

# Mikroinvasive Glaukomchirurgie

## CHIRURGISCHES AUSBILDUNGSZENTRUM IN SALZBURG ERÖFFNET

Von Prof. Dr. Herbert Reitsamer



In den vergangenen 10 Jahren hat die Anzahl der zur Verfügung stehenden Operationstechniken in der Glaukomchirurgie stark zugenommen. Die Entwicklungen finden auf beiden Seiten der Sklera statt. Ab-externo-Techniken werden transkonjunktival durchgeführt. Dabei werden Bindehaut und Sklera von außen eröffnet und eine Verbindung zum suprachoroidalen Raum (nicht penetrierend) oder mit der Vorderkammer (penetrierend) hergestellt. Ab-interno-Techniken werden von der Vorderkammer ausgehend durchgeführt indem z.B. der Schlemm'sche Kanal (I-Stent®, Ivantis®) oder der suprachoroidale Raum mit einem Mikrostant sondiert oder das Trabekelwerk und die Wand des Schlemm'schen Kanals abgetragen oder penetriert werden (z.B. Goniotomie, Trabekulotomie, Trabectome®). Ab-externo-Techniken haben sich ebenso weiterentwickelt und wurden durch die Einführung von sowohl starren (z.B. Express Shunt®) als auch weichen, teilweise resorbierbaren und nicht-resorbierbaren Implantate (z.B. SK-GEL®, T-Flux®) ergänzt.

**Mikroinvasive Glaukomchirurgie**, mittlerweile ein Terminus technicus, zeichnet sich durch fünf Kriterien aus: 1. Ab-inter-



TeilnehmerInnen eines der ersten Kurse an der Augenklinik Salzburg. Der zweitägige Kurs besteht aus Theorie mit Diskussion und einem Wetlab am ersten Tag. Am zweiten Tag wird Live-Chirurgie an mehreren Patienten zur Demonstration der Stand-alone- und der kombinierten Implantationsmethode mit Kataraktoperation vorgenommen. Kursinfo-Email siehe Folgeseite.

no-Zugang durch eine Mikroinzision.  
2. Minimal traumatisch im Zielgebiet.  
3. Ausreichend gute Wirksamkeit. 4. Ausgeprägt gutes Sicherheitsprofil. 5. Sehr kurze Rekonvaleszenz nach der Implantation.

Als eine der ersten rezenten mikroinvasiven Methoden wurde die Implantation von Mikrostanten in den Schlemm'schen Kanal etabliert. Die Designs der Implantate wurden schrittweise verbessert und der Implantationsvorgang einfach und sicher gestaltet, was dazu führte, dass sich diese Implantate als potentielle Add-Ons zur Kataraktoperation positionieren konnten. Reduktion drucksenkender Augentropfen bei hoher Sicherheit und Einfachheit der Implantation waren das erklärte Ziel. Die Überwindung des Trabekelwerkwiderstands als Basis für die Augendruckreduktion hat jedoch zwei entscheidende Nachteile. Zum einen stellen die nachgeordneten Sammelkanäle einen nicht unbeträchtlichen Widerstand für den Abfluss des Kammerwassers dar, zum anderen wird der Abflussdruck im Drainagegebiet durch den episkleralen Venendruck definiert.

Eine elegante Umgehung dieser beiden Einschränkungen stellt das Drainage-

gebiet des suprachoroidalen Raums dar. Unterhalb des Skleralalppens zwischen Sklera und Aderhaut implantierte Stents sind daher eine interessante Alternative. Bisherige Versuche diese Drainagemöglichkeit zu nutzen scheiterten an der mittelfristigen Vernarbung des Abflussgebiets um das Implantat (Solx Gold Shunt®). Neue Implantate werden ab-interno und wesentlich weniger invasiv eingebracht (TransCend Cypass®, i-Stent supra®), die Sicherheit dieser Implantate ist hoch, die langfristige Wirksamkeit muss sich jedoch noch unter Beweis stellen.

Der Nachteil der meisten ab-interno-Protokolle aus der Sicht des Chirurgen sind die sehr eingeschränkte Interventionsmöglichkeiten für den Fall, dass sich Verschlechterungen in der Effektivität des Implantats durch Heilungsprozesse oder Veränderungen des Implantats ergeben sollten. Die bisher einzige Möglichkeit die Effizienz von ab-interno-Implantaten zu verbessern bestand darin, ein zusätzliches Implantat in einen anderen Abschnitt des Schlemm'schen Kanals oder des suprachoroidalen Raums einzusetzen.

**FORTSETZUNG >**



FOTOS: MEDICAL NETWORK (DR. ERICH FEICHTINGER (1)); PROF. REITSAMER (1)

Prof. Dr. Herbert Reitsamer  
Universitätsklinik für Augenheilkunde-  
und Optometrie der Paracelsus  
Medizinischen Privatuniversität  
Salzburg, Salzburger Landeskliniken –  
Landeskrankenhaus  
Müllner Hauptstr. 48  
5020 Salzburg  
→ [augenklinik-salzburg.at](http://augenklinik-salzburg.at)

**Abbildung 1:** Implantationsgerät der letzten Generation für das AqueSYS-XEN-45®-Implantat. Der Implantator wird preloaded geliefert und erlaubt das kontrollierte Setzen des Gel-Implantats über die Vorderkammer unter die Bindehaut/Tenon-Kapsel.



Eine neue ab-interno-Lösung stellt das AqueSYS-XEN-Implantat dar. Es wird mit einer Kanüle (Abb. 1 und 2) über die Vorderkammer – durch die Sklera – unter die Bindehaut/Tenon-Kapsel implantiert. Das Implantat und die Methode wurden von der Firma AqueSys in Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie in Salzburg entwickelt. Das Implantat hat einen inneren Durchmesser von 45 µm und ist 6 mm lang. Die Implantation erfolgt über eine Parazentese gegenüber der angestrebten Austrittsstelle.

Das Implantat wird auf Höhe des Trabekelwerks durch die Sklera vorgeschoben und die äußere Öffnung kommt ca. 5 mm hinter dem Limbus unter der Tenonkapsel zu liegen. Der Abflussweg des Kammerwassers ist daher vergleichbar mit dem nach einer klassischen Trabekulektomie.

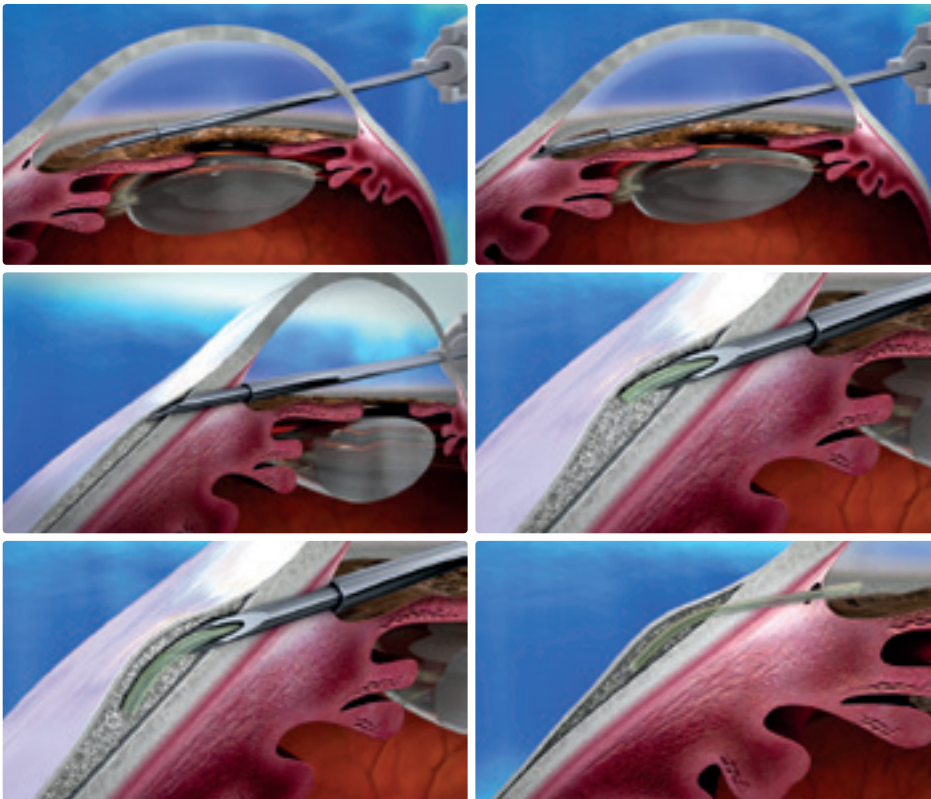
Der Implantationsvorgang stellt allerdings eine wesentlich weniger traumatische Version einer filtrierenden Operation dar. Man geht derzeit davon aus, dass die geringe Invasivität und das geringfügige Trauma an Bindehaut und Tenon für die gute Biokom-

patibilität und geringe Neigung zur Vernarbung verantwortlich sind.

Das Implantat besteht aus cross-gelinkter Gelatine und nimmt durch Wasseraufnahme nach der Implantation an Volumen und Flexibilität zu. Dadurch kommt es zu einer relativ stabilen Verankerung im Implantationskanal, die einer Migration des Röhrchens entgegenwirkt. Die hohe Flexibilität verhindert die postoperative Arrosion der Binde-



Der XEN-Stent auf einer Zehn-Cent-Münze



FOTOS: AQUESYS

**Abbildung 2:** Transcamerale Implantation mit dem AqueSYS-Xen45-Implantator. Durch eine 0,9 mm Clear-cornea-Inzision wird der Implantator in die Vorderkammer eingebracht und das Implantat auf der gegenüberliegenden Seite durch das Trabekelwerk bis unter die Bindehaut/Tenon-Kapsel vorgeschoben. Die interne Mechanik des Implantators gewährleistet die korrekte Lage des Implantats mit einem kurzen Anteil in der Vorderkammer und einem längeren Anteil unter der Tenonkapsel.

haut und es müssen keine Deckungen mit Spendersklera, Hornhaut oder künstlichen Geweben, wie es von Plattenimplantaten mit Silikonschläuchen bekannt ist, vorgenommen werden. Zur weiteren Verbesserung der Einheilung mit verminderter Fibrosereaktion erfolgt vor der Implantation eine Sub-Tenon-Injektion mit einer niederen Konzentration von Mitomycin-C (5–10 µg). Das implantationsfern gesetzte Depot wird vor der Operation in das Implantationsareal massiert. Sollte es postoperativ dennoch zu einer Fibrosereaktion kommen, ähnlich wie bei einer Trabekulektomie, ein Needling vorgenommen werden. Damit besteht die Möglichkeit zu intervenieren und den Heilungsprozess individuell zu gestalten.

Derzeit laufen die FDA-Zulassungsstudien in den USA und eine groß angelegte Phase-4-Studie in Europa (das Implantat besitzt das CE-Zertifikat). Für die Ausrollung des Implantats in Europa und den USA wurde in Salzburg zusammen mit der Firma AqueSYS und in Kooperation mit dem Vertriebspartner PolytechDomilens ein internationales chirurgisches Trainingszentrum zur Erlernung der Implantationsmethode eröffnet. ▶

**Weitere Informationen zu den Kursen erhalten sie bei [k.weikinger@salk.at](mailto:k.weikinger@salk.at).**