



Moderne Diagnoseverfahren beim Glaukom



ALLERGAN
Ophthalmologie



Liebe Patientin, lieber Patient,

das Glaukom zählt zu den häufigsten Augenerkrankungen in Deutschland. Mit dieser Broschüre möchten wir Sie über die Ursachen und Folgen der Erkrankung sowie die verschiedenen Diagnosemöglichkeiten informieren und Ihnen aufzeigen, warum eine frühzeitige Diagnose und Behandlung bei diesem Krankheitsbild so wichtig ist.

Zum heutigen Zeitpunkt ist das Glaukom zwar nicht heilbar, jedoch sehr gut behandelbar. Dabei ist Ihre Mitwirkung, zum Beispiel das Einhalten der regelmäßigen Verlaufskontrollen beim Augenarzt und die vorschriftsmäßige Anwendung Ihrer Augentropfen, für den Therapieerfolg entscheidend.

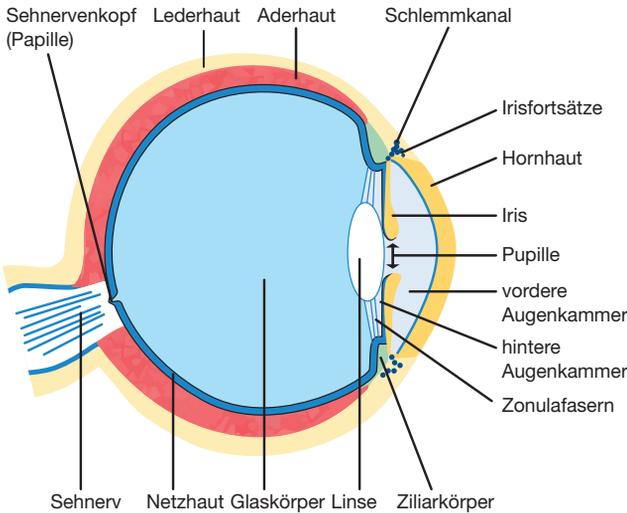
Ihr Augenarzt ist dabei Ihr wichtigster Ansprechpartner, der Sie in allen Fragen rund um die Gesundheit Ihrer Augen kompetent unterstützt und berät.

Mit dem Begriff Glaukom bezeichnet man eine Gruppe von Augenkrankheiten, in deren Verlauf es häufig unbemerkt zu einer Schädigung des Sehnervs kommt. In Europa zählen Glaukomerkrankungen zu den häufigsten Erblindungsursachen. Weltweit sind rund 70 Millionen Menschen von einem Glaukom betroffen, in Deutschland immerhin 800.000 Personen. Die Häufigkeit des Glaukoms steigt mit zunehmendem Lebensalter.

Haupttrisikofaktor ist der Augeninnendruck, der die Entstehung und das Fortschreiten des Glaukoms begünstigen kann. Beschwerden wie ein beeinträchtigt Gesichtsfeld machen sich normalerweise erst dann bemerkbar, wenn die Krankheit schon fortgeschritten und der Sehnerv hochgradig geschädigt ist. Wird eine Glaukomerkrankung nicht erkannt und adäquat behandelt, kann sie zu irreversiblen Sehschäden bis hin zur Erblindung führen. Aus diesem Grund kommt der frühzeitigen Diagnose beim Augenarzt eine sehr wichtige Rolle zu.



Die Strukturen des Auges

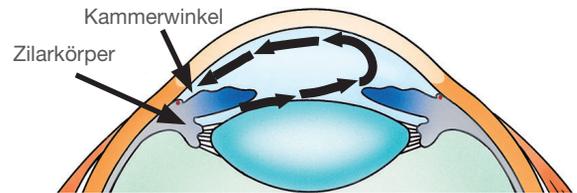


Der Aufbau des Auges

Das Auge lässt sich in zwei Abschnitte unterteilen: den hinteren und den vorderen Augenabschnitt. Beide Abschnitte sind durch die Linse voneinander getrennt. Zusätzlich ist der vordere Augenabschnitt in zwei Kammern unterteilt: die hintere Augenkammer zwischen Linse und Iris sowie die vordere Augenkammer zwischen Iris und Hornhaut. Beim Sehen werden die einfallenden Lichtstrahlen von der Hornhaut und der Linse gebündelt, sodass auf der Netzhaut des Auges ein scharfes Bild entsteht. Die Netzhaut wandelt das Bild in elektrische Signale um und leitet diese an den Sehnerven weiter. Im Gehirn werden die Signale schließlich verarbeitet und ausgewertet.

Der Augeninnendruck

Der Augeninnendruck ist der Hauptrisikofaktor, der die Entstehung und das Fortschreiten des Glaukoms begünstigen kann. Der Ziliarkörper, der in der hinteren Augenkammer liegt, produziert eine glasklare Flüssigkeit: das Kammerwasser. Diese Flüssigkeit zirkuliert zwischen Linse, Iris und Hornhaut. Ein großer Teil fließt im Kammerwinkel über das Trabekelwerk und den Schlemm-Kanal in den Blutkreislauf, der Rest „versickert“ dort im Gewebe. Das Kammerwasser hat einerseits die Aufgabe, Linse und Hornhaut mit Nährstoffen zu versorgen.



Strömung des Kammerwassers, von der hinteren in die vordere Augenkammer und von dort in das Trabekelwerk

Außerdem ergibt sich aus dem Gleichgewicht zwischen Kammerwasserproduktion und Kammerwasserabfluss der Augeninnendruck. Dieser Druck sorgt dafür, dass der vordere Augenabschnitt seine Form behält. Bei den meisten Menschen liegt der normale Augeninnendruck zwischen 10 und 21 mmHg. Besteht ein erhöhter Abflusswiderstand, so steigt der Druck im Auge an. Dieser erhöhte Augeninnendruck steigert das Risiko erheblich, dass der Sehnerv nach und nach geschädigt wird, was zum Verlust der Sehkraft führen kann.



Die wichtigsten Erscheinungsformen des Glaukoms sind das primäre Offenwinkelglaukom, das Normaldruckglaukom und das akute bzw. chronische Winkelblockglaukom.

Primäres Offenwinkelglaukom

95 % aller Glaukomerkrankungen entfallen auf das Offenwinkelglaukom. Die meist beidseitige Augenerkrankung betrifft eher ältere Menschen (das Risiko steigt ab 40 Jahren) und entwickelt sich langsam fortschreitend; in der Regel bemerkt der Patient lange Zeit nichts. Es entsteht, weil sich im Trabekelwerk Material ablagert und den Abfluss des Kammerwassers behindert. Der erhöhte Augeninnendruck schädigt die Fasern des Sehnervs und möglicherweise auch die Blutgefäße. Es zeigen sich bei der Untersuchung typische Veränderungen am Sehnervenkopf (Papille). Erst später im Verlauf der Erkrankung lässt zunächst das Sehen in Randbereichen, zuletzt das Sehen im Zentrum nach.

Normaldruckglaukom

Beim Normaldruckglaukom bilden sich glaukotypische Schäden an der Papille und später Gesichtsfeldausfälle, obwohl der Augeninnendruck im Normalbereich, also unter 21 mmHg, liegt. Man geht davon aus, dass bei dieser Glaukomform eine besondere Empfindlichkeit des Sehnervs vorliegt.

Akutes Winkelblockglaukom

Das akute Winkelblockglaukom entsteht durch eine akute Verlegung des Kammerwinkels (Kontakt zwischen Iris und Trabekelwerk), sodass der normale Abfluss der Kammerflüssigkeit behindert ist. Dieser Glaukomanfall stellt einen medizinischen Notfall dar: der Augeninnendruck steigt innerhalb weniger Stunden auf 50–70 mmHg an und ruft starke Schmerzen, Sehstörungen, Übelkeit und Erbrechen und zum Teil sogar Herzrhythmusstörungen hervor. Der Betroffene nimmt Farbringe um Lichtquellen wahr und das Auge ist stark gerötet. Wird das akute Winkelblockglaukom nicht umgehend behandelt, kann es innerhalb von ein bis zwei Tagen zur Erblindung kommen.

Chronisches Winkelblockglaukom

Diese Glaukomform entsteht, wenn ein Glaukomanfall nicht rechtzeitig behandelt wird. Verklebungen des Kammerwinkels führen dann zu einem langsamen Anstieg des Augeninnendrucks.

Sekundäre Glaukome

Sekundäre Glaukome entstehen aufgrund anderer Augen- oder Allgemeinerkrankungen, zum Beispiel Diabetes mellitus oder angeborene Missbildungen des Auges. Auch hier führt die Behinderung des Kammerwasserabflusses zu einem erhöhten Augeninnendruck.



Glaukom-Früherkennung

In den meisten Fällen entwickelt sich ein Glaukom ohne Schmerzen oder sonstige Beschwerden. Fehlende Bildelemente im Verlauf der Erkrankung werden nicht als graue Flecken, sondern werden vom Gehirn bis zu einem gewissen Umfang ergänzt. Dies erklärt sich dadurch, dass ein Gesichtsfeldareal von mehreren benachbarten Nervenzellen versorgt wird. Genaue Untersuchungen des Gewebes erkrankter Augen haben gezeigt, dass sich Ausfälle im Gesichtsfeld frühestens dann bemerkbar machen, wenn bereits mehr als 30 % der Nervenzellen zugrunde gegangen sind. Diese Nervenzellen sind unwiederbringlich abgestorben – einmal entstandene Gesichtsfeldschäden sind somit irreversibel.

Deshalb ist die rechtzeitige Früherkennung beim Glaukom eine wichtige und schützende Vorsorge. Lassen Sie sich bei Ihrem Augenarzt beraten!

Bei der Glaukom-Früherkennung fragt der Arzt nach vorliegenden Beschwerden und untersucht das Auge. Mit dem **Ophthalmoskop** (Augenspiegel) kann der Arzt die Papille am Augenhintergrund beurteilen, mit der **Spaltlampe** zusätzlich den vorderen Augenabschnitt. Außerdem misst der Arzt den Augeninnendruck, meist mit Hilfe eines **Applanations-Tonometers**. Bei Verdacht auf ein Glaukom ist zusätzlich die Untersuchung des **Gesichtsfeldes** (Perimetrie) notwendig. Bei dieser Untersuchung lässt sich feststellen, ob bereits Ausfälle im Gesichtsfeld entstanden sind.

Augenärzte empfehlen eine Glaukom-Früherkennung für Menschen ab 40 Jahren. Diese Untersuchung gehört in Deutschland zurzeit nicht zu den gesetzlichen Früherkennungsuntersuchungen, daher werden diese Kosten nicht von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen. Augenärzte bieten diese Früherkennungsuntersuchung jedoch als **individuelle Gesundheitsleistung „IGEL“** an. Bei einem begründeten Verdacht auf ein Glaukom oder bei bestimmten Risiken werden die Kosten der Vorsorgeuntersuchungen jedoch von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen.





Im Folgenden finden Sie die verschiedenen Untersuchungsmöglichkeiten beim Glaukom ausführlich beschrieben. Einige der Untersuchungen gehören zu den IGEL-Leistungen und werden derzeit von den gesetzlichen Krankenkassen nicht übernommen.

Augeninnendruckmessung (Tonometrie)

Die Messung des Augeninnendrucks ist durch verschiedene Verfahren möglich. Die wichtigsten Verfahren sind hier erläutert. Glaukomverdacht besteht, wenn wiederholt ein Druck über 21 mmHg gemessen wird. Da der Sehnerv aber auch schon bei einem Druck um 21 mmHg oder darunter geschädigt sein kann, ist die Augenspiegelung zur genaueren Beurteilung des Augenhintergrunds unerlässlich.

Applanations-Tonometrie

Die Applanations-Tonometrie nach Goldmann wird routinemäßig eingesetzt. Dabei wird die Hornhaut des Auges zunächst durch Augentropfen betäubt. Nun wird ein kleines Messköpfchen vorsichtig gegen die Hornhaut gedrückt. Die Kraft, die benötigt wird, um die Hornhautoberfläche abzuflachen, entspricht dem Augeninnendruck.

Non-contact-Tonometrie

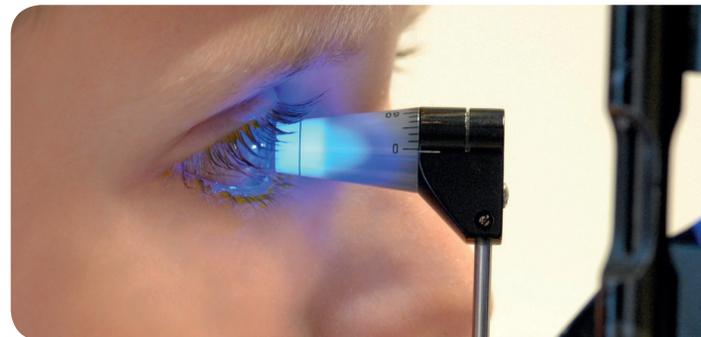
Bei diesem Verfahren wird die Hornhaut nicht berührt. Stattdessen wird die Hornhaut durch einen kurzen Luftstoß abgeplattet und der Augeninnendruck anhand der Abflachung bestimmt. Auch diese Messmethode ist schmerzfrei.

Dynamische Kontur-Tonometrie

Bei der Dynamischen Kontur-Tonometrie wird ein konkav gewölbtes Messkörperchen mit der Hornhaut in Kontakt gebracht. Mithilfe eines Piezo-Kristalls lässt sich direkt der Augeninnendruck messen.

Abtasten des Augapfels

Wenn eine Messung des Augeninnendrucks mit Geräten nicht möglich ist, kann der erfahrene Augenarzt den Augeninnendruck auch mittels Abtasten durch das Oberlid abschätzen. Bei stark erhöhtem Augeninnendruck ist der Augapfel steinhart.



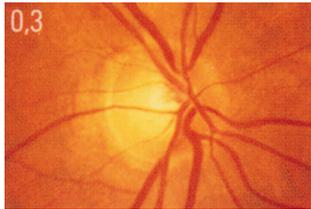
Untersuchung mit dem Applanations-Tonometer



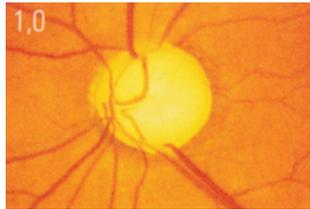
Auch zur Untersuchung des Sehnerven bzw. der Papille können verschiedene Verfahren eingesetzt werden.

Augenspiegelung (Ophthalmoskopie)

Mittels Augenspiegelung kann der Augenarzt den Augenhintergrund einsehen und insbesondere die zentrale Netzhaut, deren Blutgefäße und den Sehnervenkopf beurteilen. Bei der am häufigsten angewendeten indirekten Ophthalmoskopie blickt der Augenarzt mithilfe einer Lupe und einer Lichtquelle durch die Pupille ins Augeninnere. Dazu wird die Pupille mittels Augentropfen erweitert. Diese Untersuchung kann auch an der so genannten Spaltlampe durchgeführt werden.



Unauffällige Papille



Glaukotypische Veränderungen der Papille

Normalerweise erscheint der Sehnervenkopf bei der Augenspiegelung als gelbe Scheibe mit einer winzigen, helleren Vertiefung in der Mitte. Eine vergrößerte oder asymmetrische Aushöhlung (Fachbegriff: Exkavation) der Papille sowie abgelenkte Blutgefäße am Papillenrand und eine reduzierte Nervenfaserverzeichnung sprechen für das Vorliegen eines Glaukoms.

Lasertomographie

Bei der Lasertomographie tastet ein Laserscanner den Sehnervenkopf und die Netzhaut ab und produziert so eine digitale dreidimensionale Darstellung der Papille. Dabei kann recht frühzeitig festgestellt werden, ob die Sehnervenfasern bereits verdünnt sind oder die Form der Papille krankhaft verändert ist. Diese Untersuchung ist besonders für die Verlaufskontrolle beim beginnenden Glaukom wichtig. Ein häufig eingesetztes und bewährtes Gerät ist der so genannte **Heidelberg Retina Tomograph (HRT)**.

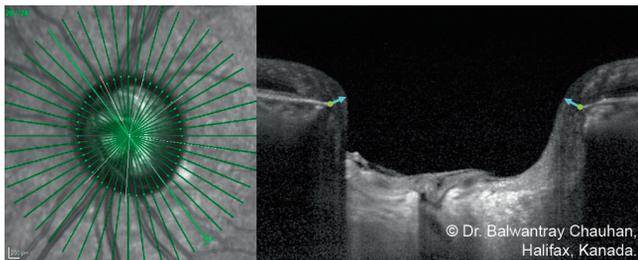


Untersuchung mit dem HRT.
Mit freundlicher Genehmigung von Heidelberg Engineering



Optische Kohärenztomographie (OCT)

Die optische Kohärenztomographie (OCT) ist ein hochauflösendes Messverfahren, das mittels Lichtimpulse alle vom Glaukom betroffenen Gewebeschichten mit mikroskopisch feiner Auflösung darstellen kann. Veränderungen der Papille, der Nervenfaserschichtdicke und Nervenzellen der Netzhaut sowie der Kammerwinkelregion können erfasst werden. Die OCT wird deshalb besonders für die Früherkennung und Verlaufskontrolle von Frühstadien des Glaukoms eingesetzt.



Untersuchung mittels SPECTRALIS OCT. Links: Aufsicht auf die Papille; rechts: Vermessung der Randsaumbreite im OCT-Schnittbild. Mit freundlicher Genehmigung von Heidelberg Engineering

Polarimetrie

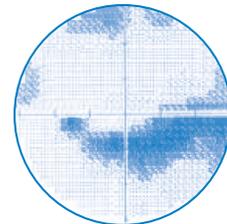
Bei der Untersuchung mit dem GDx wird die Nervenfaserschicht im Bereich der Papille von Laserstrahlen durchdrungen. Die Dicke der Nervenfaserschicht wird anhand der unterschiedlichen Reflexionsgeschwindigkeit der Laserstrahlen berechnet. Diese Technik wird zur Früherkennung und zur Verlaufskontrolle eingesetzt.

Messung der Hornhautdicke (Pachymetrie)

Die Dicke der Hornhaut beeinflusst den Wert des Augeninnendrucks und das Risiko für eine Verschlechterung eines Glaukoms. Durch die Messung der Hornhautdicke kann beurteilt werden, ob der zuvor ermittelte Augeninnendruck normal ist oder nach oben bzw. unten korrigiert werden muss. Aus diesem Grund ist die Pachymetrie ein wichtiges Verfahren gerade zur Früherkennung und zur Verlaufskontrolle des Glaukoms. Die Messung kann mittels Ultraschall oder Laser durchgeführt werden.

Gesichtsfeldmessung (Perimetrie)

Zur Gesichtsfeldmessung existieren verschiedene Verfahren, auch computergesteuerte Systeme. Typischerweise werden beim Glaukom meist zuerst die nicht-zentralen Bereiche des Gesichtsfeldes geschädigt. Deshalb bemerkt der Patient die Einschränkung lange Zeit nicht. Erst wenn mehr als 30 % der Nervenfasern abgestorben sind, treten Gesichtsfeldausfälle auf. Zur Früherkennung kann zusätzlich die Blau-Gelb-Perimetrie eingesetzt werden.



Gesichtsfeldausfall beim Glaukom



Untersuchung des Kammerwinkels (Gonioskopie)

Mithilfe spezieller Gonioskopie-Kontaktgläser kann der Arzt den Kammerwinkel einsehen und dessen Strukturen beurteilen. Das Kontaktglas wird dabei auf die betäubte Hornhaut aufgesetzt.

Musterelektroretinogramm (MERG)

Mithilfe des Musterelektroretinogramms misst der Arzt die Reaktion der Nervenzellen in der Netzhaut auf spezielle Lichtreize. Störungen lassen sich so bereits recht früh erkennen.

Untersuchung des Blutflusses

Auch eine erniedrigte Durchblutung im Bereich des Sehnervenkopfes kann für das Fortschreiten eines Glaukoms verantwortlich sein. In speziellen Fällen, vor allem bei Patienten mit Normaldruckglaukom, kann deshalb eine Messung der Papillendurchblutung mittels **farbkodierter Dopplersonographie (CDI)** durchgeführt werden. Dabei wird ein Ultraschallkopf auf die geschlossenen Augenlider platziert und der Blutfluss in den Gefäßen am Bildschirm beobachtet. Mithilfe des **Langham-Ocular-Blood-Flowmeter (OBF)** kann man die Gesamtdurchblutung des Auges messen. Die Untersuchung erfolgt über die betäubte Hornhaut.

Risikofaktoren

Wer ein erhöhtes Risiko oder bereits Augenbeschwerden hat, sollte sich regelmäßig untersuchen lassen. In diesen Fällen übernehmen in der Regel auch die gesetzlichen Krankenkassen die Kosten der Glaukom-Früherkennung.

Unter anderem können folgende Risikofaktoren das Entstehen eines Glaukoms begünstigen:

- höheres Lebensalter
- erhöhter Augeninnendruck
- ethnische Faktoren (z. B. afrikanische oder japanische Abstammung)
- weibliches Geschlecht
- Kurz- und Weitsichtigkeit
- Durchblutungs- und Blutdruckstörungen
- Diabetes mellitus
- genetische Vorbelastung (Glaukomerkrankungen in der Familie)

Lassen Sie sich bei Ihrem Augenarzt beraten, wenn Sie Augenbeschwerden haben oder ein oder mehrere Risikofaktoren für ein Glaukom vorliegen!

Behandlungsmöglichkeiten beim Glaukom

Glaukomerkrankungen sind gegenwärtig zwar nicht heilbar, mit einer medikamentösen Behandlung lassen sich jedoch das Fortschreiten der Erkrankung und der weitere Verlust der Sehkraft aufhalten. Lokale Medikamente, z. B. Augentropfen, sind zur Senkung eines erhöhten Augeninnendrucks in der Regel die erste Wahl. Dabei werden verschiedene Wirkstoffe allein oder in Kombination eingesetzt. Patienten mit einer Unverträglichkeit gegen Konservierungsstoffe stehen dabei mittlerweile auch konservierungsmittelfreie Augentropfen zur Verfügung. Ist die medikamentöse Behandlung nicht ausreichend, muss ergänzend eine Lasertherapie oder schließlich eine Operation durchgeführt werden.



Allergan

Der Name Allergan steht weltweit als Synonym für die Entwicklung innovativer pharmazeutischer Produkte. Der Tätigkeitsbereich des Unternehmens umfasst das Kerngeschäft der Augenheilkunde und weitere spezialpharmazeutische Gebiete.

Die Gesundheit der Augen steht für Allergan im Mittelpunkt. Als einer der führenden Hersteller ophthalmologischer Präparate entwickelt und vertreibt Allergan innovative und hochwirksame Medikamente für die Behandlung des Glaukoms, Trockener Augen, retinaler Erkrankungen sowie okulärer Allergien und Augenentzündungen.

Unser gesamtes Wirken zielt darauf ab, die Lebensqualität der Patienten zu verbessern. Hierzu betreibt Allergan eigene Grundlagenforschung und investiert einen bedeutenden Anteil des Umsatzes in Forschung und Entwicklung.

Mit Informationsbroschüren wie dieser möchten wir bei Ihnen und allen Patienten das Verständnis der Erkrankung sowie die Bereitschaft zur Therapie stärken.

Wir wünschen Ihnen alles Gute!

Mit freundlicher Empfehlung

Pharm-Allergan GmbH, Pforzheimer Str. 160, D-76275 Ettlingen
Telefon 07243 501-0, Fax 07243 501-100