

Ophthalmologie

Was wäre ein Mensch ohne den **Sehsinn**? Gesichter erkennen, die Natur genießen oder Kunstwerke anschauen – dies alles und noch viel mehr wäre ohne funktionierende Augen nicht möglich.

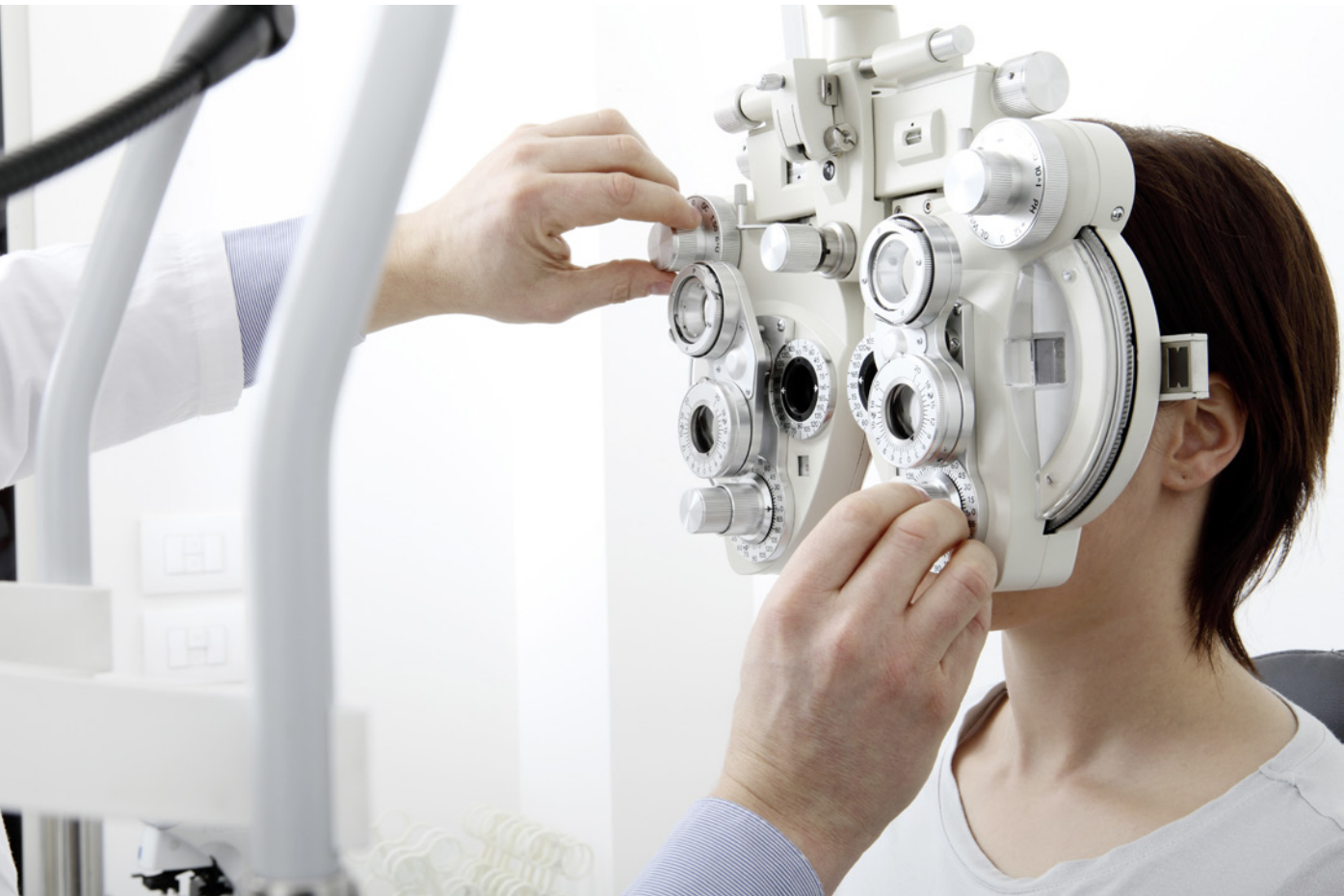
Die Augen gehören zu den wichtigsten Sinnesorganen der Menschen – sie bedeuten Unabhängigkeit und Lebensqualität. Ist der Sehsinn eingeschränkt, kann dies den Alltag enorm beeinträchtigen, denn durch die Leistung des visuellen Systems

gelingt es den Menschen, die Umwelt präzise zu analysieren und zwar genauer, als dies mit den weiteren Sinnesorganen möglich ist. Die Augen bemerken Bewegungen, erkennen Farben oder räumliche Tiefen. Ist die Sehfähigkeit stark eingeschränkt oder liegt gar eine Blindheit vor, stellt dies eine

hohe Belastung für Betroffene dar. Die Lehre, die sich mit den Funktionsstörungen der Augen beschäftigt, wird als Augenheilkunde oder Ophthalmologie bezeichnet.

Exkurs in die Anatomie Die Augen befinden sich in den knöchernen Augenhöhlen des Schädels.

Sie sind von jeweils sechs Muskeln umgeben, welche das Auge in der horizontalen und vertikalen Achse drehen können und eine Rollbewegung ermöglichen. Das optische System setzt sich aus verschiedenen Untersystemen zusammen: Der Hornhaut (Kornea) und Linse, die die Lichtstrahlen aufnehmen und



© Visivasnc / iStock / Thinkstock

lenken sowie der Netzhaut, welche die abbildgenerierende Struktur darstellt. Die äußere Augenhaut setzt sich aus der Hornhaut und aus der Lederhaut (Sklera) zusammen, während die mittlere Augenhaut aus der Aderhaut, der Regenbogenhaut (Iris) und dem Ziliarkörper besteht. Die innere Augenhaut entspricht der Netzhaut (Retina), die wiederum aus einem lichtempfindlichen und lichtunempfindlichen Teil besteht. Das Innere des Auges füllt der Glaskörper aus, eine gallertartige Masse, welche hauptsächlich aus Wasser besteht und keine Zellen enthält.

Wie mit der Blendenöffnung eines Fotoapparates wird das einfallende Licht über die Pupillenweite reguliert. Die Augen haben die Aufgabe, das Abbild eines Reizes möglichst scharf auf die Netzhaut zu werfen. Es entsteht ein umgekehrtes, verkleinertes, seitenvertauschtes Bild des Gegenstands. Durch die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut wird die unterschiedliche Helligkeit des Bildes in elektrische Impulse umgewandelt. Diese werden zum Gehirn weitergeleitet und dort zu optischen Eindrücken verarbeitet.

Der Blick ins Auge Die Spaltlampe gilt als wichtigstes Untersuchungsinstrument in der Ophthalmologie. Sie wurde bereits im Jahre 1911 vom schwedischen Mediziner und Nobelpreisträger Allvar Gullstrand entwickelt. Mithilfe der Spaltlampe ist der Augenarzt befähigt, einen scharf begrenzten, spaltförmigen Lichtstrahl, dessen Breite regulierbar ist, auf das Auge zu fokussieren. Mit Hilfe des Spaltmikroskops ist es möglich, verschiedene Bereiche des Auges, zum Beispiel die Lider, Bindehaut, Hornhaut oder die Linse zu vergrößern und zu untersuchen. Je nach Gerät lässt

sich eine 6- bis 40-fache Vergrößerung einstellen, sodass feinste Veränderungen am Auge diagnostiziert werden können. Auch kleine Operationen wie beispielsweise Fremdkörperentfernungen können aufgrund der starken Vergrößerung gut an der Spaltlampe durchgeführt werden.

Die Tonometrie stellt ein Verfahren zur Messung des Augeninnendrucks, den wichtigsten Risikofaktor für einen Grünen Star (Glaukom), dar. Normalerweise befindet sich der Augeninnendruck im Wertebereich von 10 Millimeter Quecksilbersäule (mm Hg) bis 21 mm Hg, wobei geringe Schwankungen über den Tag hinweg normal sind. Um Veränderungen aufzudecken, stehen verschiedene Messmethoden zur Verfügung:

- Bei der Applanationstonometrie nach Goldmann verabreicht der Arzt lokalanästhetische Augentropfen und drückt im Anschluss vorsichtig ein kleines Tonometer auf das Auge. Die Kraft, die notwendig ist, um die Hornhaut bis zu einem bestimmten Punkt einzudrücken, ist mit dem aktuellen Augendruck identisch. Ein großer Widerstand deutet somit auf einen erhöhten Augeninnendruck hin.
- Die dynamische Konturtonometrie dient der Generierung genauerer Messergebnisse. Der Tonometerkopf mit Piezokristall wird nur leicht auf die Hornhaut aufgesetzt, ohne dass sie eindrückt.
- Im Rahmen der Impressions-tonometrie nach Schiötz wird der Augeninnendruck nach einer lokalanästhetischen Behandlung mit einem Metallstift mit festgelegtem Gewicht bestimmt. Es wird überprüft, wie tief die entstandene Delle in der Hornhaut ist.

- Bei der Non-Contact-Tonometrie wird die Kornea durch einen Luftstoß abgeflacht. Die benötigte Zeit gibt Auskunft über den Augeninnendruck.
- Bei der Palpation drückt der Ophthalmologe mit den Fingerspitzen auf die geschlossenen Oberlider und schätzt den Augeninnendruck. Dieses Verfahren liefert daher keine präzisen Ergebnisse.

Um die Ecke schauen Die Gonioskopie dient der Bestimmung des Kammerwinkels der Augen mit einer speziellen Linse, um krankhafte Veränderungen, die unter Umständen auf ein Glaukom hinweisen, aufzudecken. Zunächst wird ein Lokalanästhetikum in das Auge getropft, woraufhin ein Kontaktglas auf die Augenoberfläche aufgebracht wird. Durch einen Umlenkspiegel innerhalb des Kontaktglases werden die sonst nicht erkennbaren Abflussstrukturen für das Kammerwasser sichtbar gemacht.

Operationen der Augen Im Bereich der Ophthalmologie gibt es verschiedene chirurgische Eingriffe, die wichtigsten werden im Folgenden vorgestellt: Bei einer Katarakt-Operation, der Behandlung des Grauen Stars, wird die getrübte Augenlinse durch eine Kunstlinse ersetzt. Eingriffe an der Hornhaut sind indiziert, wenn Erkrankungen vorliegen, die das Sehvermögen vermindern oder gar eine Erblindung befürchten lassen. Bei einer Hornhauttransplantation wird das Hornhautgewebe eines verstorbenen Menschen passgenau ausgeschnitten und in das Auge des Empfängers eingenäht. Bei der Augenkrankheit Keratokonus, einer Ausdünnung und Verformung der Kornea, kommt das sogenannte Crosslinking zum Einsatz, bei dem die Kornea durch eine

Quervernetzung stabilisiert wird. Ein weiteres therapeutisches Verfahren stellt das Lasern der Hornhaut dar, bei dem Defekte in den äußeren Schichten der Kornea beseitigt werden. Durch eine Glaukom-Operation ist es möglich, einen Grünen Star zu behandeln. Die Lasertrabekuloplastik generiert kleine löchrige Narben im Gewebe des Trabekelmaschenwerks, sodass das Kammerwasser besser abfließt. Die Effekte der Operation bleiben allerdings nicht dauerhaft bestehen. Bei der Iridektomie schneidet der Chirurg ein kleines Loch in die Iris, sodass zwischen der vorderen und hinteren Kammer ein Durchfluss für das Kammerwasser entsteht. Im Rahmen des mikrochirurgischen Verfahrens der Trabekulektomie wird aus den Strukturen des Auges eine Art Ventil für den Abfluss des Kammerwassers geschaffen. Die Glaskörper- und Netzhautchirurgie sind miteinander verbunden, weil der Glaskörper direkt auf der Netzhaut aufliegt. In der Regel werden hier minimal-invasive Verfahren eingesetzt, daher sind die Risiken der Operationen verhältnismäßig gering. Auch die Laser-Therapie kommt in der Netzhaut-Chirurgie zur Anwendung. Die refraktive Chirurgie am Auge dient der Verbesserung der Gesamtbrechkraft des Auges und korrigiert Fehlsichtigkeiten. Durch Augenmuskeloperationen wird das Schielen behandelt, während Tränenwegsoperationen eine Verbesserung des natürlichen Tränenabflusses erzielen. ■

*Martina Görz,
PTA und Fachjournalistin*