

# Die Kataraktoperation – Wegbereiter eines neuen Zeitalters im Glaukommanagement

Es ist die Kataraktoperation, bei der sich seit kurzem eine neue und faszinierende Option für die Kontrolle, die Behandlung und die wissenschaftliche Erforschung einer der problematischsten Augenerkrankungen anbietet: des Glaukoms. Prof. Burkhard Dick (Bochum) berichtet über den permanent im Auge verbleibenden Drucksensor Eyemate-IO, den die Universitäts-Augenklinik Bochum als eine der ersten Kliniken bei der Kataraktoperation von Glaukompatienten implantiert hat und zu dem jüngst erste Langzeiterfahrungen publiziert wurden. Der tägliche Umgang mit dieser neuen Art des Druckmonitoring wurde von den Patienten durchweg als positiv eingestuft.

**I**n der Augenheilkunde des Jahres 2020 – eine Zahl mit einem hohen Symbolwert für unseren Beruf, steht sie doch in der englischsprachigen Literatur als twenty-twenty für vollen Visus, das ultimative Ziel augenärztlicher Bemühungen – ist die Kataraktchirurgie von herausragender Bedeutung. Zum einen ist sie mit zirka 900.000 Eingriffen per Jahr in Deutschland die häufigste chirurgische Intervention in der gesamten Medizin. Zum anderen ist sie von einer in der Heilkunde sonst kaum erreichten Sicherheit und von hohen Erfolgsraten: ein postoperativer Visus von zwanzig-zwanzig, eins-null oder 0.0-logMAR ist – sofern keine okulären Komorbiditäten vorliegen – eher die Regel als die Ausnahme und dies häufig ohne zusätzliche Korrektur, womit die heutige Kleinschnitttechnik mit Implantation einer adäquat berechneten IOL gleichzeitig ein sehr präziser refraktiver Eingriff bei den immer häufiger nach Brillenfreiheit strebenden reiferen Patienten ist.

Ein wenig übersehen wird gelegentlich, dass die Kataraktoperation auch ein Trailblazer, ein Wegbereiter war und ist: Das von Harold Ridley 1949 erstmals umgesetzte Konzept einer ins Auge einzubringenden Kunstlinse war die erste Implantation eines kleinen Stücks Medizintechnik ins Auge zum permanenten Verbleib. Zunächst von den Zeitgenossen heftig kritisiert, hat sich nicht nur die Implantation der Intraokularlinse durchgesetzt – sie war die erste Realisierung einer Grundidee, die heute vielfache Anwendung findet, der dauerhaften oder zumindest langfristigen intraokularen Implantation eines kleinen Instruments zur Diagnostik oder Therapie, von der Einbringung kleiner Medikamententräger und das Kammerwasser ableitenden Stents bis zum Netzhautchip bei schweren degenerativen Erkrankungen der Retina. Es ist die Kataraktoperation, bei der sich seit kurzem eine neue und faszinierende

Option für die Kontrolle, die Behandlung und die wissenschaftliche Erforschung einer der problematischsten Augenerkrankungen anbietet: des Glaukoms.

Die Reduzierung des Intraokulardrucks (IOD) ist praktisch das exklusive Ziel in der Glaukomtherapie, ob pharmakologisch, chirurgisch oder per Laser. Die Evaluierung dieses Parameters in der täglichen Praxis hat indes, zurückhaltend beschrieben, Lücken: Bei den meisten Glaukompatienten wird mehrmals im Jahr der Augeninnendruck gemessen, stets zu Praxisöffnungszeiten, meist mit der Goldmann- oder der Non-contact-Tonometrie. Was dabei geschieht, ist nicht mehr als eine Momentaufnahme – eine Momentaufnahme eines Parameters, der beträchtliche Fluktuationen im Tages- und vor allem Nachtverlauf aufweisen kann. Diese Schwankungen des Augeninnendrucks werden als ein unabhängiger Risikofaktor diskutiert. Sie entgehen dem Augenarzt bei der Betreuung seiner Glaukompatienten oft ebenso wie Peaks, die abends, nachts, frühmorgens oder zu anderen Zeiten auftreten, die außerhalb jener der Sprechstunde liegen. Zwar gibt es Technologien zur Selbstmessung durch den Patienten daheim, doch diese haben ihre Schwachstellen: Ein Rebound-Tonometer zum Heimgebrauch erfordert eine sitzende Position, in einer Studie kam ein Viertel der Patienten trotz intensivem Training nicht mit dem Gerät zurecht. Ein Sensor in einer Kontaktlinse misst offenbar korneale Parameter, von denen nicht ganz klar ist, inwieweit sie zum IOD in Relation stehen.

Von ganz anderer Qualität ist ein permanent im Auge verbleibender Drucksensor, den wir als eine der ersten Kliniken bei der Kataraktoperation von Glaukompatienten implantiert und zu dem wir jüngst erste Langzeiterfahrungen publiziert haben. Der von

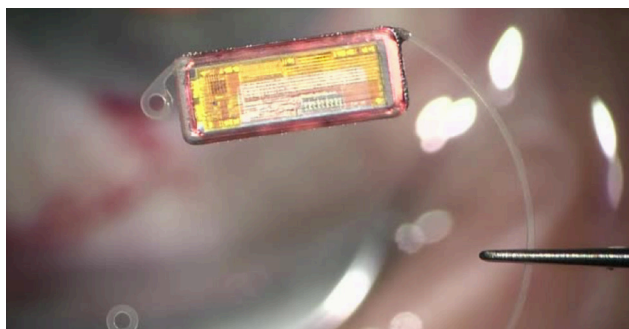


Abb. 1: IOD-Chip am Spannring zur Kapselsackimplantation.

der in Hannover ansässigen Firma Implants Ophthalmic Products GmbH entwickelte Eyemate-IO (in Studien auch als Argos bezeichnet) hat vor gut zwei Jahren die europäische CE-Zulassung erhalten. Der Mikrosensor ist von biokompatiblen Silikonmaterial umgeben und weist in der zunächst eingesetzten Generation einen äußeren Durchmesser von rund 12 mm und eine Dicke von 0,5 mm auf. Die Messung durch den Patienten erfolgt über ein externes Handgerät, das so ähnlich aussieht wie eine TV-Fernbedienung. Dieses Handgerät hält sich der Patient zur Messung kurz in Augenhöhe. Über dieses Handgerät erfolgt dann die Aktivierung des Sensor-Implantates und Messung des IOD per elektromagne-

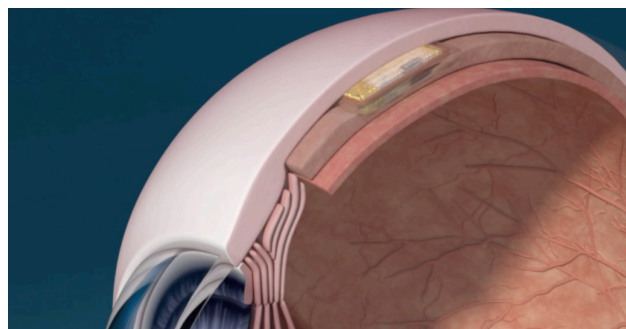


Abb. 2: Chip zur IOD-Messung suprachoroidal.

tischer Induktion. Die Daten im Handgerät werden kabellos auf eine internetbasierte Datenbank übertragen. Der Arzt hat dann die Möglichkeit, jederzeit auf die Daten zuzugreifen und sich über den Krankheitsverlauf des Patienten zu informieren. Er kann automatisierte Warnmeldungen erhalten, wenn es zum Beispiel zu unerwarteten IOD-Spitzen kommt, die eine Therapieangleichung erfordern. Die Druckmessungen können zu jeder Tages- und Nachtzeit bequem erfolgen. Zusätzlich gibt es eine Augenschlafmaske, sehr ähnlich wie die bei längeren Flügen eingesetzten Augenmasken, die eine häufige IOD-Messung über Nacht – während des Schlafs des Patienten – erlaubt. Zurzeit befindet sich eine Smartphone-App in

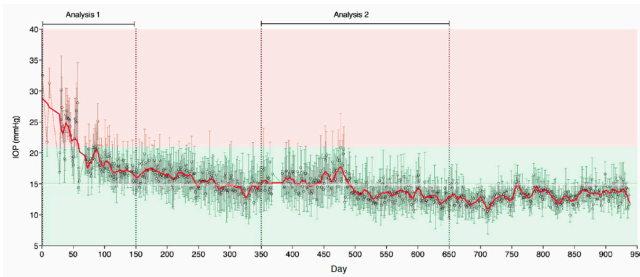


Abb. 3: IOD-Verlauf ermittelt mittels Eyemate.

der Entwicklung, mit der in naher Zukunft jeder Patient Zugang zu seinen Messdaten haben wird und der Druckverlauf grafisch dargestellt werden kann – was wahrscheinlich der Motivation und der Therapieadhärenz förderlich sein dürfte.

Die Implantation des Eyemate-IO erfolgt in den Sulkus, nachdem während der Kataraktoperation die IOL in den Kapselsack eingesetzt wurde. In der neuen Studie wurde noch eine Inzisionsgröße von 6 mm gewählt; inzwischen liegt eine Weiterentwicklung des Sensors vor, die nun über den üblichen Katarakthauptschnitt implantiert werden kann. Für die Implantation steht ein Injektor zur Verfügung, nach sicherer Positionierung im Sulkus wird das Viskoelastikum entfernt und das Auge tonisiert.

### Studie

In der jüngst im American Journal of Ophthalmology erschienenen Studie mit den Zwölfmonatsdaten, deren Primärautor Lars Choritz von der Universitäts-Augenklinik Magdeburg ist, wurden 22 Patienten nachbeobachtet, die zum Zeitpunkt der Implantation von IOL und Eyemate-IO im Schnitt 68 Jahre alt waren und seit 8,7 Jahren wegen Glaukom behandelt wurden; die längste Erkrankungsdauer lag bei einem Patienten mit 29 Jahren vor. Zwei der Patienten hatten einen glaukomchirurgischen Eingriff (eine Trabekulektomie plus SLT, eine Kanalplastik) hinter sich. Insgesamt war sowohl die Effektivität als auch die Sicherheit des Sensors sehr hoch. Bei den regelmäßigen klinischen Kontrollen im Laufe des Beobachtungszeitraums wurde eine gute Konkordanz der Chip-Daten mit den bei der Goldmann-Tonometrie (dem Goldstandard des Druckmessens) erhobenen Werten festgestellt; der Sensor ermittelte im Schnitt leicht höhere IOD-Werte.

In sieben Fällen kam es zu intraoperativen Komplikationen, meist Irisprolaps, Floppy Iris oder Pigmentdispersion, die beherrscht werden konnten. Postoperativ traten behandlungsbedürftige Komplikationen bei vier Patienten auf: In zwei Augen bildete sich Fibrin in der Vorderkammer, was vorsichtshalber zu einer stationären Aufnahme und unter antiinflammatorischer Therapie zu einer völligen Auflösung führte. In einem Auge trat eine Hornhautdekomensation ein, die wahrscheinlich durch unbeabsichtigte Endothelberührung während der Operation ausgelöst wurde. Einmal kam

es zu einer massiven Drucksteigerung, die eine Trabekulektomie erforderte.

Der tägliche Umgang mit dieser neuen Art des Druckmonitoring wurde von den Patienten durchweg als positiv eingestuft. Eingehend über den Chip, die Handhabung des Auflade- und Leseegeräts unterrichtet, waren die Patienten hochmotiviert. Im Durchschnitt nahmen sie acht Messungen im Verlauf von 24 Stunden vor, was über ein Jahr summiert einen beträchtlichen, unter normalen Praxisbedingungen nicht erreichbaren Datenschatz darstellt. Ein erwünschter Nebeneffekt deutet sich aus den Patienteninterviews an: Offenbar war es durch die erhöhte Motivation auch zu einer verbesserten Therapieadhärenz gekommen. Im Druckmonitoring per Mikrochip scheint es eine gewissen Parallele zu den MIGS zu geben: zunächst als Teil einer Kataraktoperation inauguriert, kann die Implantation nun auch unabhängig von dieser als stand-alone procedure durchgeführt werden. Ein (noch) kleineres Modell liegt zur suprachoroidalen Implantation vor; dieser Eyemate-SC ist jetzt bei den ersten Patienten eingesetzt worden und zwar zunächst im Rahmen einer Glaukomoperation. In naher Zukunft dürfte die Implantation als kleiner eigenständiger ambulanter Eingriff erfolgen. Die Funktionsweise und die Datenübertragung entsprechen jener beim sulkusimplantierten Drucksensor. Zum Jahresende 2019 soll der Eyemate-SC bei 24 Patienten implantiert worden sein. Zurück zur Kataraktoperation geht es dann mit der nächsten, zur Zeit in der vorklinischen Phase befindlichen Innovation, einem noch kleineren Chip als Teil eines Kapselspannrings zur Implantation in den Kapselsack, von wo aus es nur noch ein kleiner Schritt zu einer Smart-IOL mit integriertem Drucksensor sein dürfte.

Das intraokulare mikroelektronische Druckmonitoring durchläuft gerade eine schnelle und faszinierende Entwicklung, deren Konsequenzen auch für die Wissenschaft noch kaum zu überblicken sind. Allen diesen Innovationen – ob bei Kataraktoperation oder unabhängig davon implantiert – ist gemeinsam, dass sie über viele Jahre verlässliche Augeninnendruckwerte in bislang nicht vorhandener Quantität und Qualität liefern können. Damit eröffnet sich in der Betreuung von Glaukompatienten die Möglichkeit einer proaktiveren und personalisierten Therapie, verbunden mit dem positiven Nebeneffekt, dass durch die Selbstmessung vermutlich eine hohe Zahl unserer Patienten eine höhere Therapietreue zeigen werden. Alles Faktoren, die zu einem besser kontrollierten Augeninnendruck und damit zu einer langsameren Glaukomprogression beitragen können.

Literatur auf Anfrage in der Redaktion und per AUGENSPIEGEL-App direkt abrufbar.

### Prof. Burkhard Dick

Direktor der Univ.-Augenklinik Bochum  
E-Mail: burkhard.dick@kk-bochum.de