Anschaffungskosten bei rund 500.000 Euro sehr hoch. Zudem seien weitere Räumlichkeiten, intensive Schulungen und entsprechendes Marketing notwendig. Eine Notwendigkeit, Kataraktchirurgie mit dem Femto-Laser anzubieten, könne man sich bei Low-Volume-Operateuren und Refraktiven Zentren vorstellen, meint Breyer:



**Detlev Breyer**

„Für die Brot-und-Butter-Chirurgie ist der Femto-Laser aber sicher nicht von Nöten.“ Der Erleichterung des Eingriffs durch den Femto-Laser (und somit auch des Einstiegs in die Kataraktchirurgie für Anfänger) stehe zudem ein Aufpreis von bis zu 1000 Euro pro Auge gegenüber – zu zahlen vom Patienten. Aus medizinischer Sicht spreche die Genauigkeit der Rhexis für die Verwendung des Femto-Lasers, insbesondere bei Premium-IOL. Interessant sei der Einsatz des Gerätes sicher auch bei der weißen Katarakt, bei flacher Vorderkammer, tief liegendem Bulbus und PEX – letztendlich also bei allen Patienten, bei denen ein Einriss der vorderen Rhexis droht. Es stelle sich aber die Frage, so Breyer, ob auch harte Kerne mit dem Femto-Laser gut zu bearbeiten sind. Und schließlich funktioniere die Phako ja in geübten Händen auch ohne den Femto-Laser sehr gut. „Unsere Phako-Systeme sind ja inzwischen schon so hochentwickelt, dass die Komplikationsrate deutlich reduziert ist“, betonte er. Die Femto-Laserchirurgie werde sich wohl überall dort durchsetzen, wo sie sich rechnet beziehungsweise wo sie subventioniert wird, sieht Breyer voraus. „Die refraktive Chirurgie wird durch den Femto-Laser und die Katarakt-OP damit sicher belebt und interessanter, aber leider auch aufwendiger“, resümierte er. Er ist zudem der Auffassung, dass mit der Femto-Katarakt-OP nicht alle Fälle beherrschbar seien und ist davon überzeugt, dass „ein gutes Phako-Gerät mit schönem Fluidik-Verhalten immer noch von Nöten sein wird“.

#### IMPRESSUM



Biermann Verlag GmbH  
 Autorin: Britta Achenbach  
 Layout & Grafik: Ursula Klein  
 Mit freundlicher Unterstützung der Oertli Instrumente AG