



Untersuchungen bei Glaukom oder Verdacht auf Glaukom

Zahlreiche Untersuchungen sind notwendig, um wie bei einem Puzzle ein Gesamtbild über den Zustand des Patienten und seiner Augen zu bekommen. Seien Sie nicht enttäuscht, wenn Sie nach dem ersten Besuch bei Ihrem Augenarzt noch keine endgültige Diagnose erhalten.

1. Überprüfung der Sehschärfe für die Ferne und Nähe

Beim Glaukom bleibt die zentrale Sehschärfe lange Zeit erhalten, da die Funktion der dafür verantwortlichen Sehnervenfasern erst knapp vor der Erblindung verloren geht. Auch das macht das Glaukom so heimtückisch! Die Überprüfung der Sehschärfe ist deshalb notwendig, da stark kurzsichtige Augen eher zu einem Offenwinkelglaukom neigen (zweifach höheres Risiko; man vermutet eine Bindegewebsschwäche der Siebplatte, jener Stelle, wo die Nervenfasern abbiegen und aus dem Auge treten). Stark weitsichtige Augen (das Auge ist zu kurz gebaut, und der Kammerwinkel ist sehr eng) sind eher von einem Winkelblockglaukom betroffen.

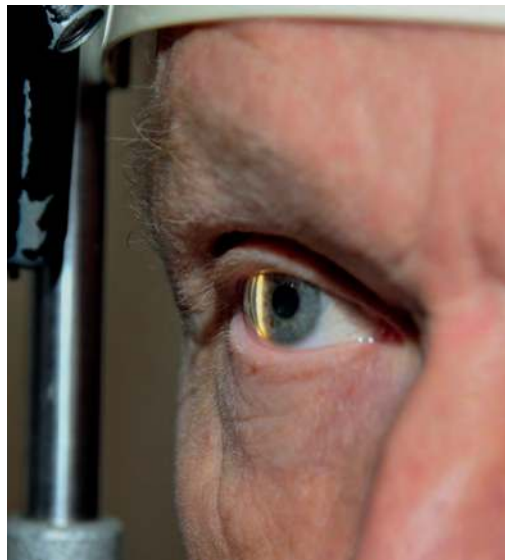
Grüner Star





2. Untersuchung des Vorderabschnitts des Auges mit der Spaltlampe

Mit der Spaltlampe wird das Auge vergrößert und der Lichtstrahl zu einem Spalt gebündelt, um auch tiefer gelegene Strukturen beurteilen zu können. Unter anderem wird dabei die Tiefe der zentralen und der peripheren Vorderkammer untersucht, um einen möglichen Winkelblock (👁 Seite 68) zu beurteilen. Eine unterschiedlich tiefe Vorderkammer kann einen Hinweis auf ein erlittenes stumpfes Trauma geben. Spindelförmig pigmentierte Veränderungen der Hornhaurückfläche lassen auf ein Pigmentdispersions-Syndrom (👁 Seite 66) schließen. Weißliche Ablagerungen am Pupillar-saum und Abschilferungen auf der Linsenvorderfläche sind neben feinen Pigmentkörnchen auf der Regenbogenhaut Zeichen für ein



Spaltbild



Spaltlampenuntersuchung

Pseudoexfoliations-Syndrom (👁 Seite 66). Da sowohl das primäre Offenwinkel- als auch das primäre Winkelblockglaukom (👁 Seite 68) Ausschlussdiagnosen zu den sekundären Formen sind, sucht man nach spezifischen Veränderungen des Auges.



3. Augendruckmessung (Tonometrie)

Eine ungefähre Einschätzung des Augendrucks gelingt, indem der Arzt je einen Zeigfinger mit leichtem Druck auf die fast geschlossenen Oberlider der Augen legt und dann abwechselnd etwas nach innen drückt. Ein Auge wird als **steinhart**, **normal** oder **ganz weich** erkannt werden. Dies kann bei einem „roten“ Auge als Differentialdiagnose zu einem akuten Glaukomanfall wichtig sein (**palpatorische Druckmessung**).



Eine exakte Messung findet üblicherweise an der Spaltlampe mit dem **Applanationstonometer** nach Goldmann (1955) statt. Dies ist der derzeitige „Goldstandard“. Es wird dabei das Auge mit Tropfen betäubt und zusätzlich gelber Farbstoff (Fluoreszein) eingetroffen. Dann berührt man die Hornhautoberfläche mit einem kleinen Stempelnchen, das innen ein Doppelprisma besitzt und an einer Feder mit einer Messschraube befestigt ist.





Tonometer

Durch Drehen an der Schraube wird geringer Druck auf das Auge ausgeübt und die kugelige Oberfläche der Hornhaut dadurch etwas abgeplattet (applaniert). Halten sich Augeninnendruck und der Druck der Feder die Waage (der Augenarzt sieht dies, wenn sich im Spaltlampenbild zwei Fluoreszein-Halbkreise innen berühren), erhält man den Druckwert in Millimeter Quecksilbersäule (mmHg).



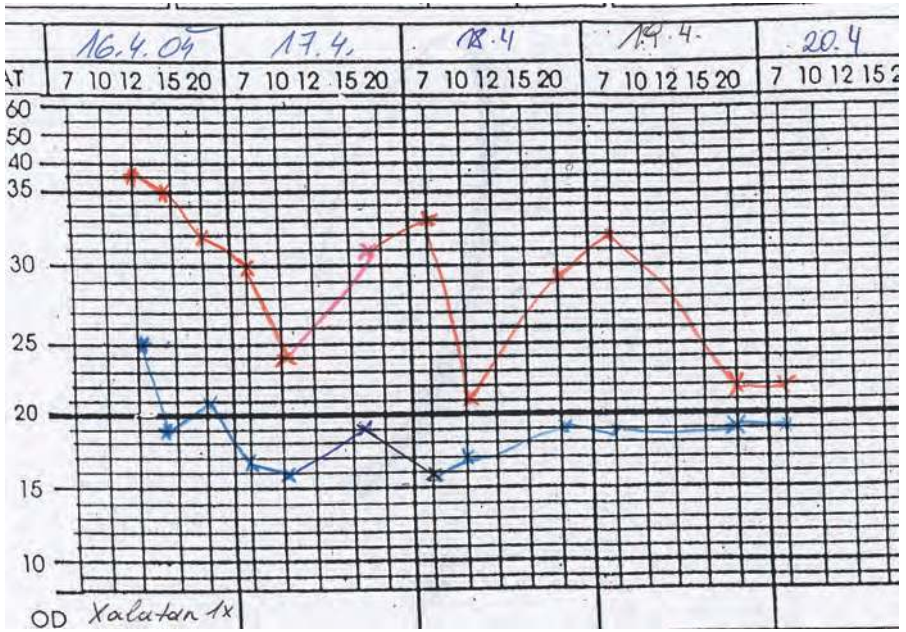


Geeicht ist diese Methode für eine Kugel (die das Auge aber nicht ist) und für eine sehr dünne Wand der Kugel (die das Auge ebenso nicht hat). Deshalb wird noch zusätzlich die Dicke der Hornhaut gemessen (👁 Seite 40).

Es gibt auch ein Gerät, mit dem der Druck mittels piezo-elektrischen Sensors gemessen wird, der zentral in eine Kontaktschale eingelassen ist, welche die Hornhautoberfläche berührt. Damit wird man von der Dicke der Hornhaut unabhängig (**Pascal-Tonometrie**).

Gelegentlich wird der Augendruck mit einem **Luftpuls-Tonometer** gemessen. Dabei wird ein Luftstrahl auf das Auge gerichtet, der das Hornhautzentrum verformt. Der von der Hornhaut reflektierte Luftstrahl gibt einen Rückschluss auf den Augendruck. Die Patienten sind meist von dem auf das Auge auftreffenden Luftstrom überrascht. Die Ergebnisse dieser Messung sind sehr variabel, deshalb wird dieses Tonometer für Glaukom-Patienten an sich nicht empfohlen, für ein Screening ist es ausreichend gut. Der Vorteil liegt in der Berührungslosigkeit der Methode.

Da der Augeninnendruck einem Tag-Nacht-Rhythmus folgt und auch beim gesunden Menschen unterschiedlich hohe Schwankungen, genannt Fluktuationen, zeigt, werden zur Erlangung von mehr Information über das 24-Stunden-Druckverhalten sogenannte **Tagesdruckkurven** angelegt. Meist wird in der Früh, mittags und abends gemessen. Falls eine Therapie mit Augentropfen besteht, soll immer vor dem Eintropfen gemessen werden, um zu sehen, ob die Tropfen auch ausreichend lange wirksam sind.



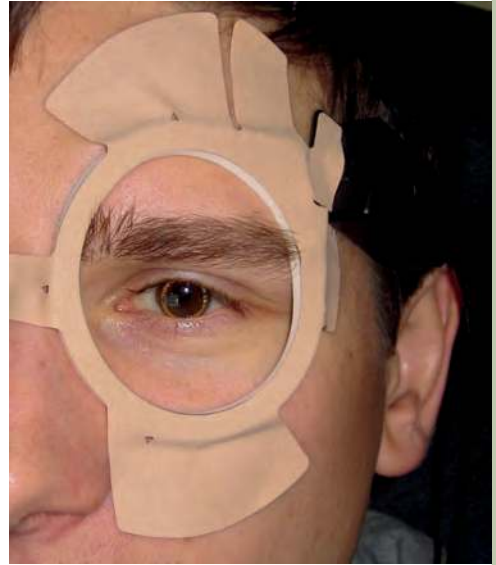
Tagesdruckkurve

Nachtmessungen und Messungen im Liegen (dabei steigt schon physiologisch der Druck etwas an) werden sehr selten vorgenommen.

Indirekt kann man auf den Augendruck schließen, wenn mittels einer **Kontaktlinse** (genannt Triggerfish) Veränderungen der Hornhautkrümmung gemessen werden, wahrscheinlich hervorgerufen durch Änderungen des Drucks. In diese Kontaktlinse, die 24 Stunden kontinuierlich getragen wird, sind ein kleiner metallener Dehnungsmessstreifen, eine Antenne und ein Mikrochip eingelassen. Über eine Außenantenne, die rund um das Auge geklebt wird, erhält der Chip kabellos Messbefehle. Es wird alle fünf Minuten für



eine Minute lang gemessen, also 244-mal innerhalb der 24 Stunden. Die Daten werden in einem kleinen Recorder gespeichert, der um den Bauch getragen wird. Dieser Triggerfish ist derzeit in klinischer Erprobung. Spannend sind die Ergebnisse allemal, da man erstmalig Informationen über die Nachtzeit oder auch während der unterschiedlichen Tagesaktivitäten erhält. Eine gleichzeitige Aufzeichnung des 24-Stunden-Blutdrucks kann zusätzliche Parameter liefern.



Triggerfish

Üblicherweise werden die Druckwerte der Augen bei den Untersuchungen oder Kontrollen in einen **Glaukom-Pass** eingetragen, um einen raschen Überblick zu erhalten.

Kann ich selbst den Augendruck messen?

Ja, es gibt sogenannte **Heimtonometer**. Um verlässliche Druckwerte zu erlangen, müssen Sie auf das Gerät eingeschult werden. Wenn



Glaukompass

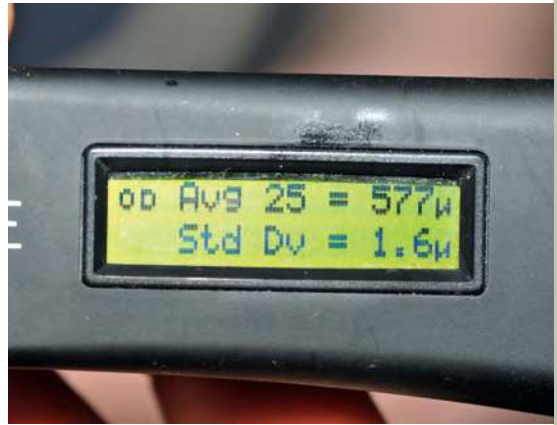
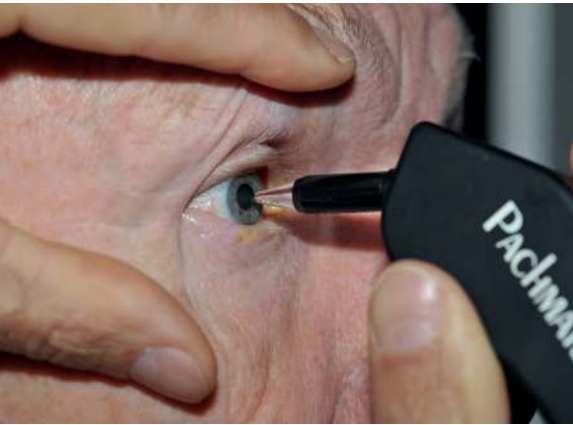


Selbst-Handtonometer

Sie das Gerät halten, dürfen Sie bei der Messung nicht mit den Händen zittern.

4. Hornhautdickenmessung (Pachymetrie)

Mit einem Ultraschallgerät oder anderen Geräten kann auf Tausendstel Millimeter genau die zentrale Hornhautdicke gemessen werden. Beim Europäer liegt sie im Mittel bei 550 μm . Ist sie zu dünn (z.B. 400 μm), wird der Augendruck fälschlich zu niedrig

**Pachymetrie****Pachymetriewert**

gemessen, und man muss einige mmHg zum gemessenen Druckwert addieren. Umgekehrt wird bei einer dickeren Hornhaut (z.B. 600 μm) der Augendruck zu hoch gemessen, und man zieht einige mmHg ab. Es wird vermutet, dass eine zu dünne Hornhaut auch ein Risikofaktor für die Entstehung eines Glaukoms ist (👁 Seite 65). Bei der Risikoanalyse, ob sich aus einer okulären Hypertension ein Glaukom entwickeln wird, fließt der Pachymetriewert ein. Wenn bei Ihnen eine Laserkorrektur der Kurzsichtigkeit mit oder ohne Astigmatismuskorrektur durchgeführt wurde, ist die Hornhaut dadurch dünner geworden. Vergessen Sie nicht, dies Ihrem Augenarzt zu berichten.