

Die Entwicklung und heutige Anwendung der Kataraktoperation

Dirk Paulukat

Der **Graue Star** (die **Katarakt**) ist eine der häufigsten Ursachen für Sehverlust weltweit, insbesondere bei älteren Menschen. Die Erkrankung führt zu einer Trübung der Augenlinse, die das Sehen erheblich beeinträchtigt. Die Behandlung wurde über Jahrtausende hinweg enorm weiterentwickelt, von den frühen, gefährlichen Methoden der Antike bis hin zu den hochmodernen, sicheren chirurgischen Verfahren der Gegenwart. Heute ist die Kataraktoperation weltweit die häufigste Operation (außer der Beschneidung) und wird in Deutschland ca. 1 Million mal im Jahr durchgeführt.

Der Graue Star (Katarakt)

Der Graue Star ist eine Trübung der Augenlinse, die hinter der Pupille im Auge sitzt. Die gesunde Linse ist transparent und projiziert das Licht/Bild ohne Verzerrungen auf die Netzhaut, wo es in elektrische Signale umgewandelt wird, die an das Gehirn weitergeleitet werden. Die Linse leistet auch die Scharfstellung des Bildes in der Nähe (Akkommodation); bei einer Katarakt trübt sich die Linse und wird härter, was zu verschwommenem, unscharfem Sehen, Blendempfindlichkeit etc. führt. In schweren Fällen kann der Graue Star sogar zu vollständiger Erblindung führen, wenn er unbehandelt bleibt.

Der Graue Star entwickelt sich in der Regel langsam und betrifft vor allem ältere Menschen, da er ein natürlicher Bestandteil des Alterungsprozesses ist. Daneben gibt es auch andere Ursachen wie genetische Faktoren, Verletzungen, Krankheiten wie Diabetes mellitus oder Nebenwirkungen von Medikamenten (u. a. Steroide), die zur Entstehung eines Grauen Stars führen können.

Geschichte der Kataraktoperation

Antikes Indien

Die ersten dokumentierten Versuche, die Katarakt zu behandeln, stammen aus dem antiken Indien. Der indische Arzt Sushruta (ca. 600 v. Chr.) beschrieb eine Methode zur Behandlung der Katarakt, die als „Couching“ („Starstechen“) bekannt wurde. Dabei wurde ein scharfer Metallstab in das Auge eingeführt, um die trübe Linse in den Glaskörper des Auginneners zu schieben (Depressio/Reclinatio lentis). Diese Technik war extrem riskant, da sie zu schwerwiegenden Komplikationen wie Infektionen und Verletzungen führen konnte.

Antikes Griechenland und Rom

Auch in der antiken griechischen und römischen Medizin wurden Versuche unternommen, die Katarakt zu behandeln. Der

griechische Arzt Galen (ca. 130–200 n. Chr.) beschrieb die Trübung der Linse als Ursache für das Sehen von „grauen Flecken“ und die Notwendigkeit, die Linse zu entfernen, um das Sehen wiederherzustellen. Diese frühen chirurgischen Methoden waren mit hohen Risiken behaftet, da die Technologie und das medizinische Wissen zu dieser Zeit begrenzt waren.

Mittelalter und Renaissance

Im Mittelalter ging das Wissen über die Kataraktoperation in Europa größtenteils verloren, da das Studium der Medizin in dieser Zeit weitgehend von der Kirche beeinflusst war. Erst im 16. und 17. Jahrhundert begannen Ärzte in Europa, die Operation des Grauen Stars wieder durchzuführen, wobei sie sich stark an den frühen indischen Methoden orientierten. Doch die chirurgischen Techniken blieben rudimentär und gefährlich. Ein bekannter Starstecher war der Engländer John Taylor (1703–1770), ein „reisender Okulist“, der 1750 Johann-Sebastian Bach und 1758 Georg Friedrich Händel auf diese Weise behandelte; beide Patienten erblindeten dadurch, Bach starb drei Monate später, möglicherweise an den Folgen des Eingriffs. Am 8. April 1747 entfernte der französische Augenchirurg Jacques Daviel zum ersten Mal bei einem Patienten die getrübe Linse nach einer größeren Inzisi-

on ganz aus dem Auge. Es war nach heutigem Sprachgebrauch die erste Kataraktextraktion.

Moderne Entwicklung der Kataraktchirurgie

Das 19. Jahrhundert: Erste Fortschritte

Der Beginn der modernen Kataraktchirurgie kann im 19. Jahrhundert verortet werden. Die ersten Fortschritte, die Linse sicherer zu entfernen, wurden gemacht und die intrakapsuläre Extraktion (Entfernung der gesamten Linse samt Kapsel) wurde entwickelt sowie Asepsis (um 1870) und Kokain (1884) als lokales Anästhetikum eingeführt, was die Operation für Patient und Arzt erheblich erleichterte. Philip Syng Physick in Philadelphia führte 1815 die Absaugung von Linsenmaterial ein, eine frühe Form der Linsenentfernung.

William Bowman, ein britischer Augenarzt des 19. Jahrhunderts, führte Untersuchungen zur Entfernung der Linse durch und trug wesentlich zum Verständnis der Mechanik des Auges bei.

Das frühe 20. Jahrhundert: Entwicklung der Intraokularlinse (IOL)

Bei allen bisherigen Methoden wurde die getrübe Linse irgendwie aus der Sehachse entfernt und der Patient war danach stark weitsichtig; dies wurde mit den sogenannten „Starbrillen“ ausgeglichen – starke Brillengläser mit ca. plus 15 dpt.

Ein entscheidender Durchbruch in der Kataraktchirurgie kam mit der Entwicklung der Intraokularlinse (IOL). Der britische Augenarzt Harold Ridley war der erste, der 1949 erfolgreich eine Kunstlinse aus Acrylglas in das Auge eines Patienten einsetzte, um die entfernte natürliche Linse zu ersetzen. Ridley wurde auf die Biokompatibilität dieses Materials dadurch aufmerksam, dass Splitter aus den durch Beschuss zerstörten Cockpitfenstern von Jagdflugzeugen in die Augen der Piloten ohne Fremdkörperreaktion einheilten, was die Grundlage für moderne IOL legte. Ridleys Arbeit führte zu einer grundlegenden Veränderung in der Behandlung des Grauen Stars, da die Patienten nun nach der Operation eine neue Linse erhielten und nicht mehr auf die dicken, schweren Starbrillen angewiesen waren.

1950er–1960er-Jahre: Einführung der Phakoemulsifikation

In den 1950er-Jahren entwickelte der amerikanische Augenchirurg Charles Kelman die Phakoemulsifikation, eine bahnbrechende Methode, bei der Ultraschallwellen verwendet werden, um die trübe Linse in kleine Fragmente zu zerbrechen, die dann abgesaugt werden. Diese Technik revolutionierte die Kataraktchirurgie, da sie weniger invasiv war als frühere Methoden und eine schnellere Heilung ermöglichte. Ab den 1960er-Jahren begannen Chirurgen, die Phakoemulsifikation zusammen mit der Implantation von IOL

zu kombinieren, wodurch die Operationen noch sicherer und effizienter wurden.

Die heutige Kataraktchirurgie

Heute ist die Kataraktoperation ein routinemäßiger und äußerst sicherer Eingriff, der in der Regel ambulant durchgeführt wird. Es gibt verschiedene moderne Techniken, die den Eingriff sehr schonend und effizient gemacht haben. Dazu gehören die extrakapsuläre Kataraktextraktion (ECCE) mit Erhalt der Kapsel und natürlichem Halteapparat der Linse, es werden faltbare Intraokularlinsen (z. B. aus Silikon-Hydrogel) verwendet und deshalb nur noch sehr kleine Schnitte durch die Hornhaut (Cornea) benötigt, die nicht mehr mittels Naht verschlossen werden müssen;

Die Phakoemulsifikation ist nach wie vor die am häufigsten verwendete Methode. Der Eingriff erfolgt unter örtlicher Betäubung (meist nur Augentropfen), die Chirurgin/der Chirurg präpariert einen kleinen cornealen Schnitt und zwei weitere kleine corneale Zugänge für die weiteren Operationsinstrumente; dieser „Clear Cornea Tunnel“ wird typischerweise mit einer Breite von 2,8 mm angelegt, kann aber je nach Chirurgin/Chirurg und benötigtem Zugang für die Linsenimplantation variieren; die Länge des Tunnels ist ebenfalls variabel, meist um die 2 mm, um eine selbstversiegelnde Inzision zu erhalten; nach Eröffnung der vorderen Linsen kapsel wird ein stiftartiger Ultraschall-Saug-Spül-

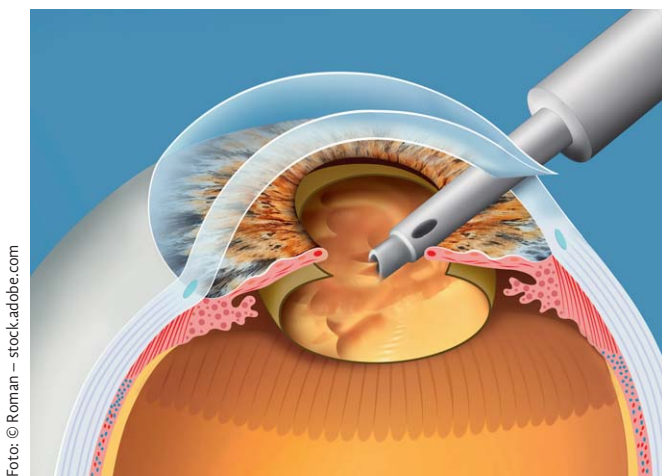
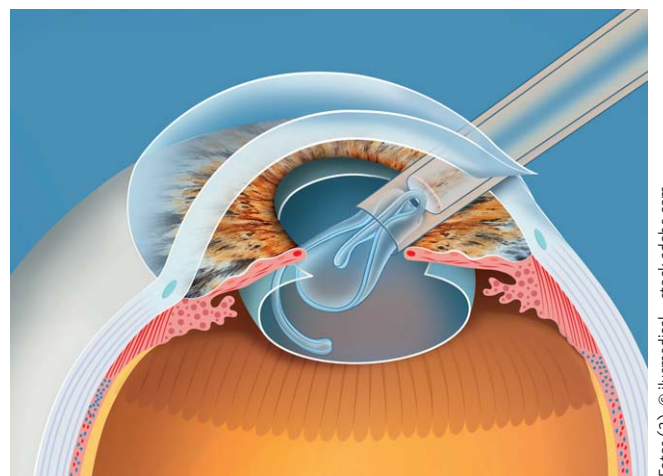


Foto: © Roman – stock.adobe.com



Fotos (2): © iJusmedical – stock.adobe.com

Dank kontinuierlicher Fortschritte in der Chirurgie, der Technik, bei den verwendeten Instrumenten und vor allem bei den Intraokularlinsen ist die Kataraktoperation eines der erfolgreichsten und sichersten chirurgischen Verfahren.

Ein stiftartiger Ultraschall-Saug-Spül-Tip wird in das Auge eingeführt, um die trübe Linse zu zerkleinern und abzusaugen (links). Anschließend wird in die vorhandene Kapsel der natürlichen Linse eine künstliche Intraokularlinse (IOL) implantiert.

Tip in das Auge eingeführt, um die trübe Linse zu zerkleinern und abzusaugen. Anschließend wird in die vorhandene Kapsel der natürlichen Linse eine künstliche Intraokularlinse (IOL) implantiert, die die natürliche Linse ersetzt. Diese Linsen gibt es in diversen verschiedenen Varianten und Stärken, sie sind meist faltbar, was kleinere Schnitte am Auge ermöglicht; der optische Teil hat einen Durchmesser von ca. 6 mm (Größe mit Haptik ca. 12 mm); die IOL können ein Leben lang im Auge verbleiben, werden nicht trüb, verschleissen nicht und müssen nicht gewechselt werden.

Femtosekundenlaserassistierte Kataraktchirurgie

Die femtosekundenlaserassistierte Kataraktchirurgie (FLACS) ist eine relativ neue Technik, bei der ein Laser verwendet wird, um präzise Schnitte zu setzen und die Linse zu zerkleinern. Diese Technik verbessert die Genauigkeit der Operation, insbesondere bei schwierigen Fällen wie bei sehr harten Katarakten oder unregelmäßig geformten Augen. FLACS kann auch den Einsatz von Ultraschall bei der Phakoemulsifikation verringern, was die Komplikationsrate weiter senken kann. Die Kosten sind allerdings deutlich höher.

Erholungszeit und Ergebnisse

Dank moderner Techniken ist die Erholungszeit nach einer Kataraktoperation heute sehr kurz. Der Eingriff wird regelmäßig ambulant durchgeführt und die Patienten können ihre normalen Aktivitäten in den meisten Fällen schon nach wenigen Tagen wieder aufnehmen. Die meisten Patienten erleben eine signifikante Verbesserung ihres Sehvermögens, mit einer sehr hohen Erfolgsrate.

Die Komplikationsrate bei der Katarakt-OP ist sehr gering (um 1 %) – die Operation ist eine der häufigsten und sichersten Operationen überhaupt; es bestehen geringe Risiken wie Infektion, Nachstar (Eintrübung der Hinterkapsel), Makulaödem oder selten eine Netzhautablösung; die meisten Komplikationen sind gut medikamentös oder chirurgisch behandelbar,

bzw. der Nachstar mittels Yag-Laser-Kapsulotomie; schwerwiegende Ereignisse wie Endophthalmitis oder expulsive Blutung treten nur noch in 0,01–0,05 % der Fälle auf (1:5.000–1:10.000)

Auswahl der Intraokularlinsen (IOL) und refraktive Chirurgie

Während früher vor allem die Therapie der Linsentrübung zur Wiederherstellung einer brauchbaren Sehschärfe im Vordergrund stand, kann heute im Rahmen der Kataraktoperation durch die sehr präzisen Messungen und Berechnungen und ggf. Implantation von speziellen Intraokularlinsen („Premium“-IOL) ein erheblicher Zusatznutzen für die Patienten bis hin zur weitgehenden Brillenfreiheit erreicht werden:

- mit den Standardlinsen (sphärische IOL) können bei entsprechender Berechnung und OP-Technik bereits Kurzsichtigkeit (Myopie) und Weitsichtigkeit (Hyperopie) weitgehend beseitigt werden, damit der Patient im Idealfall keine Fernbrille mehr benötigt;
- asphärische IOL bieten verbesserte Kontrastempfindlichkeit, höhere Sehschärfe und besseres Sehen bei schlechten Lichtverhältnissen (Dämmerung, Nacht), da sie u. a. optische Abbildungsfehler (sphärische Aberrationen) korrigieren;
- mit den sog. torischen IOL kann zusätzlich -falls vorhanden- eine „Hornhautverkrümmung“ (richtiger: Astigmatismus) des Patienten ausgeglichen werden, damit auch dieser Patient keine Fernbrille mehr benötigt;
- mittels multifokaler IOL oder den sog. „EDOF“-IOL (Extended Depth of Focus) kann zusätzlich das Sehen auf verschiedene Distanzen (Nah, Fern, Zwischen) ermöglicht werden, wodurch die Patienten nach der Operation auch keine Nahbrille mehr benötigen.

Aufgrund der großen Zuverlässigkeit und Präzision wird die Katarakt-Operation nicht mehr nur zur Behandlung von altersbedingten Trübungen der Linse eingesetzt, sondern zunehmend auch zur Behebung von Fehlsichtigkeiten, um für die Patienten „Brillenfreiheit“ zu erreichen; Im

Gegensatz zu den refraktiv-chirurgischen LASER-Behandlungen (z. B. LASIK, LA-SEK, SMILE) ist mit einer Multifokal-IOL nämlich auch für presbyope Patienten im mittleren Alter ein Lesen ohne Brille möglich, weshalb sich statt Laserbehandlung ein Linsenaustausch (Refractive Lens Exchange RLE) für alle Patienten empfiehlt, die bereits eine Lesebrille benötigen; dies ersetzt dann natürlich auch schon die Katarakt-OP einer altersbedingten Linsentrübung im späteren Leben.

Fazit: Kataraktchirurgie – Therapie oder Lifestyle-OP?

Neben besserem Lesen und mehr Teilhabe am Leben verringert ein gutes Sehen beim älteren Patienten auch die Sturzgefahr, eine gute Sehschärfe ist zudem Voraussetzung für den Erhalt der Fahrtauglichkeit; deshalb sollte die Indikation zur Operation nicht zu spät gestellt werden; die Operation der senilen Katarakt mit Standard-IOL ist Kassenleistung, andere IOL kosten eine Zuzahlung; bei jüngeren Patienten ohne Linsentrübung ist die Kataraktoperation ggf. sinnvoll, um für bestimmte Berufe, Hobbies, sportliche Aktivitäten oder auch aus Gründen des Komforts oder der Optik Brillenfreiheit zu erreichen; hier ist die OP meist keine Versicherungsleistung.

Dank kontinuierlicher Fortschritte in der Chirurgie, der Technik, bei den verwendeten Instrumenten und vor allem bei den Intraokularlinsen ist die Kataraktoperation eines der erfolgreichsten und sichersten chirurgischen Verfahren. Diese Operation liefert jährlich Millionen von Menschen weltweit eine erhebliche Verbesserung von Lebensqualität, Teilhabe, Verbesserungen für Gesundheit, Mobilität und im täglichen Leben.

Dirk Paulukat

Facharzt
für Augenheilkunde,
Bad Camberg



Foto: Katarina Ivanisevic