

DR. MED. RONALD D. GERSTE

Grüner Star

Leben mit dem Glaukom
Früherkennung und neue,
minimalinvasive Therapien

humboldt

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

So hilft Ihnen dieses Buch:

- Sie erfahren alles über eine schwierige Erkrankung – absolut verständlich und praxisnah.
- Sie erfahren, wie das Glaukom Ihr Sehen bedrohen kann und wie Sie Ihre Sehkraft zusammen mit Ihrem Augenarzt wirksam schützen.
- Sie lernen, wie Ihr Auge funktioniert, was Sie bei auftretenden Problemen rechtzeitig tun und wie Sie diese richtig deuten können.
- Grüner Star, Grauer Star – was sind die Unterschiede? Sie erfahren, wie man beide „in einer Sitzung“ erfolgreich behandeln kann. Denn auch für den Grünen Star gilt: Je eher eine Behandlung erfolgt, desto besser sind die Erfolgsaussichten.
- Sie lernen die zahlreichen Therapieoptionen kennen: Augentropfen, Laser, OP und MIGS.
- Sie schauen einem Augenchirurgen über die Schulter: So läuft eine minimal-invasive Intervention ab.
- Sie lesen Berichte von Patienten, die beschreiben, was ihnen geholfen hat und wie sie mit Glaukom – glücklich – leben.
- Sie lernen die zehn wichtigsten Maßnahmen für einen augengesunden Lebensstil kennen.

DR. MED. RONALD D. GERSTE

Grüner Star

Leben mit dem Glaukom

Früherkennung und neue,
minimalinvasive Therapien

6 GELEITWORT

9 GLAUKOM – PORTRÄT EINER KRANKHEIT

- 10 **Zwei Patientengeschichten**
- 12 **Ein komplexes Augenleiden**
- 14 **Wie das Auge krank wird**
- 16 **Die Anatomie des Auges**
- 19 Der Kammerwinkel
- 20 Trabekelmaschenwerk und Schlemm-Kanal
- 21 Die Linse
- 22 Die Netzhaut
- 22 Das Chiasma opticum
- 23 Die Papille
- 24 Weitere Strukturen
- 25 **Risikofaktoren**
- 25 Der Augeninnendruck
- 27 Die Drucktoleranz
- 29 Das Flammer-Syndrom
- 32 Genetische Faktoren
- 32 Diabetes
- 33 Das Alter
- 34 **Späte Symptome**
- 36 **Früherkennung und Diagnose**
- 37 Messung des Augeninnendrucks
- 38 Untersuchung der Sehnervenscheibe
- 39 Messung der Hornhautdicke
- 39 Untersuchung des Gesichtsfeldes
- 40 Optische Kohärenztomografie

- 41 **24-Stunden-Drucküberwachung**
- 44 **Die Formen des Glaukoms**
- 44 Das primär chronische Offenwinkelglaukom
- 45 Das Engwinkelglaukom
- 46 Pseudoexfoliationsglaukom
- 46 Sekundärglaukome
- 48 **Grüner Star und Grauer Star**
- 50 **Wenn es ganz junge Menschen trifft**

- 55 **GLAUKOM – DIE THERAPIEMÖGLICHKEITEN**
- 56 **Voraussetzungen**
- 56 Behandlungsoptionen
- 58 Die Progression
- 60 **Medikamentöse Behandlung**
- 63 Betablocker
- 64 Prostaglandine
- 65 Carboanhydrasehemmer
- 65 Neue Entwicklungen
- 65 Kombinationstherapien
- 66 Sonderfall Glaukom und Trockenes Auge
- 68 **Minimalinvasive Glaukomchirurgie (MIGS)**
- 70 MIGS mit Katarakt-OP und als „stand-alone procedure“
- 71 Wie die MIGS funktioniert
- 74 Wie effektiv ist die MIGS?
- 76 Aktuelle Entwicklungen
- 78 Einem MIGS-Operateur über die Schulter geblickt

- 81 **Konventionelle Glaukomchirurgie**
- 82 Die Trabekulektomie
- 83 Die 360-Grad-Kanaloplastik
- 84 Ventil- oder Drainageimplantate
- 85 Weitere Methoden
- 85 **Behandlung mit dem Laser**
- 86 Anwendungsmöglichkeiten
- 86 Neodym-YAG-Laser
- 87 Argon-Laser-Trabekuloplastik
- 87 Selektive Lasertrabekuloplastik

- 93 **GUT UND GESUND LEBEN MIT GLAUKOM**
- 94 **Lebensqualität trotz Glaukom**
- 95 Die richtige Ernährung
- 111 Sport und Freizeit
- 114 **Nach einer Glaukom-OP**
- 116 Zehn „Healthy Habits“
- 117 Ein Blick in die Zukunft
- 120 Sie sind nicht allein

- 122 **ANHANG**
- 122 **Glossar**
- 126 **Quellen**
- 129 **Weiterführende Informationen**
- 131 **Register**

GELEITWORT

Liebe Leserin, liebe Leser,

vor uns liegt ein sehr informatives und spannend geschriebenes Buch zu einem wichtigen, in der Öffentlichkeit oft unterschätzten Thema.

Ronald D. Gerste, Augenarzt, Journalist und Historiker, stellt mit dem Glaukom (im Volksmund „Grüner Star“ genannt) eine der häufigsten Erblindungsursachen weltweit vor. In Deutschland liegt das Glaukom an der zweiten Stelle der Erblindungsursachen – und wichtig: an der ersten Stelle der *vermeidbaren* Erblindungsursachen. Meist tritt die Glaukomerkrankung im höheren Lebensalter auf und ist daher angesichts einer immer älter werdenden Bevölkerung von besonderer Bedeutung. Nach aktuellen Schätzungen sind ca. eine Million Menschen in Deutschland wegen eines Glaukoms in Behandlung, aber rund eine weitere Million Menschen sind am Glaukom erkrankt, ohne es zu wissen. Wie kann so etwas geschehen?

Bei der Glaukomerkrankung stirbt langsam der Sehnerv ab – meist bedingt durch einen erhöhten Augeninnendruck. Diese Vorgänge laufen schmerzlos, symptomlos und sehr langsam ab, sodass die Betroffenen in der Regel über Jahre, manchmal Jahrzehnte, nichts bemerken. Kommt es jedoch zu Symptomen wie „Schleier sehen“, nachlassende Sehschärfe oder Schwierigkeiten bei der Orientierung, ist es zu spät. Der Sehnerv ist fast abgestorben und kann nicht wiederhergestellt werden.

Um dieses Szenario zu vermeiden, hilft nur die Früherkennung! Die Früherkennung kann nur durch den Augenarzt erfolgen. Er umfasst die Messung des Augen drucks und die Beurteilung der Sehnerven. Da meist ein erhöhter Augen druck vorliegt, gehören beide Untersuchungen zwingend zusammen.

Durch eine flächendeckende Früherkennung könnte tausendfach eine Erblindung oder Sehbehinderung vermieden werden, denn die Glaukomerkrankung kann gut und effizient behandelt werden, sofern sie rechtzeitig erkannt wird.

Es stehen eine Vielzahl von Medikamenten zur Verfügung – in der Regel Augentropfen, die den Augendruck senken. Weiterhin gibt es effektive und risikoarme lasertherapeutische Verfahren, und auch operative Verfahren helfen, die Erblindung durch Glaukom zu vermeiden. Über die einzelnen therapeutischen Maßnahmen erfahren Sie im vorliegenden Ratgeber detailliert alles, was Sie darüber wissen müssen.

Aber: Um das Glaukom sicher und effektiv zu behandeln, muss erst einmal die Diagnose gestellt werden. Daher gilt es, die Früherkennung zu verbessern. Und hierum bemüht sich seit vielen Jahren der „Initiativkreis zur Glaukom-Früherkennung“, bei dem Ronald D. Gerste und viele andere Glaukomexperten sich engagieren.

Tauchen Sie ein in die Details der Glaukomerkrankung und ihre Therapie, die Sie in diesem Ratgeber hervorragend beschrieben finden.

Herzlichst Ihr

Prof. Dr. Lutz E. Pillunat, FEBO

Direktor der Universitätsaugenklinik der Universität Dresden
Präsident des Initiativkreises zur Glaukom-Früherkennung





GLAUKOM – PORTRÄT EINER KRANKHEIT

Das Glaukom ist eine sogenannte neurodegenerative Erkrankung. Das heißt: Es gehen Sinneszellen kaputt, im Sehnerv und in der Netzhaut des Auges. In diesem Kapitel erfahren Sie, was sich dabei abspielt, wer besonders gefährdet ist, welche Krankheitsformen es gibt und wie wichtig es ist, den Grünen Star rechtzeitig zu erkennen und damit auch möglichst frühzeitig zu behandeln.

Zwei Patientengeschichten

Auch wenn mir sein Name nach all den Jahren entfallen ist, sehe ich den Patienten noch vor mir: ein älterer, freundlicher Herr mit wallendem grauen Haar, der stets von seiner Frau ins Sprechzimmer geführt wurde. Die Würde, die er ausstrahlte, litt nicht unter seinen vorsichtigen Bewegungen: Er tastete nach dem Stuhl, streckte unsicher seine Hand aus, um die meinige zu schütteln. Die Pupillen in seinen Augen waren eng, enger als der sprichwörtliche Stecknadelkopf. Es waren Augen, die immer noch Lebensfreude ausstrahlten – obwohl sie praktisch blind waren.

Dieser Patient war ein in seiner Tragik beinahe klassischer Fall. Er litt an Glaukom, am Grünen Star, und hatte es über viele Jahre versäumt, sich augenärztlich untersuchen zu lassen – nicht ganz unerklärlich bei einem Leiden, das oft zunächst und über lange Zeit keine oder nur wenige Symptome zeigt. Als die Krankheit endlich und spät, zu spät bei ihm diagnostiziert wurde, war der Untergang der Nervenzellen in Netzhaut und Sehnerv zu weit fortgeschritten, um noch aufgehalten zu werden. Von den damals vergleichsweise wenigen zur Verfügung stehenden Augentropfen zur Glaukombehandlung vertrug er nur den seit den 1870er Jahren eingesetzten „Oldtimer“ Pilocarpin, der die Pupillen verengt und heute praktisch nicht mehr zur Glaukombehandlung eingesetzt wird. Ihm nicht mehr helfen zu können war eine der erschütterndsten Erfahrungen in meinem ärztlichen Berufsleben.

Die Begegnung mit diesem Patienten liegt nun über ein Vierteljahrhundert zurück. Sie scheint wie aus einem fernen Zeitalter – was mir deutlich wurde, als Prof. Dr. Fritz Hengerer vom Bürgerhospital in Frankfurt am Main mir vor Kurzem seine Patientin Karin S. vorstellte. Die im Ruhestand befindliche Lehrerin hatte sich regelmäßig in augenärztlicher Kontrolle befunden, seit das Glaukom vor gut zehn Jahren bei ihr entdeckt wurde und ihr

Augeninnendruck mit konservierungsmittelfreien und damit gut verträglichen Augentropfen behandelt worden war.

Als sich bei ihr wie bei vielen älteren Menschen eine Linsen-trübung (ein Grauer Star, eine Katarakt) entwickelte und damit eine Operation anstand, entschloss sie sich nach Beratung durch Professor Hengerer, bei diesem rund 15-minütigen Eingriff sozu-sagen in einer Sitzung auch zwei kleine Stents zur Augendruck-senkung implantieren zu lassen. Es war ein Kombinationsein-griff, der zwei Probleme erfolgreich behandelte. Nicht nur kann Karin S. aufgrund der Operation des Grauen Stars, bei der eine Kunstlinse implantiert wird, wieder hervorragend sehen; auch ihr Augeninnendruck, der wichtigste Risikofaktor des Glaukoms, ist reguliert und sie kommt inzwischen ganz ohne Augentropfen aus. Regelmäßige Kontrolluntersuchungen bei ihrem Augenarzt sind selbstverständlich.

Diese beiden Patientenschicksale verdeutlichen die Bandbrei-te dessen, was die so heimtückische, weil meist schleichend ver-laufende Krankheit Glaukom bedeuten kann – vom schweren Sehverlust bis zu gutem Management dank rechtzeitiger Erken-nung und moderner Therapien. Auch der zwischen diesen bei-den Fällen liegende Zeitabstand spielt eine Rolle: Seither hat sich unser Wissen um die Krankheit, ihre Schadensmechanismen und ihre Risikofaktoren (der erhöhte Augeninnendruck, aber auch andere Faktoren) vervielfacht. Es gibt eine Vielzahl von innovati-ven diagnostischen Verfahren und vor allem eine erfreulich gro-ße Auswahl an Therapieoptionen. Glaukom ist nicht heilbar – aber es ist beherrschbar und in den Griff zu bekommen, ohne dass die Sehfähigkeit Schaden nehmen muss.

Was sich dagegen nicht geändert hat, ist die Bedeutung des Wissens um den Grünen Star, wie die Krankheit im Volksmund heißt. Die Kenntnis um die vom Glaukom drohende Gefahr ist essenziell, um dank einer augenärztlichen Untersuchung das Lei-den rechtzeitig zu erkennen oder, besser noch, es auszuschließen.

Ebenso wichtig ist für die Betroffenen, ihre Angehörigen, aber auch für alle Interessierten das Wissen um die vielfältigen Möglichkeiten der Therapie und der Diagnostik.

Dieses Buch enthält praktisch alles Wesentliche, was Sie über Glaukom wissen müssen, in kompakter Form und ergänzt die vielfältigen anderen Informationsquellen, unter denen heute neben Gesundheitsmagazinen vor allem das Internet mit Webseiten wie www.glaukom.de die höchste Bedeutung hat.

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie alles, was man über eine der gefährlichsten Augenerkrankungen wissen sollte. Kein Buch kann das vertrauensvolle Gespräch mit Ihrer Augenärztin, Ihrem Augenarzt ersetzen. Aber es kann Sie vorbereiten – wenn Sie betroffen sind, wenn in Ihrem Familienkreis jemand an Glaukom leidet oder wenn Sie sich einfach nur informieren wollen. Denn für Glaukom gilt wie für viele Erkrankungen und mit steigendem Alter immer mehr: Es kann jeden von uns treffen.

Ein komplexes Augenleiden

Eine landläufige Definition des Glaukoms, des Grünen Stars, setzt die Augenerkrankung mit einem erhöhten Augeninnendruck gleich. Doch ganz so einfach ist es – leider – nicht. Das Glaukom ist ein sehr komplexes Leiden und lässt sich nicht über einen einzigen Faktor erklären. In den heute aktuellen Definitionen des Leidens taucht der Augendruck zunächst gar nicht auf.

Glaukom wird von Fachgesellschaften als eine Gruppe von Krankheiten definiert, die durch den Untergang von Sinneszellen in der Netzhaut und vor allem des Sehnervs des Auges charakterisiert ist. Die Mediziner bezeichnen das Glaukom auch präzise als eine Optikusneuropathie, eine krankhafte Schädigung des Sehnervs (lateinisch Nervus opticus).

Glaukom ist eine Erkrankung des Sehnervs, die unerkannt und unbehandelt zur Erblindung führen kann.

Glaukom zeichnet sich ferner dadurch aus, dass es progressiv ist, dass es also fortschreitet, wenn es nicht durch eine Therapie aufgehalten wird. Die funktionelle Folge des Glaukoms ist, dass das Gesichtsfeld Einschränkungen erleidet, die, falls der Krankheitsprozess nicht gestoppt wird, zu hochgradigem Sehverlust und im schlimmsten Fall zur Erblindung führen.

Eine Gruppe von Krankheiten? Das ist richtig, und später stelle ich Ihnen verschiedene Glaukomformen vor. Der Einfachheit halber spreche ich in diesem Buch aber meist in der Einzahl von „dem Glaukom“. Gemeint ist damit die bei uns in Europa bei Weitem häufigste Form der Krankheit, die mit vollem Namen „primär chronisches Offenwinkelglaukom“ heißt. In der internationalen Fachliteratur wird es als POAG abgekürzt: primary open-angle glaucoma.

Es ist jene Glaukomform, bei der das Auge meist äußerlich und anatomisch völlig unauffällig aussieht und erst die Untersuchung des Augenhintergrunds Hinweise darauf liefert, dass etwas nicht in Ordnung ist: der Verlust von Zellen in Netzhaut und Sehnerv wird dem Arzt oder der Ärztin mit verschiedenen Untersuchungsmethoden auffallen. Die Patienten hingegen merken oft über lange Zeit nichts von diesen Veränderungen, denn das chronische Offenwinkelglaukom ist schleichend und weitgehend symptomlos wie sonst kaum eine Krankheit des menschlichen Körpers.

Die deutsche Sprache ist eine der wenigen, die einen von „Glaukom“ oder „Glaucoma“ unabhängigen weiteren Namen für die Krankheit hat. Der traditionelle volkstümliche Begriff ist der „Grüne Star“. Eine wahrscheinliche Erklärung dafür ist, dass er vom „Starren“ der zahlreichen Erblindeten in früheren Zeitaltern stammt. Die grüne Farbe dürfte auf heute kaum noch zu beobachtenden schweren Veränderungen an der Iris und anderen Teilen des vorderen Augenabschnitts beruht haben.

Der Begriff „Grüner Star“ lädt geradezu zu Verwechslungen mit dem „Grauen Star“ ein, einer anderen wichtigen Augener-

Glaukom ist die häufigste irreversible Erblindungsursache weltweit.

krankung. Den Unterschied erläutere ich später, hier sei das Wesentliche herausgehoben: Der Graue Star, die meist altersbedingte Trübung der Linse, kann durch eine Operation restlos geheilt werden. Das geht bei Glaukom leider nicht – bestenfalls kann das Fortschreiten der Krankheit, ihre Progression, gestoppt werden.

Glaukom – oder präziser: die Glaukome – ist nach den Daten der Weltgesundheitsorganisation WHO die zweithäufigste Erblindungsursache weltweit und die häufigste irreversible Blindheitsursache. Die häufigste insgesamt ist global übrigens der gerade erwähnte Graue Star, die Katarakt, und zwar vor allem aufgrund der traurigen Tatsache, dass es vielen ärmeren Ländern nicht genügend Augenchirurgen gibt, die eine notwendige Operation durchführen könnten. Im Jahr 2020 hatten nach Schätzungen der WHO 80 Millionen Menschen Glaukom. Die Zahl der durch Glaukom Erblindeten wird weltweit auf rund elf Millionen geschätzt.

Wie das Auge krank wird

Das Wesentliche der Glaukomkrankheit lässt sich in einem kurzen Satz zusammenfassen: Es gehen Sinneszellen zugrunde. Die genauen Vorgänge (medizinischer Fachausdruck: die Pathogenese) sind etwas komplizierter und in den letzten Jahren zunehmend besser erforscht worden.

In jedem Auge gibt es eine bis eineinhalb Millionen Ganglienzellen. Das sind Zellen, welche die Lichtwahrnehmung – unser Sehen – verarbeiten und über ihre langen Fortsätze, die Axone, weiterleiten. All diese Fortsätze werden an der Sehnervenscheibe gebündelt und laufen von hier aus in Richtung Gehirn, wo wir unsere Seheindrücke wahrnehmen.

Die Nervenzellen und -fasern sterben beim Glaukom ab, zunächst langsam und von den Betroffenen unbemerkt. Die Medi-

ziner sprechen von der Apoptose, vom Zelltod. Verschiedene Faktoren können auf der Ebene der Zellen und ihrer einzelnen Bestandteile, z. B. der Mitochondrien, den „Kraftwerken der Zellen“, biochemische Vorgänge auslösen, die ein regelrechtes „Programm“ initiieren, das zum Zelltod führt. Der Schweizer Augenarzt und Wissenschaftler Prof. Dr. Josef Flammer, auf dessen Forschungen wir in diesem Buch wiederholt stoßen werden, hat es ein Apoptose-Programm genannt, das normalerweise in den Zellen des menschlichen Körpers ausgelöst wird, wenn die Zellen überaltert oder überflüssig geworden sind.

Die Nervenzellen in der Netzhaut von Glaukombetroffenen sind indes weder das eine noch das andere. Den Zelltod und damit den Untergang der Nervenfasern können eine Reihe von äußeren Faktoren beeinflussen oder auslösen. Eine schlechte oder stark schwankende Blutversorgung ist ein solcher Faktor. Ganz wichtig ist ein weiterer Faktor: ein erhöhter Augeninnendruck. Dieser Faktor steht denn auch fast ausschließlich im Zentrum einer jeden Glaukomtherapie. Dass daneben eine gute Durchblutung des Auges angestrebt werden sollte, versteht sich fast von selbst – die Zellen dieses Sinnesorgans brauchen mehr Sauerstoff als die Zellen eines jeden anderen Organs. Doch festzuhalten gilt: Glaukomtherapie ist vor allem eine ausreichende und anhaltende Senkung des Augeninnendrucks.

Es ist erstaunlich, wie viele dieser Nervenzellen und ihrer Fortsätze absterben können, bevor es zu einer Beeinträchtigung des Sehens kommt: etwa ein Drittel bis die Hälfte. Erst dann treten im Gesichtsfeld die ersten Ausfälle auf, die die Betroffenen oft zunächst nicht einmal bemerken.

Vorher indes – und dies ist ein wichtiges Argument für eine Früherkennung des Glaukoms – kommt es durch den Zelluntergang und damit den Gewebeschwund zu Veränderungen am Augenhintergrund, die bei einer augenärztlichen Untersuchung festgestellt werden können. Über weite Teile der Netzhaut, vor

In der Behandlung geht es vor allem darum, den Augeninnendruck auf ein für die Nervenzellen sicheres Niveau zu senken.

Die Excavation (Aushöhlung) der Sehnervenscheibe, der Papille, ist das wichtigste klinische Kennzeichen des Glaukoms.

allem aber im Zentrum des Augenhintergrunds, kommt es zu einer Verdünnung, einem Substanzverlust der Nervenfaserschicht in der Netzhaut. Besonders auffallend, manchmal geradezu dramatisch, sind die Veränderungen an der Papille, der Sehnervenscheibe (nicht zu verwechseln mit der Pupille, der Öffnung der Iris).

Zunächst verändert sich der Randsaum der Papille und wird dünner. Dann scheint sie regelrecht einzusinken: Durch den Verlust von Nervenfasern werden die verbleibenden Axone tiefer in den Sehnerv hineingedrückt. Die Papille hat bei der Ophthalmoskopie und erst recht bei Hightech-Untersuchungen wie dem HRT und dem OCT eine Eindellung. Der Fachbegriff ist die Excavation. Je tiefer die Papille excaviert ist, desto fortgeschrittener ist der Sehnervenschaden und mit ihm das Stadium des Glaukoms.

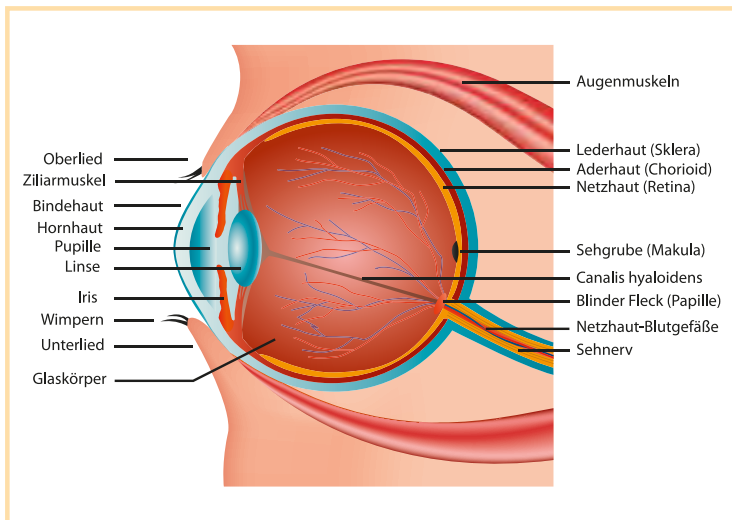
Das Verhältnis dieser Eindellung zur gesamten Fläche der Papille wird als Cup-to-disc Ratio (C/D) bezeichnet und sagt etwas über das Ausmaß des Glaukomschadens aus. Eine C/D von 0,2 etwa kann noch im normalen Bereich liegen – manche Augen haben eine natürliche, eine „physiologische“ Excavation. Eine C/D von 0,8 hingegen, bei der 80 Prozent der Papillenfläche eingedellt sind, spricht sicherlich für einen fortgeschrittenen Glaukomschaden.

Die Anatomie des Auges

Das menschliche Auge ist ein wahres Wunder der Natur (das zahlreicher Tierarten sogar noch mehr). Mit einem Durchmesser von 23 bis 24 mm hat es die Ausmaße einer Mozartkugel, mit einem Gewicht von nur 7,5 Gramm liegt es deutlich unter der Salzburger Kalorienbombe. Dieses kleine Organ ist von unglaublicher Leistungsfähigkeit. Von sechs zarten Muskeln bewegt erlaubt es uns Blickbewegungen, bei denen beide Augen so koope-

rieren, dass wir unsere Umwelt ohne Doppelbildwahrnehmung betrachten können – im gesundheitlichen Normalfall und in nüchternem Zustand.

In der Netzhaut, an der Innenseite der hinteren Augenabschnitte, stehen mehr als 130 Millionen Photorezeptoren bereit, um einfallende Lichtsignale aufzunehmen und über rund eine Million Ganglienzellen weiterzuleiten. Im Sehnerv, einer hellen und mit 4 mm Durchmesser einem Kabel gleichenden Struktur, werden die Fortsätze dieser Nervenzellen gebündelt und zu dem im Hinterkopf gelegenen Sehzentrum geleitet. Dort werden die visuellen Eindrücke zu jenem Sinnesprozess, den wir „Sehen“ nennen, verarbeitet.



Der Aufbau des Auges

Der Sehnerv ist für unser Verständnis, was beim Glaukom passiert und welchen Schaden die Krankheit verursachen kann, von zentraler Bedeutung. Doch gehen wir zunächst von vorn nach hinten durch die wichtigsten anatomischen Schichten, die das Licht, also die von uns wahrgenommenen Bilder, durchläuft.

Den Schutzapparat des Auges, also die Lider, die Wimpern, die Tränendrüse, die zusammen mit kleineren Drüsen in den Lidern den für die Oberfläche so wichtigen Tränenfilm liefert, behandeln wir dabei etwas stiefmütterlich. Hier sei nur erwähnt, dass dieser Tränenfilm durch eine medikamentöse Glaukomtherapie in Mitleidenschaft gezogen werden kann; darauf werden wir bei der Betrachtung der Behandlung des Grünen Stars näher eingehen.

Die äußerste Schicht des Augapfels ist die transparente Hornhaut. Sie ist nur rund 0,6 mm dick und dank ihrer zahlreichen Nerven wahrscheinlich die empfindlichste Stelle des menschlichen Körpers. Wer schon einmal einen Hornhautfremdkörper oder eine Verletzung durch z. B. einen Fingernagel erlitten hat, wird dem zustimmen. Geschützt wird die Hornhaut durch die Lider, die reflexmäßig schließen, wenn Gefahr in Verzug ist, und den auf ihr und der Bindehaut (diese deckt die Hülle des Augapfels, die Lederhaut oder Sklera ab) befindlichen Tränenfilm.

Die Hornhaut wird durch die Lider und den Tränenfilm geschützt.

Das Auge ist mit klaren Flüssigkeiten gefüllt: im vorderen Augenabschnitt, einerseits zwischen der Rückfläche der Hornhaut und der Linse mit dem Kammerwasser, andererseits hinter der Linse bis zur Netzhaut mit dem geleeähnlichen Glaskörper. Für das Verständnis des Glaukoms ist das Kammerwasser extrem wichtig. Es wird von einer Ziliarkörper genannten Struktur hinter der Iris gebildet und zirkuliert durch die beiden Segmente Hinterkammer und Vorderkammer.

Die klassische Beschreibung des erhöhten Augeninnendrucks als dem wichtigsten Risikofaktor des Glaukoms – lange Zeit gleichgesetzt mit der Glaukomkrankheit an sich – basiert darauf, dass diese Strömung des Kammerwassers gestört ist: dass entweder vom Ziliarkörper zu viel Kammerwasser gebildet wird oder dass der Abfluss gestört ist oder beides. Den Abfluss des Kammerwassers zu verbessern und damit den Augeninnendruck zu senken ist das Ziel der meisten Interventionen in der Glaukomtherapie, auch der neuen minimalinvasiven Methoden (MIGS) (dazu später mehr).

MIGS mit Katarakt-OP und als „stand-alone procedure“

Eine Form, in der die MIGS zur Anwendung kommt, ist in einer Situation, in der sich jemand ohnehin einer Augenoperation unterziehen muss und sich die kleine Intervention zur Regulierung des Augeninnendrucks problemlos einfügen lässt.

Eine solche Situation, in der also gar keine weitere Inzision, kein weiteres (Mini-)Trauma erfolgt, sondern lediglich eine Ergänzung vorgenommen wird, liegt z. B. bei einer Kataraktoperation vor. Den Grauen Star operieren zu lassen, die getrübte Linse im Auge durch eine Intraokularlinse (IOL) ersetzt zu bekommen – das ist etwas, was bei der heutigen Lebenserwartung auf fast alle von uns zukommt. Die Kataraktoperation ist, dies wurde schon erwähnt, die häufigste Intervention in der operativen Medizin überhaupt. Da sowohl Katarakt als auch Glaukom überwiegend ältere Menschen betreffen, ist es gar nicht so selten, dass beide Erkrankungen gleichzeitig vorliegen.

Die Operation des Grauen Stars ist an sich bereits von Vorteil für Glaukompatienten. Die Entfernung der recht dicken getrübten natürlichen Linse und das Einsetzen der sehr dünnen IOL senken nämlich für sich allein schon leicht den Augeninnendruck. Nach einer Kataraktoperation ist typischerweise der IOD um durchschnittlich 1,5 bis 3 mmHg niedriger als vor dem Eingriff.^[5] Dies reicht jedoch für viele Glaukompatienten nicht aus, daher bietet es sich an, durch eine zusätzliche Intervention – welche die Operationsdauer um vielleicht zwei bis fünf Minuten verlängert – eine ausgeprägtere und dauerhafte Druckreduzierung zu erreichen.

Im Idealfall wird ein MIGS-Eingriff nicht nur den Druck senken, sondern auch die Notwendigkeit, antiglaukomatöse Augentropfen zu nehmen, beseitigen oder zumindest die Zahl der Medikamente deutlich zu reduzieren.

MIGS liefern eine effektive Drucksenkung bei überschaubarem Risikoprofil für die Behandlung des milden bis moderaten Glaukoms.

Priv.-Doz. Dr. Johannes Gonnermann, AugenCentrum Hamburg West

MIGS kann indessen auch unabhängig von einer Kataraktoperation erfolgen. In diesem Fall, in dem das Implantat durch eine kleine Öffnung und typischerweise mit einem Injektorsystem platziert wird, spricht man von einer stand-alone procedure, einem eigenständigen kleinen Eingriff. Dieser erfolgt in aller Regel unter lokaler Betäubung und meist ambulant.

Wie die MIGS funktioniert

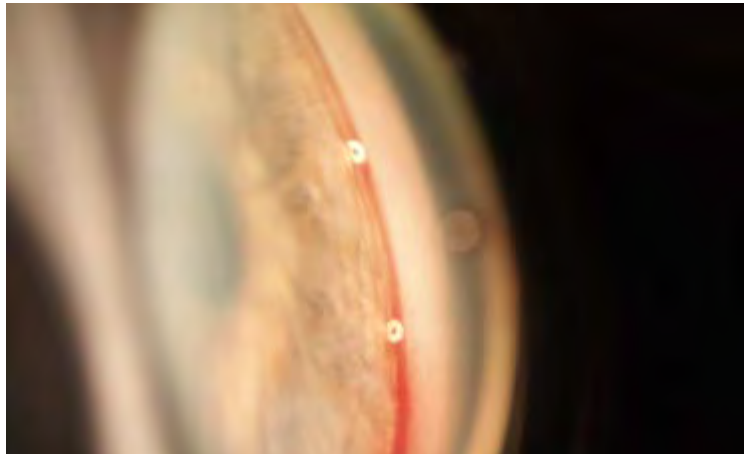
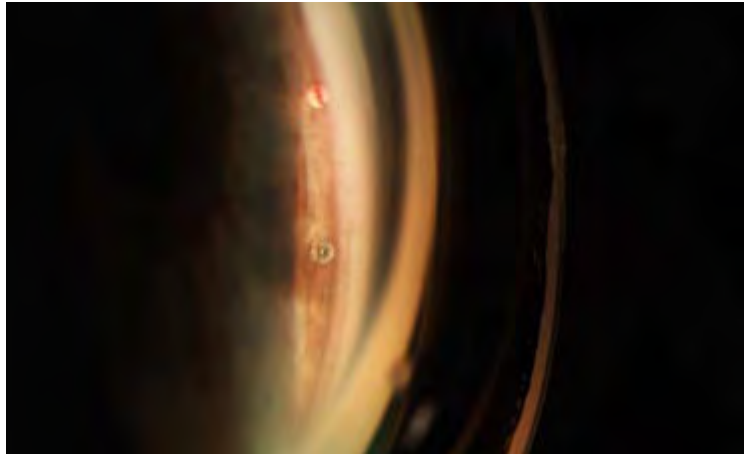
Allen MIGS-Verfahren ist gemeinsam, dass sie den Augeninnendruck senken, indem der Abfluss des Kammerwassers verbessert wird. Im Prinzip gibt es drei Möglichkeiten dazu.

Ein bei MIGS implantiertes kleines Röhrchen oder ein kleiner Stent kann durch das Trabekelmaschenwerk – ein natürliches Hindernis für den Kammerwasserabfluss im Auge – hindurchführen, es kann das Kammerwasser unter die Lederhaut in den sogenannten suprachoroidalen Raum oder unter die Bindehaut leiten.

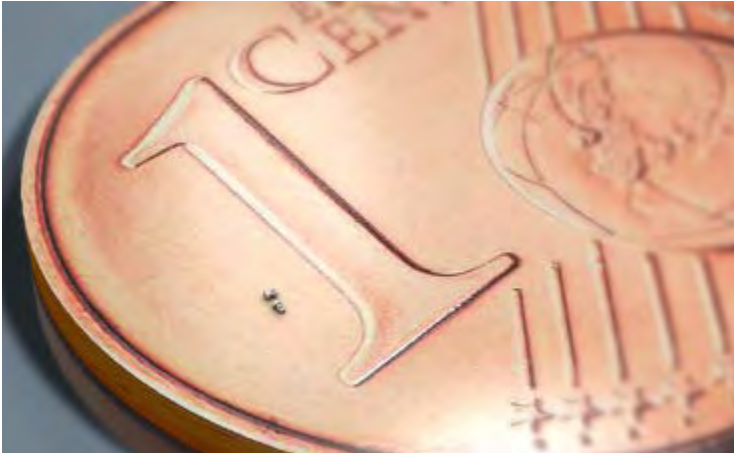
Die erste Variante ist praktisch eine Verbesserung eines natürlichen Abflusses, während die beiden anderen einen künstlichen „Outflow“ für das Kammerwasser anlegen. Die Ableitung unter die Bindehaut (subkonjunktival) entspricht dem Grundgedanken bei der wichtigsten „klassischen“ Glaukomoperation, der Trabekulektomie.^[6]

Die MIGS-Verfahren senken den Augeninnendruck, indem der Abfluss des Kammerwassers verbessert wird.

Blick mit dem
Gonioskop auf den
Kammerwinkel: Zwei
iStent inject sind
implantiert



Dem Kammerwasser den Weg durch das Trabekelmaschenwerk zu bahnen, ist die wahrscheinlich meistbenutzte MIGS-Technologie. Mehr als 500.000 Implantationen weltweit haben die Effektivität und Sicherheit der transtrabekulären Stents belegt. Mit einem Durchmesser von 0,3 mm und einer Länge von 0,4 mm kommt der iStent inject, das kleinste Implantat in der Medizin überhaupt, zum Einsatz



Der iStent inject ist das kleinste Implantat in der Medizin



Ähnlich wie ein Stent in den Herzkranzgefäßen dazu dient, den Blutfluss an verengten Stellen zu verbessern und damit einem Herzinfarkt vorzubeugen, bewirkt auch der iStent inject (und sein ebenfalls vielfach implantierter Vorgänger iStent) einen schnellen Durchstrom von Flüssigkeit. Das kleine Titanimplantat nämlich stellt eine Verbindung zwischen der vorderen Augenkammer zwischen Hornhaut und Pupille und dem natürlichen

Abflussweg des Kammerwassers, dem sogenannten Schlemm-Kanal her. Dabei wird das trabekuläre Maschenwerk umgangen.

Wie effektiv ist die MIGS?

Die Effektivität der Drucksenkung bei gleichzeitig hoher Sicherheit der Methode ist inzwischen in der wissenschaftlichen Literatur gut belegt. Der Münchner Augenarzt Dr. Tobias Neuhann beispielsweise, der zu den ersten mit dem iStent inject arbeitenden Operateuren gehörte, hat Fünfjahresergebnisse vorgelegt – und fünf Jahre sind in der Augenheilkunde und vor allem bei MIGS ein recht langer Zeitraum.

Neuhann hatte die Stents im Rahmen einer Kataraktoperation in 65 Augen von 43 Personen eingesetzt. Die Patienten mit dem Durchschnittsalter von 73 Jahren waren mehrheitlich sogenannte schwierige Fälle: 14 von ihnen hatten das schwer zu behandelnde Pseudoexfoliationsglaukom (PEX), 38 Prozent der in der Studie erfassten Augen hatten früher bereits eine Trabekulektomie oder eine den Intraokulardruck (IOD) senkende Laserbehandlung bekommen – hatten also einen Eingriff hinter sich, der nicht den erwünschten Erfolg gezeitigt hatte.

Nachbeobachtungen fanden im ersten Jahr in halbjährlichen und darauf in jährlichem Abstand bis zu 60 Monaten postoperativ statt. Der Augeninnendruck, der im Schnitt vor der Kombinationsoperation in dem Kollektiv bei 23,7 mmHg gelegen hatte, betrug nach einem Jahr durchschnittlich 14,8 mmHg, nach drei Jahren 14,9 mmHg und nach fünf Jahren (zu diesem Zeitpunkt konnten noch 26 Augen erfasst werden) 14,7 mmHg. 65 Prozent der nach fünf Jahren nachuntersuchten Augen hatten einen IOD von weniger als 15 mmHg.

Die Zahl der durchschnittlich jeden Tag einzuträufelnden Sorten von Augentropfen konnte von 2,0 präoperativ auf 0,4 nach einem Jahr und 0,5 nach fünf Jahren gesenkt werden – was bedeutet, dass zahlreiche Patienten überhaupt keine Augentropfen

Die Zahl der durchschnittlich jeden Tag einzuträufelnden Augentropfen konnte von 2,0 präoperativ auf 0,4 nach einem Jahr und 0,5 nach fünf Jahren gesenkt werden.

mehr brauchten. Komplikationen, die auf den trabekulären Stent hätten zurückgeführt werden können, wurden während der gesamten Nachbeobachtungszeit nicht beobachtet.^[7]

Vergleichbare Resultate hat der Frankfurter Augenarzt Prof. Dr. Fritz Hengerer auf einem großen Kongress in den USA präsentiert. Die Stents wurden in 125 Augen (je zwei Stück) implantiert, 81 davon im Rahmen einer Operation des Grauen Stars, 44 als stand-alone procedure. In der erstgenannten Gruppe wurde der mittlere IOD von einem Ausgangswert von 24,8 auf 13,4 mmHg gesenkt, was einer Druckreduktion um beachtliche 46 Prozent entspricht. Bei den Patienten, die lediglich die Stents erhielten, sank der mittlere IOD von 26,0 nach vier Jahren auf 14,3 mmHg (45 Prozent Druckreduktion). Die Zahl der noch benötigten drucksenkenden Augentropfen sank um 71 Prozent bzw. um 84 Prozent.

Das Sicherheitsprofil der Stents bezeichnete Hengerer als exzellent. Es gab keinen einzigen Fall von Komplikationen, wie sie gelegentlich nach klassischen Glaukomoperationen auftreten können, wie z. B. Hypotonie (Unterdruck im Auge) und Aderhautabhebung; auch allergische oder entzündliche Reaktionen wurden nicht beobachtet.^[8]

Eine ähnliche Ableitung nimmt auch ein Mikrostent unter der Bezeichnung Hydrus vor. In einer neueren Studie wurde berichtet, dass bei gut drei Viertel von 369 im Rahmen einer Kataraktoperation mit diesem Verfahren operierten Augen nach zwei Jahren eine Druckreduzierung um mindestens 20 Prozent vorlag.^[9]

Rasante Fortschritte

Die Entwicklungen und das Innovationstempo bei den MIGS sind zurzeit rasant. Nicht nur werden neue Stentsysteme und Techniken erprobt und eingeführt, es werden auch Weiterentwicklungen an existierenden und im klinischen Alltag bewährten Technologien vorgenommen. Dies gilt auch für den iStent inject. Seine nächste ►►

Generation, der iStent inject W, hat annähernd die gleichen Abmessungen wie sein Vorgänger, verfügt aber über eine breitere Basis, die einen besseren Sitz in der Vorderkammer garantiert. Der Abfluss ist dem natürlichen Kammerwasser-Outflow (bei gesunden Menschen) noch besser angeglichen, und Extreme sowie Druckschwankungen sollen besser vermieden werden.

Aktuelle Entwicklungen

Die MIGS ist eine noch junge Technologie. Bei aller Zartheit der Implantate und aller minimalen Dimensionen des Eingriffs darf nicht vergessen werden: Wir haben es nichtsdestotrotz mit Chirurgie zu tun. Und Chirurgie birgt immer auch Risiken. So hat 2018 die Nachricht aufgeschreckt, dass der Hersteller des CyPass, eines Mikrostents für den suprachoroidalen Abfluss, dieses Produkt freiwillig vom Markt zurückgezogen hat. Dies war eine Vorsichtsmaßnahme, die Respekt verdient.

Es hatte sich in einer Langzeitstudie – einer Beobachtung über fünf Jahre – gezeigt, dass bei Trägern dieses Systems die Dichte der für die Funktion des Auges wichtigen Endothelzellen an der Rückfläche der Hornhaut sich schneller verringert hatte, als es in einer altersgleichen Kontrollgruppe geschehen war (die Zahl dieser Zellen nimmt mit dem Alter leicht, aber stetig ab). Schwere Komplikationen in nennenswerter Zahl sind glücklicherweise nicht berichtet worden, aber es zeigt, dass auch sehr begrenzte Eingriffe potenzielle Veränderungen im Auge auslösen können, die unerwünscht sind.

Das Vorkommnis legt indes auch Zeugnis ab vom hohen Verantwortungsbewusstsein in der Augenchirurgie und bei den Entwicklern innovativer Therapien. Eine suprachoroidale Ableitung bleibt in der MIGS nach wie vor möglich: Für diese Option steht ein kleiner Stent oder Shunt unter der Bezeichnung iStent supra zur Verfügung.^[10]

Den Abfluss unter die Bindehaut, von wo das Kammerwasser dann mit dem normalen Blutstrom abtransportiert wird, gewährleisten derzeit zwei MIGS-Technologien. Diese Zahlenangabe ist ohne Gewähr – aufgrund immer neuer Innovationen sind möglicherweise bei Erscheinen dieses Buches zu den genannten Techniken eine oder mehrere weitere hinzugekommen. Die subkonjunktivalen MIGS sind das Gelimplantat XEN und der aus einem biokompatiblen Polymer bestehende InnFocus oder Preserflo.

Auch wenn der Effekt der Gleiche ist, so unterscheiden sich diese beiden sehr kleinen Implantate in der Art und Weise der Implantation. Der XEN wird vom Inneren des Auges aus eingesetzt; er wird über eine kleine Öffnung in die Vorderkammer eingebracht und von dort langsam unter die Bindehaut vorgeschoben. Diese Implantationstechnik nennt man ab interno, von innen. Der InnFocus oder Preserflo hingegen wird ab externo, von außen, durch die Bindehaut eingeführt und kommt mit seiner Spitze in der Vorderkammer zu liegen.

Die bisher vorliegenden Daten (vor allem der InnFocus ist noch sehr neu) deuten auf eine deutliche Drucksenkung und eine hohe Sicherheit hin. Ein Grundgedanke bei den subkonjunktivalen MIGS ist die Vermeidung der Komplikationen, wie sie nach der Trabekulektomie auftreten können.^[11]

Verschiedentlich wird eine weitere Technik unter „MIGS“ gelistet, worüber man geteilter Meinung sein kann. Es handelt sich um das Trabektom, ein in die Vorderkammer des Auges eingeführtes Instrument, das ein wenig an einen Füllhalter erinnert. Mit dem Trabektom („-tomie“ bedeutet in der Medizin einen Schneidevorgang) wird ein Teil des Trabekelmaschenwerks mit einer Elektroablation abgetragen.

Die Entfernung einer anatomischen Struktur ist zumindest nach meinem Verständnis nicht „minimalinvasiv“. Wie immer man es mit der Namensgebung hält, in einer Studie mit 339 Augen wird von einer Erfolgsrate von 80 Prozent berichtet – Erfolg

wird in der Glaukomchirurgie meist definiert als eine Senkung des IOD auf Werte unter 21 mmHg und/oder eine relative Senkung um mindestens 20 Prozent gegenüber dem Ausgangsdruckwert. In jener Studie zum Trabektom wurde der IOD im Schnitt um 23 Prozent reduziert.^[12]

Die Vielzahl der Optionen und der anderen Operationsverfahren ist für medizinische Laien kaum zu überblicken.

Die optimale Lösung finden

Die Vielzahl der Optionen und der anderen Operationsverfahren dürfte für die meisten medizinischen Laien kaum zu überblicken sein und neue werden hinzukommen. Umso wichtiger ist für Sie das Gespräch mit Ihrer Augenärztin oder Ihrem Augenarzt, um – sollte eine chirurgische Intervention die beste Aussicht für einen Behandlungserfolg bieten – die optimale Lösung für die eigene Situation und das eigene individuelle Krankheitsbild zu finden.

Einem MIGS-Operateur über die Schulter geblickt

Auch wenn es nur eine „kleine“ Operation ist – natürlich ist Heinz R. ein wenig beklommen, als er in den modernen OP-Saal im Viselle Augenzentrum in Erlangen geführt wird. Der 67-jährige Postbeamte im Ruhestand hat seit sechs Jahren Glaukom und zunehmend Probleme mit den drucksenkenden Augentropfen, auf die seine Augen gereizt reagieren. So bleibt es nicht aus, dass er gelegentlich auf die abendliche Einträufelung „verzichtet“ – was natürlich nicht gut für die Behandlung eines Glaukoms ist. Seine Augendruckwerte liegen um 23 oder 24 mmHg; zu hoch nach Einschätzung der betreuenden Augenärztin, die ihn daher nach Erlangen geschickt hat: Es sei Zeit für eine MIGS.

Die leichte Angst von Heinz R. verfliegt, als er die beruhigende Stimme von Prof. Dr. Anselm Jünemann vernimmt. Jünemann begrüßt seinen Patienten im OP-Saal, in dem zwar wie an jedem Operationstag Hochbetrieb herrscht, der den international renommierten Augenchirurgen indes nicht aus der Ruhe bringt.

„Es dauert nur wenige Minuten“, erklärt Jünemann, „und was immer wir hier tun, spielt sich in der Größenordnung von einem und zwei Millimetern ab. Wenn alles gut geht, wird Ihr Augen- druck anschließend im Zielbereich sein und Sie werden deutlich weniger, wahrscheinlich sogar keine Augentropfen mehr nehmen müssen.“

Nachdem Heinz R. es sich auf dem OP-Tisch den Umständen entsprechend bequem gemacht hat, wird er steril abgedeckt. Das Umfeld seines rechten Auges (das linke steht in ein paar Wochen zur Operation an) wird mit einem Desinfektionsmittel von Keimen gereinigt. Dann träufelt Jünemann wenige Tropfen eines Lokalanästhetikums in das Auge. Heinz R. wird allenfalls spüren, dass etwas an seinem Auge geschieht; Schmerzen wird er nicht haben. Die sehr sanfte topische Lokalanästhesie in Form von Augentropfen macht in den allermeisten Fällen die Injektion eines Lokalanästhetikums hinter das Auge überflüssig.

Dann geht es los. Jünemann macht einen kleinen, nur 1,5 mm breiten Eröffnungsschnitt, eine sogenannte Parazentese, bei „9 Uhr“, also an der zur Schläfe hin gelegenen Seite des Augapfels. Durch diese Öffnung injiziert Jünemann ein sogenanntes Viskoelastikum, ein etwas dickflüssiges Präparat, das gewährleisten soll, dass der Augapfel während des Eingriffs stabil und von normalem Druck ist. Jünemann verkippt sein OP-Mikroskop, das über dem Kopf von Heinz R. positioniert ist, leicht und setzt ein Gonioprisma auf das Auge, ein Kontaktglas, mit dem sich unter dem Mikroskop der Kammerwinkel in mehrfacher Vergrößerung darstellt.

Von der OP-Schwester bekommt Jünemann den Injektor gereicht, in dem sich zwei kleine iStent inject W befinden. Der Ophthalmochirurg führt die dünne Spitze dieses Injektors langsam an das Zielgebiet: direkt unterhalb einer als Schwalbesche Linie bezeichneten Struktur nahe dem Trabekelmaschenwerk bei „8 Uhr“. Dann drückt Jünemann den Auslöseknopf. An der Spitze der Nadel erscheint der kleine Stent, der mit seiner Öffnung

zielsicher im Schlemm-Kanal verankert wird. Dann dreht Jünemann die Spitze des Injektors leicht und setzt einen zweiten iStent inject bei „2 Uhr“ in den Schlemm-Kanal.

Professor Anselm Jünemann am Operationsmikroskop bei einer kombinierte OP: Kataraktentfernung plus MIGS



Durch das Mikroskop überzeugt sich der Operateur vom tadellosen Sitz der beiden kleinen Stents.

Durch das Mikroskop überzeugt er sich vom tadellosen Sitz der beiden kleinen Stents. Hätte Heinz R., wie in diesem Alter nicht ganz selten, eine das Sehvermögen beeinträchtigende Linsentrübung, einen Grauen Star, würde Jünemann jetzt eine Kombi-OP durchführen und nach dem Eingriff gegen das Glaukom die Linse entfernen und eine Intraokularlinse implantieren. Doch die Linsentrübung des Patienten ist nur mäßig; Jünemann schätzt mit Kennerblick, dass Heinz R. für diese Operation erst in sechs bis acht Jahren wieder ins Augenzentrum kommen muss.

Sie sind nicht allein

Jede Krankheit macht Angst. Gut, fast jede – Fußpilz und vergleichbare Leiden, die ein Ärgernis, aber keine Gefahr sind, will ich ausnehmen. Ganz zweifellos ist es berechtigt, sich wegen Glaukom Sorgen zu machen. Es ist heimtückisch, schleichend verlaufend und gefährlich, obwohl auf den vorangegangenen Seiten hoffentlich deutlich geworden ist, dass der Grüne Star kein Grund zur Resignation ist.

Mit dem notwendigen Wissen ausgestattet werden Sie oder Ihre Lieben, bei denen ein Grüner Star diagnostiziert wurde, in Zusammenarbeit mit Ihrem Augenarzt oder Ihrer Augenärztin die Krankheit in den Griff bekommen und sich die Freude am Leben davon nicht nehmen lassen.

Kaum etwas ist so hilfreich wie die Erkenntnis, dass auch andere vor einer Herausforderung stehen und dass auch diese Menschen sie meistern können. Der Austausch mit anderen Betroffenen hilft, macht Mut, erweitert den Horizont. Im Falle des Glaukoms gibt es erfreulicherweise eine Organisation, in der sich Patienten treffen, Erfahrungen sammeln und lernen können.

Zahlreiche sehr aktive Betroffene sind im Bundesverband Glaukom-Selbsthilfe e.V. zusammengeschlossen, der mehrere regionale Gruppen unterhält. Der Bundesverband bietet ein reiches Programm von Glaukom-Tagen mit Experten bis hin zu Tropfschulungen; er bietet zahlreiche Informationsschriften an und dies nicht nur auf Deutsch, sondern auch in anderen hierzulande relevanten Sprachen wie Türkisch, oder Arabisch.

Ich rate allen an der Krankheit und am Umgang damit Interessierten zur Kontaktaufnahme mit dem Bundesverband und seinen ehrenamtlich tätigen Mitgliedern. Näheres können Sie auf der im Anhang gelisteten Website sehen; selbstverständlich können Sie dieser Patientenorganisation auch auf Facebook folgen und seine Beiträge auf Youtube sehen.

Auf diesen Social-Media-Kanälen und natürlich über die Website mit der unverwechselbaren Adresse www.glaukom.de können Sie sich mit der Arbeit des Initiativkreises Glaukomfrüherkennung e.V., oft auch Initiativkreis Glaukom genannt, vertraut machen. Er ist eine Organisation von Augenärzten, die auf Glaukom spezialisiert sind und es sich seit den frühen 1990er Jahren zur Aufgabe gemacht haben, die Öffentlichkeit über die Krankheit zu informieren.

Der Initiativkreis bietet anlässlich größerer Kongresse Patientenveranstaltungen an. Daneben gibt es seit einigen Jahren virtuelle Informationsveranstaltungen, an denen man somit auch ohne eine Fahrt an einen Tagungsort teilnehmen kann, was von vielen Betroffenen und an der Thematik Interessierten gern in Anspruch genommen wird. Diese Online-Veranstaltungen, die in Kooperation mit dem Bundesverband Glaukom-Selbsthilfe stattfinden und bei denen renommierte Experten sprechen, sind die allererste Informationsquelle für Betroffene, Angehörige und alle, die sich für Glaukom und ein gesundes, erfülltes Leben mit dem Grünen Star interessieren.

Der Bundesverband Glaukom-Selbsthilfe unterhält zahlreiche Regionalgruppen.

Register

- 24-Stunden-Drucküberwachung 41
- 360-Grad-Kanaloplastik 83

- Alkohol 107
- Alter 33
- AMD 24, 86
- Argon-Laser-Trabekuloplastik 87
- Augapfel 26
- Auge
 - Anatomie 16
 - Farbe 19
- Augenhintergrund 15, 24
- Augennendruck 15, 25
 - Messung 37
 - Schwankungen 41
- Augentropfen 57, 60

- Behandlungsoptionen 56
- Betablocker 63
- Bjerrum-Skotome 39
- Blutdruck 29

- Carboanhydrasehemmer 65
- Chiasma opticum 22

- Diabetes 32
- Diagnose 36
- Drainageimplantate 84
- Drucktoleranz 27

- Engwinkelglaukom 45
 - Symptome 35
- Erblindung 14
- Erfahrungsbericht 89
- Ernährung 95
- Ethnizität 33
- eyemate SC 43

- Femtosekundenlaser 86
- Flammer-Syndrom 29
- Freizeitgestaltung 111
- Früherkennung 28, 36

- Ganglienzellen 14, 17
- Gefäßverschlüsse der Netzhaut 86, 110
- genetische Faktoren 32
- Gesichtsfeld
 - Ausfall 22, 34
 - Untersuchung 39
- Glaukom
 - angeborenes 51
 - Definition 12
 - Formen 44
 - Therapie 56
- Glaukomchirurgie
 - konventionelle 81
- Goldmann-Tonometrie 37
- Grauer Star 48
- Grüner Star
 - Begriff 13
 - Unterschied zum Grauen Star 13, 48

- Heidelberg Retina Tomograph 40
- Hornhaut 18
 - Dickenmessung 39
- Hypertension, okuläre 26
- Hypotonie, okuläre 26

- Iridektomie 87
- Iridotomie 87
- iStent inject 21, 72

- Jugendliche 50

- Kaffee 109
- Kammerwasser 18, 25
- Kammerwinkel 19
- Kinder 50
- Kombinationstherapien 65
- konventionelle Glaukomchirurgie 81
- Kortison 47

- Laserbehandlung 85
- Lebensqualität 94
- Linse 21

- Makula 24
- Makuladegeneration 86, 110
- Medikamente 60
- medizinische Fortschritte 117
- MIGS (minimalinvasive Glaukomchirurgie) 68
 - aktuelle Entwicklungen 76
 - Effektivität 74
 - mit Katarakt-OP 70
- Needling 115
- Neodym-YAG-Laser 86
- Netzhaut 17, 22
- Netzhautablösung 86
- Non-contact-Tonometer 37
- Normaldruckglaukom 28

- Offenwinkelglaukom, primär
 - chronisches 13, 44
 - Symptomlosigkeit 34
- Ophthalmoskop 38
- Optikusneuropathie 12
- optische Kohärenztomografie 40

- Papille 16, 23
 - Untersuchung 38
- Photorezeptoren 17, 22
- Pilocarpin 10, 63
- Progression 59
- Prostaglandine 64
- Pseudoexfoliationsglaukom 46

- Rauchen 110
- Refraktivchirurgie 86
- Reperfusionsschaden 29
- Retinologie 86
- Risikofaktoren 25

- Schlemm-Kanal 21
- Sehen 17
- Sehnerv 12, 17
- Sehnervenkreuzung 22

Sehnervenscheibe 16, 23
– Untersuchung 38
Sekundärglaukom 32, 46
Selbst-Tonometrie 42
Selektive Lasertrabekuloplastik 87
Sicca-Syndrom 66
Sinneszellen 14
Sport 111
Steroidglaukom 47
Symptome 34

Tee 109
Therapiemöglichkeiten 56
Timolol 63
Trabekelmaschenwerk 20
Trabekulektomie 82
Tränenfilm 18

Unterstützung 120
Ventilimplantate 84
Vitrektomie 86
Yoga 112
Zelltod 15

Gegen Kopf- und Gesichtsschmerzen lässt sich etwas tun!



Stand 2022. Änderungen vorbehalten.

- Alles Wichtige über die Behandlung von Kopf- und Gesichtsschmerzen nach aktuellem Stand der Wissenschaft und von einem Autor mit langjähriger Praxiserfahrung
- Der Ratgeber zeigt, wie man an individuellen Kopfschmerz-Triggerern arbeitet und so die Schmerzen maßgeblich lindern kann
- Mit aktiven Bewältigungsstrategien: Übungen, Training und Entspannung gegen Spannungskopfschmerz, Migräne, Kiefergelenk- und Muskelschmerzen

Kay Bartrow

Kopf- und Gesichtsschmerzen ganzheitlich behandeln

176 Seiten, Softcover

15,5 x 21,0 cm

ISBN 978-3-8426-3006-2

€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)

Der Ratgeber ist auch als eBook erhältlich.

humboldt

...bringt es auf den Punkt.

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

Die Welt mit gesunden Augen sehen



Stand 2022. Änderungen vorbehalten.

- Ursachen, Vorbeugung und ganzheitliche Therapiemaßnahmen bei Augenerkrankungen und -beschwerden
- Für alle, die sich vorausschauend um ihre Augen kümmern möchten, damit sie bis ins hohe Alter gut sehen können

Beate Rinderer

Natürlich besser sehen

132 Seiten, Softcover

15,5 x 21,0 cm

ISBN 978-3-8426-2968-4

€ 19,99 (D) / € 20,60 (A)

Der Ratgeber ist auch als eBook erhältlich.

humboldt

...bringt es auf den Punkt.

Weitergabe, Vervielfältigung und Druck sind nicht gestattet.

© 2022 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de/> abrufbar.

ISBN 978-3-8426-3121-2 (Print)

ISBN 978-3-8426-3122-9 (PDF)

ISBN 978-3-8426-3123-6 (EPUB)

Abbildungen:

Titelmotiv: Shutterstock / muratart

Stock.adobe.com: Kurhan: 8/9; bilderzweig: 17; sakurra: 19, 49; dragonstock: 54/55; contrastwerkstatt: 92/93;

Prof. Dr. Lutz E. Pillunat: 7

Prof. Dr. Esther Hoffmann von der Universitätsaugenklinik Mainz: 51

Firma Theapharma, Berlin: 61

Firma Glaukos, deutscher Sitz in Wiesbaden: 72, 73

Prof. Dr. Anselm Jünemann, Erlangen: 80

Fa. Glaukos: 119

Originalausgabe

© 2022 humboldt

Die Ratgebermarke der Schlüterschen Fachmedien GmbH

Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

www.humboldt.de

www.schluetersche.de

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde in diesem Buch die männliche Form gewählt, nichtsdestoweniger beziehen sich Personenbezeichnungen gleichermaßen auf Angehörige des männlichen und weiblichen Geschlechts sowie auf Menschen, die sich keinem Geschlecht zugehörig fühlen.

Autor und Verlag haben dieses Buch sorgfältig erstellt und geprüft. Für eventuelle Fehler kann dennoch keine Gewähr übernommen werden. Weder Autor noch Verlag können für eventuelle Nachteile oder Schäden, die aus in diesem Buch vorgestellten Erfahrungen, Meinungen, Studien, Therapien, Medikamenten, Methoden und praktischen Hinweisen resultieren, eine Haftung übernehmen. Insgesamt bieten alle vorgestellten Inhalte und Anregungen keinen Ersatz für eine medizinische Beratung, Betreuung und Behandlung.

Etwaige geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Daraus kann nicht geschlossen werden, dass es sich um freie Warennamen handelt.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Lektorat: Linda Strehl, wort & tat, München

Layout: Groothuis, Lohfert, Consorten, Hamburg

Covergestaltung: Zero, München

Satz: Die Feder, Konzeption vor dem Druck GmbH, Wetzlar

Druck und Bindung: Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH, Langenhagen

Dr. med. Dr. phil. Ronald D. Gerste ist Spezialist für Augenheilkunde und erfolgreicher Sachbuchautor. Er leitet seit vielen Jahren zusammen mit weiteren Glaukom-Experten die deutsche Glaukom-Früherkennungskampagne und hält regelmäßig Patientenveranstaltungen ab, wobei er eng mit dem Bundesverband Glaukom-Selbsthilfe e.V. zusammenarbeitet. Als Experte für das Fachgebiet Ophthalmologie sowie andere medizinische Disziplinen ist er für Fachzeitschriften wie das „Deutsche Ärzteblatt“ und die „Zeitschrift für Praktische Augenheilkunde“ tätig.

Als promovierter Historiker schreibt er zudem für Publikumsmedien wie „Die Zeit“, „Damals“ und die „Frankfurter Allgemeine“ zu Themen der amerikanischen Geschichte und zur Geschichte Großbritanniens. Zu seinen Bucherfolgen zählen „Wie Krankheiten Geschichte machen“ und „Die Heilung der Welt“.



Grüner Star: rechtzeitig erkennen – gut behandeln

Das Glaukom, der „Grüne Star“, ist eine der häufigsten Ursachen für eine Erblindung. Dabei kann die Erkrankung gut behandelt werden, wenn sie rechtzeitig erkannt wird. Neben den konventionellen Maßnahmen zum Senken des Augeninnendrucks steht eine ganz neue Therapieoption zur Verfügung: die minimalinvasive Glaukomchirurgie (MIGS).

In seinem Ratgeber gibt Ihnen der Glaukom-Experte Dr. med. Ronald D. Gerste einen Überblick über die modernen Therapiemöglichkeiten sowie altbekannte, aber auch neu identifizierte Risikofaktoren. Er porträtiert die Augenerkrankung, erklärt die Diagnoseverfahren und auch, warum ein ganzheitlicher Ansatz bei der Behandlung sinnvoll sein kann. In kompakter Form zeigt er, wie der „Grüne Star“ in den Griff zu bekommen ist, ohne dass die Sehfähigkeit Schaden nimmt.

Das spricht für diesen Ratgeber:

- Der Autor ist Glaukom-Experte und erklärt fundiert und verständlich, was es über den „Grünen Star“ zu wissen gibt.
- Glaukom-Behandlung auf dem neuesten Stand: von medikamentöser Therapie über konventionelle Eingriffe bis hin zu Mini-Glaukom-Implantaten.

www.humboldt.de

ISBN 978-3-8426-3121-2



9 783842 631212

20,00 EUR (D)

**Alles Wichtige über eine
schwierige Erkrankung – absolut
verständlich und praxisnah**