



Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Patienteninformation

Glaukomdiagnostik



Glaukomdiagnostik



Die Universitäts-Augenklinik Hamburg-Eppendorf führt im Rahmen der Früherkennung und Verlaufskontrollen von Glaukomerkrankungen eine ausführliche und auf modernsten Untersuchungsmethoden basierende Diagnostik durch. Sie bildet die Grundlage für die Beurteilung des Typs und des Schweregrads der

Glaukomerkrankung jedes einzelnen Patienten. Eine spezifische und individuell angepasste Therapie kann hierdurch festgelegt und in routinemäßigen Kontrolluntersuchungen überprüft werden.

Die Kontrolluntersuchungen werden ambulant in unserer Poliklinik und stationär im Rahmen von stationären Tensionsanalysen durchgeführt.

Stationäre Tensionsanalysen umfassen neben einer ausführlichen augenärztlichen Anamneseerhebung und Untersuchungen die Erstellung von [Augendruck](#)-Tagesprofilen inklusive Nachtdruckmessungen im Liegen am Bett. Hierfür wird zunächst eine Hornhautdickenmessung ([Pachymetrie](#)) durchgeführt, da die Hornhautdicke bei der Bewertung der Augendruck-Messergebnisse berücksichtigt werden muss. Desweiteren erfolgt eine morphologische Differenzierung der glaukomtypischen Veränderungen durch die Spaltlampen-Mikroskopie und die Kammerwinkeldiagnostik (Gonioskopie).

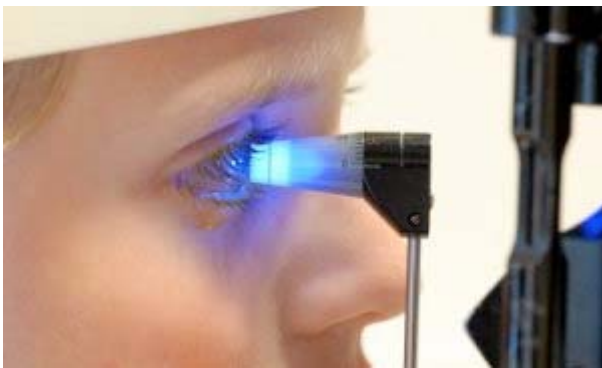
Eine exakte Dokumentation der glaukomtypischen Veränderungen am Sehnervenkopf erfolgt durch die Vermessung der Aushöhlung als Hinweis für den Verlustes von Sehnervenfasern mit dem [Heidelberg-Retina-Tomographen](#) (HRT) und der [Optischen Kohärenz Tomographie](#) (OCT), sowie durch eine Vermessung der Nervenfaserschichtdicke mit dem [GDx](#). Pathologische Veränderungen bzw. ein Fortschreiten der Erkrankung können hierdurch objektiv dargestellt werden.

Zur Darstellung von funktionellen Defekten wird eine Gesichtsfelduntersuchung mit dem [Humphrey-Perimeter](#) durchgeführt. Zur Früherkennung von Gesichtsfelddefekten kann zusätzlich die als sensitiver geltende Blau-gelb-Perimetrie durchgeführt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt in der Diagnostik und Verlaufsbeobachtung der verschiedenen Glaukomformen stellt die Untersuchung des Blutflusses im Bereich des Sehnervenkopfes dar. Neben der Untersuchung mit dem [Langham-](#)

[Ocular-blood-flowmeter](#) (OBF) kann in unserem Haus eine direkte Untersuchung der Blutflussgeschwindigkeiten in den kleinsten Gefäße im Bereich des Sehnerven mit der [farbkodierten Dopplersonographie](#) erfolgen. Die Ergebnisse der Untersuchungen (sowie bei Bedarf weiterer Untersuchungen z.B. der Ultraschallbiomikroskopie, HRF,...) und der Augendruck-Tagesprofile münden in einer spezifischen Therapie, die ein Fortschreiten der Erkrankung gemäß den heutigen Möglichkeiten verhindern soll.

Die Messung des Augeninnendruckes (Applanationstonometrie nach Goldmann)



Bei der Messung des Augeninnendruckes wird zunächst die Augenoberfläche mit einem Lokalanästhetikum betäubt und angefärbt. Die Untersuchung erfolgt an der Spaltlampe. Dabei wird ein kleines Messköpfchen vorsichtig auf die betäubte Hornhautoberfläche aufgesetzt und der Augeninnendruck

als Maßzahl des ermittelten Gegendruckes auf einem skalierten Messapparat abgelesen. Bei guter Mitarbeit des Patienten dauert diese Untersuchung ca. eine halbe Minute pro Auge.

Die Bestimmung der Hornhautdicke (Pachymetrie)



Bei der Applanations-tonometrischen Messung des Augeninnendruckes sind die Messgeräte auf eine durchschnittliche Dicke der Hornhaut im Zentrum von 0,55 mm (550 μ m) skaliert. Ist die Hornhaut jedoch dünner als 0,55 mm, so wird nach heutigen Erkenntnissen ein zu geringer Augeninnendruck gemessen, als tatsächlich vorhanden ist. Bei einer

dickeren Hornhaut wird der Augeninnendruck zu hoch gemessen. Eine Bestimmung der Hornhautdicke ist daher für die präzise Umrechnung der applanatorisch gemessenen Augeninnendruckwerte unerlässlich.

Bei der Messung der Hornhautdicke wird zunächst die Augenoberfläche mit einem Lokalanästhetikum betäubt. Die Untersuchung erfolgt an einem speziellen Untersuchungsgerät. Bei guter Mitarbeit des Patienten dauert diese Untersuchung ca. 5 Minuten pro Auge.

Die Vermessung des Sehnerven mit der Heidelberg-Retina-Tomographie (HRT)



Die Vermessung des Sehnerven mit dem Heidelberg Retina Tomographen (HRT) stellt einen wesentlichen Fortschritt für Früherkennung und Verlaufsbeobachtung des Glaukoms dar. Mit einem Laser wird der Bereich des Sehnerven abgetastet und dann aus dem reflektierten Licht eine dreidimensionale Darstellung errechnet. Daraus wird ein farbkodiertes topographisches Bild

erstellt. Ein großer Vorteil dieser Methode ist, dass die exakte Dokumentation der Bilder eine genaue Verlaufsbeobachtung zulässt. Veränderungen, die durch z.B. eine nicht ausreichende drucksenkende Therapie verursacht sind, können hiermit frühzeitig erkannt werden. Auch lässt sich oft die Entwicklung des Glaukoms noch vor dem Auftreten funktioneller Defizite diagnostizieren.

Die Untersuchung mit dem HRT ist schmerzfrei, kann bei jungen Patienten ohne Pupillenerweiterung durchgeführt werden und dauert ca. 10 Minuten pro Auge bei guter Mitarbeit.

Die Vermessung des Sehnerven mit der Optischen Kohärenz Tomographie (OCT)



Der Optische Kohärenz-Tomograph OCT ist ein Präzisionsgerät, das ein Messverfahren verwendet, welches dem Ultraschall sehr ähnlich ist. Es verwendet aber Lichtimpulse statt Schall und erlaubt damit eine deutlich feinere Auflösung der untersuchten Strukturen. Mittels Querschnittsbilder ermöglicht das OCT bei Glaukompatienten eine

Verlaufsbeurteilung der Aushöhlung des Sehnervenkopfes. Durch eine zirkulär um den Sehnervenkopf geführte Darstellung der Gewebsdichte kann eine Ausdünnung der Nervenfaserbündel um den Sehnervkopf festgestellt werden.

Nach vorheriger Weitstellung der Pupillen erfolgt die schmerzfreie Untersuchung an einem speziellen Gerät und dauert bei guter Mitarbeit des Patienten ca. 10 Minuten pro Auge.

Die Messung der Nervenzellschicht mit dem GDx



Bei der Durchführung der Untersuchung durchleuchtet ein unsichtbarer Laserstrahl die Nervenfaserschicht im Bereich um den Sehnervenkopf und kann anhand der Reflektionsmuster die Dicke der Nervenschicht errechnen und mit alterskorrelierten Normalwerten vergleichen. Eine Ausdünnung der Nervenfaserschicht kann häufig schon vor dem Auftreten von funktionellen Defiziten festgestellt werden.

Eine Untersuchung mit dem GDx erfordert keine Weitstellung der Pupille. Die Untersuchung dauert bei guter Mitarbeit des Patienten ca. 10 Minuten pro Auge.

Die Untersuchung des Gesichtsfeldes mit dem Humphrey-Perimeter



Unter dem Gesichtsfeld versteht man den gesamten Bereich, den eine Person wahrnehmen kann, ohne die Augen oder den Kopf zu bewegen. Das Gesichtsfeld kann topographisch bestimmten Netzhautarealen zugeordnet werden. Beim Glaukom kommt es durch Untergang von Nervenzellen zu charakteristischen Gesichtsfeldausfällen.

Bei der Humphrey-Perimetrie wird gemessen, wie empfindlich die Netzhaut an bestimmten Stellen gegenüber Lichteinstrahlung ist, um etwaige Gesichtsfeldausfälle zu detektieren und deren Verlauf zu dokumentieren. Der Patient sitzt vor einem halbrunden Testschirm, dem Perimeter, auf dem in zufälliger Reihenfolge aufblinkende Lichtpunkte unterschiedlicher Intensität angezeigt werden. Während er auf ein Fixierlicht in der Mitte des Schirms blickt, muss der Patient immer dann, wenn er ein Licht in der Umgebung bemerkt, einen Signalknopf drücken. Das Messergebnis wird anschließend mit einem standardisierten Normalbefund verglichen.

Durchschnittlich dauert eine Gesichtsfeldmessung 10 bis 20 Minuten pro Auge. Es wird immer nur ein Auge alleine getestet, das andere wird solange mit einer Augenklappe abgedeckt.

Die Untersuchung des Blutflusses mit dem Langham-Ocular-Blood-Flowmeter (OBF)

Mit dem OBF-Gerät wird die Gesamtdurchblutung des Auges gemessen. Dabei werden die mit dem Herzschlag einhergehende, kurzzeitige Änderung des Augeninnendruckes registriert. Nach einer Formel wird dann die Gesamtdurchblutung des Auges berechnet.

Die Untersuchung wird nach zuvor erfolgter Betäubung der Hornhaut an einem speziellen Gerät durchgeführt und dauert bei guter Mitarbeit des Patienten ca. 5 Minuten pro Auge.

Farbkodierte Dopplersonographie (CDI)



Klassischerweise wurde eine Erhöhung des Augeninnendruckes als Ursache für die Entstehung des Glaukoms betrachtet. Neueren Erkenntnissen zufolge zeigt sich jedoch bei einigen Patienten mit fortschreitenden, glaukotypischen Veränderungen des Sehnervenkopfes und des Gesichtsfeldes kein erhöhter Augeninnendruck. Diese Beobachtung hat zu einer Erweiterung im

Verständnis der Glaukomentstehung geführt. Studien in der jüngeren Vergangenheit aus der eigenen Gruppe und aus anderen Kliniken weisen darauf hin, dass eine erniedrigte Durchblutung im Bereich des Sehnervenkopfes für das Fortschreiten des Glaukoms verantwortlich sein kann.

Seit Anfang 2001 wird in besonderen Fällen, insbesondere bei Patienten mit Normaldruckglaukom, eine Messung der Durchblutung der Gefäße, die das Auge und den Sehnervenkopf versorgen, durchgeführt. Diese Untersuchung erfolgt durch die farbkodierte Dopplersonographie (CDI).

Auf die geschlossenen Augenlider wird ein Ultraschallkopf platziert, der es dem Arzt erlaubt, den Blutfluss in den Gefäße am Bildschirm zu verfolgen. Die Dokumentation erlaubt dann einerseits eine Beurteilung der Durchblutungssituation andererseits aber auch eine Verlaufsbeobachtung bei erneuter Untersuchung des Patienten. Die Untersuchung dauert pro Auge ca. 15 Minuten.