

# OPHTHALMO CHIRURGIE

Supplement 4/2008

## Vorteile und Probleme der neuen Vorder- und Hintersegmentchirurgie

### DOC-Praxisseminar zur Mikroinziisionschirurgie

Die Mikroinziisionschirurgie im Vorder- und Hintersegment bietet bereits faszinierende Möglichkeiten, wird aber dennoch kontinuierlich optimiert und den Wünschen der Ophthalmochirurgen angepasst. Welche Erwartungen an die neue Technik gestellt werden, wie ihre technischen Lösungen aussehen und wie gut sie sich in der Praxis bewährt, waren die Themen eines Praxisseminars der Firma Oertli®, das unter der Leitung von Frau Prof. Dr. Susanne Binder (Wien) Mitte Juni 2008 während des 21. Internationalen Kongresses der Deutschen Ophthalmochirurgen stattgefunden hat.

#### **Effizienz, Sicherheit und Komfort: Erwartungen von Arzt und Patient an die Mikroinziisionschirurgie**

Arzt und Patient – so A. Gandorfer (München) – erwarten von einer Operation Sicherheit, Effizienz und Komfort. Für den Patienten bedeutet dies nichts anderes als die beste Sehschärfe mit möglichst geringen Beschwerden unter Anwendung der besten Technik und mit

dem besten kosmetischen Ergebnis. Für den Chirurgen ist eine Operation dagegen besonders sicher, wenn die bestmöglichen Ergebnisse reproduzierbar sind und eine hohe Zuverlässigkeit von Geräten und Instrumentarium gegeben ist. Effizient ist eine Operationstechnik, wenn eine kurze Operationszeit, die bestmögliche Visusentwicklung, kein störender chirurgisch induzierter Astigmatismus sowie eine hohe Patientenzufriedenheit resultieren. Eine minimale Lernkurve und die rasche Vertrautheit mit der Aufbereitung und Anwendung des Systems sowohl beim Arzt als auch beim Operationspersonal entsprechen hohem Komfort.

Sicherheit, Effizienz und Komfort sind im Vorderabschnittsbereich wichtig bei der Wundkonstruktion, Schnitttechnik, Phakoemulsifikation und Linsenimplantation.

Die ideale Wunde soll selbstdichtend und deformationsstabil sein. Undichte Wunden prädisponieren zur Endophthalmitis. Gewünscht wird eine kleine Wundfläche, die ein geringeres Trauma induziert, z. B. führt die 1,6 mm Clear-

Cornea-Inzision nur zu 25 % der Wundfläche einer 2,5 mm messenden Inzision. Bei der Phakoemulsifikation werden in allen Situationen eine stabile Vorderkammer und eine effektive Emulsifikation mit gut kontrollierbarer Leistung erwartet. Die Fragmente sollen selektiv fassbar sein. Eine kleinere Phakospitze ermöglicht dabei eine bessere Sicht.

#### **Erwartungen an die Mikroinziionschirurgie im Hinterabschnitt: Gute Beleuchtung, hohe Schnittrate und dichte Sklerotomien**

Bei der Mikroinziisionschirurgie im Hinterabschnitt müssen sich alle neuen Operationstechniken an der 20 Gauge (G)-Vitrektomie messen lassen. Wie C. Prünte (Wien) darstellte, ist sie der Goldstandard, denn sie hat sich über viele Jahre bewährt, ist effizient und lange weiterentwickelt. Ein Vorteil des kleineren Zugangs bei der 23 G-Vitrektomie ist eine kürzere Operationszeit, da keine Bindehautpräparation erforderlich ist, was sich besonders am Ende der Operation

bemerkbar macht. Eine exaktere und schonendere Gewebemanipulation ist möglich, da die Instrumente kleiner sind. Je kleiner das operative Trauma ist, umso besser wird das postoperative Ergebnis und desto weniger Probleme ergeben sich mit der Narbenbildung. Aber für den Operateur muss bei 23 Gauge noch die Effektivität der Vitrektomie gewährleistet sein, weshalb die Schnittrate schneller sein muss. Außerdem wird ein höheres Vakuum gebraucht. Die exakte Steuerbarkeit von Vakuum und Schnittrate sind unbedingt erforderlich. Bei einem kleineren Durchmesser besteht auch ein kleinerer Durchfluss (Flow). Dennoch muss der intraokulare Druck intraoperativ konstant bleiben und eine ausreichende Irrigation sichergestellt sein. Eine weitere Notwendigkeit sind selbstdichtende Inserts, damit keine Flüssigkeit austritt. Auch die Lichtquelle muss bei 23 und 25 Gauge trotz des kleinen Faserdurchmessers den ganzen Fundus ausleuchten und die Details ohne Phototoxizität gut erkennen lassen.

### 23 G-Mikroinzisionschirurgie im Hintersegment in der Praxis

Für J. Garweg (Bern), der über persönliche praktische Erfahrungen mit 500 solcher Eingriffe verfügt, sind als Vorteile der 23 G-Vitrektomien anzusehen: Der stabile intraoperative Druck, der die Sicherheit erhöht, die problemlose Kombination von Vorderabschnitt- und Hinterabschnittschirurgie, die um 20% kürzere Operationszeit, der größere Patientenkomfort durch eine kurze postoperative Rehabilitation und unproblematische Revisionen. Auch ist erstmals eine Vitrektomie in Lokalanästhesie bei unproblematischen Patienten ohne vasoproliferative Erkrankungen möglich. Die Lichtleistung reicht aus und die In-

strumentenrigidität ist der 25 G-Vitrektomie deutlich überlegen. Auch das Arbeiten in der Peripherie ist möglich. Netzhautläsionen sind bisher seltener als bei der 20 G-Vitrektomie. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist es, dass sich die 23 G-Vitrektomie im Gegensatz zur 25 G-Vitrektomie für jede Indikation eignet. Dies erhöht die Sicherheit und den Komfort für das OP-Personal auch beim Aufbau.

Ein Nachteil sind die nicht dichten Sklerotomien, weshalb eine vollständige Luftfüllung obligatorisch ist, andernfalls besteht die Gefahr der Nachblutung. Auch sind die Instrumente für die 23 G-Vitrektomie sehr empfindlich gegenüber Falschbehandlung. Der Einsatz von abgewinkelten Instrumenten – insbesondere für die subretinale Chirurgie – ist kaum machbar, mitunter ist eine 20 G-Sklerotomie erforderlich, um sie einsetzen zu können.

Postoperative Druckerhöhungen sind seltener als bei der 20 G-Vitrektomie, da die Sklerotomien weniger dicht sind. Dies erhöht aber auch das Risiko für eine postoperative Hypotonie und eine Endophthalmitis. Wird Silikonöl verwendet, muss die Sklerotomie mit einer Naht verschlossen werden (Vicryl 7-0 oder 8-0), sonst gerät Silikonöl unter die Bindehaut, was kosmetisch unvorteilhaft ist.

### Problemlösungen im Hinterabschnitt: Aktuelle technische Entwicklungen für die 23 G-Mikroinzisionschirurgie

Um den steigenden Anforderungen und geschilderten Problemen der Chirurgen gerecht werden zu können, hat die Firma Oertli ihre Vitrektomieplattform NovitreX® 3000 noch einmal optimiert. Über die Weiterentwicklungen der letzten Monate berichtete S. Di Nardo (Berneck).

### Sichere Endoillumination („The Good Light“)

Eine Anfang des Jahres neu eingeführte Lichtquelle für die 20 G-, 23 G- und 25 G-Vitrektomie basiert sowohl auf zwei unabhängigen Lichtquellen und einer doppelten Optik als auch auf einer doppelt ausgeführten Elektronik. Fällt z. B. eine Lampe aus, kann auf die andere umgeschaltet werden. Um thermische Schäden der Netzhaut wie bei Xenon-Licht zu vermeiden, aber gleichzeitig doppelt so viel Licht wie bei einer Halogenlampe zu bekommen, wurde eine Metallhalid-Lampe gewählt, die nicht so viel Licht wie möglich, aber so viel Licht wie nötig bereitstellt und damit eine der Forderungen der Chirurgen für die 23 G- und 25 G-Vitrektomie erfüllt. Bei der 23 G- und der 25 G-Vitrektomie sind auch kleine Strukturen – wie z. B. feine Membranen – mit gutem Kontrast zu erkennen. Als weiterer Sicherheitsaspekt besteht weder beim Arzt noch beim Patienten die Gefahr einer Photoretinitis. Die Handhabung ist sehr einfach und ein weiterer Vorteil ist die Integration in die komplette Vitrektomieeinheit.

### Optimierung der Hochgeschwindigkeits-Vitrektomie

Im Gegensatz zu einer niedrigen Schnittrate mit größeren abgeschnittenen Stücken und stärkerer Traktion an der Netzhaut, ermöglicht das Autoseal Pars plana Mikroinzisionssystem (PMS) von Oertli mit 3000 Schnitten pro Minute kleinere Stücke mit entsprechend geringerem Zug. Ein guter pneumatischer Cutter, der auch wirklich die hohen Schnittraten gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass sowohl die Schließbewegung, d. h. die Schneidbewegung nach vorn, als auch die Öffnungsbewegung des Schneidrohrs nach hinten durch die Pneumatik geschieht („push and pull“-Aktion auf eine flexible Membran). Die in vielen Systemen durch ei-

ne Feder bewirkte Öffnung des Schneidrohrs läuft dagegen vergleichsweise zu langsam ab. Durch eine konstruktionsbedingte Reserve in der Kraft gewährleistet das Gerät auch bei hohen Schnittraten eine exzellente Schneidqualität und selbst eine effiziente Aspiration ist möglich.

**Autoseal-23 G  
Pars-plana-Mikroinzisionssystem**

Zuverlässige Dichteigenschaften des Trokars (Port; Führungsröhrchen für Instrumente und Infusionen) sind eine Voraussetzung für einen stabilen intraokularen Druck auch bei schwierigsten chirurgischen Eingriffen. Die Instrumente müssen sich problemlos ein- und ausführen lassen und der Trokar muss dabei fest in der Sklerotomie bleiben. Für ein 23 G-Mikroinzisionssystem muss auch unbedingt gefordert werden, dass

die Sklerotomien postoperativ ohne Naht zuverlässig schließen, auch sollte das Führungsröhrchen nicht größer werden, damit es die Sicht auf das Operationsfeld nicht behindert. Der Trokar des Autoseal-23 G Pars-plana-Mikroinzisionssystem (selbstdichtenden) erfüllt alle diese Eigenschaften. Rein äußerlich ist er zwar, insbesondere auch was die Größe angeht, mit dem Vorgängermodell identisch, aber innen enthält er ein kleines Silikondichteelement, das hervorragend abdichtet (Abbildung 1). Dennoch lassen sich nicht nur die Instrumente, sondern auch die Infusionen problemlos einsetzen und einklicken und intraoperativ zwischen zwei unterschiedlich lokalisierten Trokaren austauschen. Einige Punkte müssen bei der Verwendung des Autoseal-PMS beachtet werden: Da die innovativen Trokare mit dem Silikondichteelement perfekte Dich-

tungseigenschaften besitzen, ist bei der Injektion von Flüssigkeiten oder Gasen oder einer Eindellung des Bulbus Vorsicht geboten, damit ein zu hoher intraokularer Druck vermieden wird. Auch darf der Cutter beim Herausziehen nicht mehr schneiden, denn er würde die Silikonmembran beschädigen. Dies gilt auch für fragile und spitze, scharfe Instrumente, die vorsichtig eingeführt werden müssen. Zusammenfassend – so S. Di Nardo – lässt sich feststellen, dass mit der miniaturisierten Lösung der Autoseal-PMS eine weitere Obstruktion des Operationsfeldes bei der 23 G-Vitrektomie verhindert wird bei gleichzeitig perfekten Dichteigenschaften der Trokare, optimaler Ausleuchtung des Operationsfeldes ohne Phototoxizität für Arzt und Patient und effektiverem Arbeiten mit dem Hochgeschwindigkeits-Cutter.

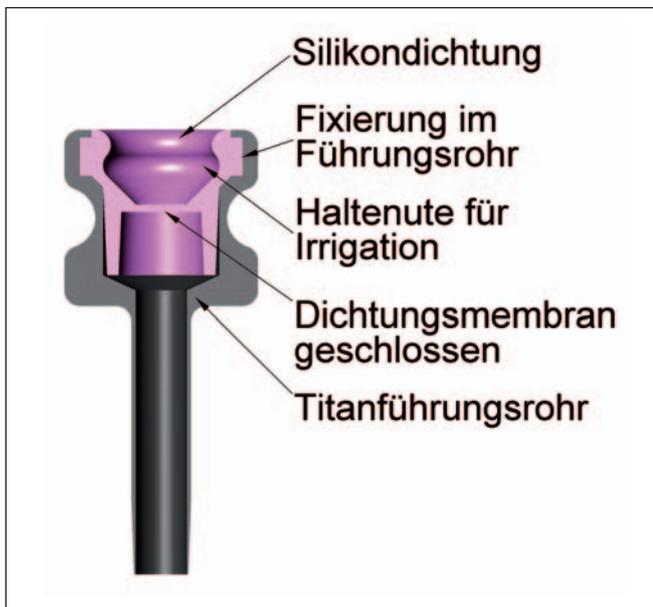


Abbildung 1: Oertli Autoseal Führungsröhrchen in geschlossenem Zustand

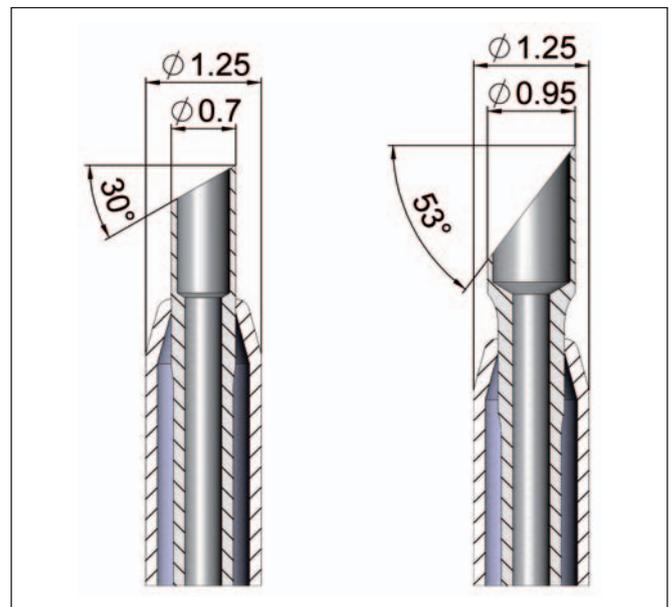


Abbildung 2: Oertli CO-MICS 1 (links) und die neue CO-MICS 2 Spitze (rechts)

### **Problemlösungen durch innovative Technik: Aktueller Stand der koaxialen Mikroinzisionskataraktchirurgie**

Bei der koaxialen Mikroinzisionskataraktchirurgie mit 1,6 mm Inzision ist es – wie S. Di Nardo weiter berichtete – als Antwort auf die Erwartungen der Ophthalmochirurgen mit der Entwicklung der CO-MICS 2-Technologie gelungen, vier technische Vorurteile zu überwinden:

#### **Vorurteil 1: Die Emulsifikationsleistung bei der Kleinschnitt-Kataraktchirurgie ist reduziert.**

Mit der CO-MICS 2-Spitze lässt sich dieses Vorurteil beseitigen. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass der Phakokopf „aufgeblasen“ ist wie eine Trompete (Abbildung 2) und damit einen größeren Außendurchmesser von 0,95 mm bekommt (0,7 mm beim Vorgängermodell). Der Sleeve, also der Überwurfschlauch, ist bündig an den dahinter liegenden Schaft mit geringerem Durchmesser angeformt. Die gesamte abgegebene Ultraschall-Leistung wird bestimmt durch den alleräußersten Durchmesser und die innerste Bohrung. Da der äußerste Durchmesser vergrößert wurde und die innerste Bohrung verkleinert, resultiert daraus eine höhere Emulsifikationsleistung als bei der 19 G-Spitze. Die Phakozeiten werden sogar eher kürzer.

#### **Vorurteil 2: Die Holdability reicht bei einer kleineren Spitze nicht mehr aus**

Die Holdability (Haltekraft) wird bestimmt durch die Fläche, in deren Bereich das Vakuum, das von der Pumpe

erzeugt wird auch wirksam ist auf das Teilchen, das festgehalten werden soll. Sie ist proportional zur Aspirationsöffnung. Die Fläche dieser Öffnung wurde zum einen durch die Auftreibung des distalen Endes und zum anderen durch einen sehr schrägen Anschliff der Phakospitze von 53° vergrößert. Damit hat das CO-MICS 2-System insgesamt sogar eine um 6% höhere Holdability als bei einer 19 G-Spitze erreicht.

#### **Vorurteil 3: Die Aspirationseffizienz einer kleinen Spitze ist gering.**

Auch dieses Vorurteil ist falsch. Da der Flow (ml pro min) der Phakospitze vom Vakuum abhängt, lässt sich das Vakuum einfach um zirka 150 mmHg erhöhen.

#### **Vorurteil 4: Die Kammerstabilität einer kleinen Phakospitze ist schlechter als die einer großen Spitze**

Wenn das Vakuum – wie eben angegeben – erhöht wird, ist die Kammerstabilität genauso gut wie bei einem 19 G-System. Durch das innovative Design des Spitze-Sleeve Systems des CO-MICS 2 für Aspiration und Infusion ist es möglich eine Kataraktoperation durch 1,6 mm Inzisionen genauso effizient oder effizienter als mit einer 19 G-Spitze, die einen größeren Schnitt von 2,8 mm benötigt, durchzuführen. Es ist für sämtliche Katarakte aller Härten geeignet, kein Software-Update und kein spezielles Handstück sind erforderlich. Die ganz gewohnte Operationstechnik kann im Wesentlichen beibehalten werden, damit ist die Lernkurve so minimal, wie man sie nur halten kann.

### **Persönliche Erfahrungen mit der Mikroinzisionskataraktchirurgie: Minimale Lernkurve, kein Astigmatismus**

Besonders bei der Implantation bifokaler IOL oder torischer IOL ist es sehr wichtig, dass kein chirurgischer Astigmatismus > 0,75 induziert wird. Nach den persönlichen Erfahrungen von D. Breyer (Düsseldorf) wird dieses Ziel mit der koaxialen Methode mit einem Phakotip mit Sleeve durch die 1,6 mm Inzision erreicht. Für die Linsenimplantation selbst muss die Inzision von 1,6 mm auf 1,8 mm erweitert werden. Aber selbst bei einem weichen Kern überzeugt die CO-MICS, denn trotzdem ist genug Haltekraft vorhanden und die Kammer ist sehr stabil und die Operationszeit vertretbar. Bei einem mittelharten Kern besteht im Vergleich zur 20 G-Phako ein deutlicher Zeitgewinn. Der Referent sieht in der CO-MICS 2 die Methode der Zukunft, wenn man sich mit modernen Linsen oder auch mit kombinierter Chirurgie auseinandersetzt, denn mit der CO-MICS 2 Spitze kann z. B. auch sehr gut durch einen engen Tunnel operiert werden und der Operationsverlauf ist sehr gut vorauszuberechnen.

Medizinische Indikationen für das CO-MICS 2-System sind z.B. die kombinierte Kataraktoperation und Vitrektomie oder eine periphere Hornhautdegeneration mit verdünnter Hornhaut und weniger dichtem Tunnel oder hochmyope Augen (–10 bis –20 dpt). Schließlich lässt die kleinere Phakospitze bei einer engen Pupille eine bessere Sicht auf das Operationsfeld zu.