

13 Das Auge

13.1 Bau und Funktion

Das Auge (Abb. 13.1) baut sich auf aus:

- Augapfel,
- Sehnerv,
- Tränenorgane (Tränendrüse, ableitende Tränenwege),
- Schutzorgane (Augenbraue, Lider mit Wimpern).

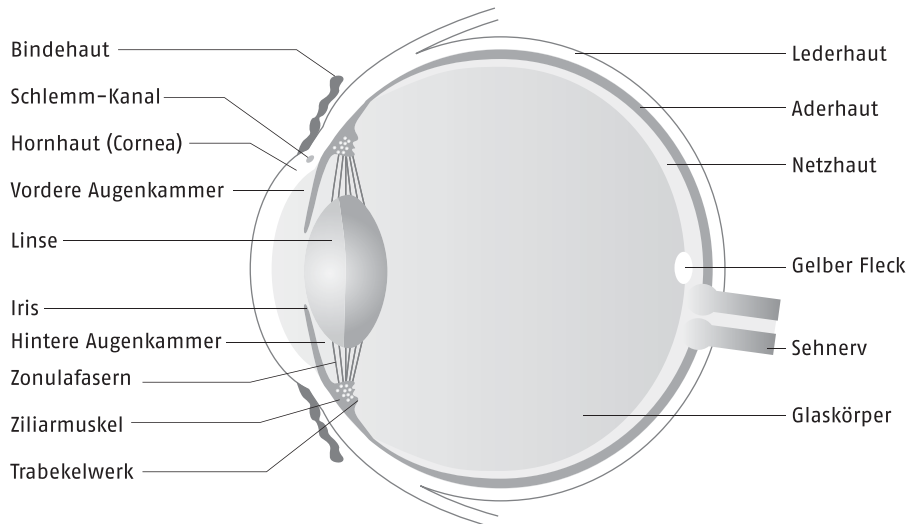


Abb. 13.1 Querschnitt durch das menschliche Auge. Nach Werning 2008

Augapfel

Setzt sich aus drei lichtdurchlässigen Medien zusammen:

1. Kammerwasser:
 - Reguliert den Augeninnendruck. Ist dieser nicht richtig eingestellt, kann es bis hin zur Erblindung gehen.
 - Der Abfluss des Kammerwassers erfolgt über den Schlemm-Kanal. Das Wasser fließt so in das Venensystem ab.
2. Linse:
 - ist über Bänder mit dem Ziliarmuskel verbunden, welcher den Brennwinkel reguliert.
3. Glaskörper:
 - gelartige Masse,
 - besteht zu 99 % aus Wasser.

Der Augapfel besteht aus einer dreischichtigen Wandung. Die Augenhäute gliedern sich von außen nach innen in:

1. Lederhaut (Sklera)
 - ist undurchsichtig und geht in die stärker gewölbte, durchsichtige Hornhaut (Kornea) über.
 - Der Schlemm-Kanal befindet sich im Übergangsbereich von Leder- zur Hornhaut.
2. Mittlere Augenhaut (Uvea)
 - Unterteilung in Aderhaut, Ziliarkörper (Strahlenkörper) und Regenbogenhaut (Iris).
 - Pupille befindet sich im Zentrum der Iris.
 - Einstellung der Pupillenöffnung durch zwei glatte Muskeln: parasympathisch innervierte Pupillenschließmuskel \Rightarrow **Miosis** (verengte Pupille); sympathisch innervierte Pupillenöffnungsmuskel \Rightarrow **Mydriasis** (erweiterte Pupille).
3. Netzhaut (Retina)
 - Die **Photorezeptoren** befinden sich im hinteren Bereich der Retina. Sie bestehen aus **Zapfen** (\rightarrow Farbsehen) und **Stäbchen** (\rightarrow Schwarzweiß-Sehen) und besitzen verschiedene lichtempfindliche Pigmente (z. B. Rhodopsin).

Hornhaut und Linse brechen die Lichtstrahlen so, dass auf die Retina ein kleines, auf dem Kopf stehendes Bild auftrifft, welches im Gehirn richtig herumgedreht wird.

Begriffe

Adaption: Helldunkel-Anpassung.

Akkommodation: Brechkraftveränderung der Linse (Nah- und Fernanpassung).

Papille/Blinder Fleck: Ist die Stelle, an der der Sehnerv aus der Retina austritt. Hier fehlen die Photorezeptoren.

Gelber Fleck: Ist die Stelle des schärfsten Sehens, da das Licht direkt auf die Photorezeptoren auftrifft und somit die Information optimal übertragen werden kann.

Tränenapparat und Schutzorgane

Aufrechterhaltung der Schutzfunktion des Auges durch Augenlider, Wimpern, Bindehaut (Konjunktiva).

Tränendrüse:

- Liegt hinter dem Oberlid,
- Absonderung der Tränenflüssigkeit.

Tränenflüssigkeit:

- Aufgabe: Reinigung, Ernährung und Befeuchtung der Hornhaut,
- kann über den Tränen-Nasengang in die Nasenhöhle ablaufen,
- eiweißarm, salzig, farblos,
- blutisoton, blutisohydrisch (pH 7,4).

13.2 Erkrankungen des Auges und deren Behandlung

13.2.1 Erkrankungen der Lider

Gerstenkorn (Hordeolum)

Beschreibung:

Akute Infektion der Talgdrüse des Lides (Meibom-Drüse).

Auslöser:

Streptokokken, Staphylokokken.

Symptome:

Stark gerötete Schwellung am Lidrand.

Linderung:

Feuchtwarme Umschläge gegen die Schwellung und Entzündung.

Therapie:

Antibakterielle Augensalben (AS) (Tab. 13.1).

Hagelkorn (Chalazion)

Beschreibung:

Chronische Entzündung der Meibom-Drüse.

Auslöser:

Selten durch Erreger.

Symptome:

Keine Rötung, schmerzhaft, Knötchenbildung.

Linderung:

Entzündungshemmende, Cortison-haltige Augensalbe oder -tropfen, Wärmebehandlung. Bleibt eine Besserung aus, ist eine Operation notwendig.

Lidrandentzündung (Blepharitis)

Beschreibung:

Entstehung aufgrund übermäßiger Talgproduktion; begünstigt durch Staub, Rauchen oder Überanstrengung.

Auslöser:

Bakterien, Viren, allergische Lokalreaktionen.

Therapie:

Antibakterielle Augensalben (Tab. 13.1).

Beispiele für antibakterielle Augenarzneimittel**Tab. 13.1** Antibakterielle Arzneimittel zur Anwendung am Auge

Wirkstoffe	Fertigarzneimittel	Darreichungsform
Neomycin, Dexamethason, Polymyxin-B-sulfat	Isopto-Max [®] +	Salbe, Augentropfsuspension
Kanamycinsulfat	Kanamycin-POS [®] +	Salbe, Tropfen
Ofloxacin	Floxal [®] +	Salbe, Tropfen
Erythromycin/Colistimethat-Natrium	Ecolicin [®] +	Salbe, Tropfen
Gentamycinsulfat	Gentamicin-POS [®] +	Salbe, Tropfen

HV-Empfehlung: Euphrasia comp. Augensalbe[®] (Weleda) bei leichter Bindehautentzündung oder Gerstenkorn.

13.2.2 Erkrankungen der Bindehaut**Bindehautentzündung (Konjunktivitis)****Symptome:**

Schleimhautschwellung und -rötung, vermehrt Absonderungen.

Formen:**Nichtinfektiöse Form**

- Auslöser: z. B. physikalisch-chemische oder mechanische Reize, Verblitzen der Augen (UV-Strahlen, Schweißarbeiten), Allergie.
- FAM:
 - Phenylephrin – Visadron[®]
 - Tetryzolin – Berberil[®] N
 - Dexamethason – Spersadex[®]+
 - Prednisolon – Inflanefran[®] forte+
 - Antiallergische Ophthalmika, siehe Tabelle 13.2.

Tab. 13.2 Antiallergische Ophthalmika

Wirkstoff	Fertigarzneimittel
Antihistaminika	
Levocabastin	Livocab [®]
Azelastin	Vividrin [®] akut, Allergodil [®]
Cromoglicinsäure (Wirkungseintritt erst nach 3–4 Tagen!!)	
Cromoglicinsäure	CromoHEXAL [®] , Vividrin [®] , Crom-Ophtal [®]
Glucocorticoide	
Dexamethason	Spersadex [®] +, Dexa-Ophtal [®] +
Prednisolonacetat	Inflanefran [®] forte+, Predni-POS [®] +

Infektiöse Konjunktivitis

- Bakterien als Auslöser: Staphylokokken, Streptokokken, Pneumokokken.
 - Äußerung: verstärkte Schleimhautsekretion, meist eitrig,
 - Therapie: Breitbandantibiotika, lokal.
- Virale Formen: Schwimmbad-Konjunktivitis (Wochen bis Monate), Keratoconjunctivitis epidemica (Binde- und Hornhaut betroffen).
 - Therapie: Aciclovir – Zovirax[®] AS.

13.2.3 Trockenes Auge – Sicca-Syndrom

Der Tränenfilm auf der Oberfläche des Augapfels ist wichtig für das Auge um

- es vor dem Austrocknen zu bewahren,
- die Hornhaut mit Sauerstoff zu versorgen,
- das Auge vor Infektionen zu schützen,
- kleine Verunreinigungen auszuspülen.

Symptome/Folgen beim Reißen des Tränenfilms:

- Brennen,
- Fremdkörpergefühl (wie Sand im Auge),
- Trockenheitsgefühl,
- müde Augen,
- Entzündungen.

Ursachen:

- Alter,
- hormonelle Veränderungen,
- Klimaanlage,
- Rauchen,
- Bildschirmarbeit,
- Kosmetikprodukte,
- Fehlernährung (z. B. zu wenig Flüssigkeitsaufnahme).

Zur Behandlung werden künstliche Tränenflüssigkeiten eingesetzt. Diese enthalten Filmbildner (längere Verweildauer) und Elektrolyte (Isotonisierung, Euhydrierung), siehe Tabelle 13.3.

Tab. 13.3 Filmbildner zur Anwendung beim trockenen Auge

Wirkstoff	Fertigarzneimittel
Hypromellose	Artelac [®] , Berberil [®] Dry Eye, Genteal [®]
Hyaluronsäure	Hylo [®] Comod, Oxyal [®]
Povidon	Vidisept [®] , Protagent [®]
Carbomer	Vidisic [®] Augengel, Thilo-Tears [®] , Sicca POS [®] Gel

Beratungstipp:

In der Selbstmedikation dürfen nur die Behandlung einer akuten, nichtbakteriellen Konjunktivitis, allergische Augenbeschwerden, das Sicca-Syndrom oder leichte nichtinfektiöse Entzündungen der Augenlider beraten werden. Sollte es innerhalb von 24 Stunden zu keiner Besserung kommen, ist auf jeden Fall an den Arzt zu verweisen. Ernsthafte Erkrankungen, die schwerwiegende Folgen haben können, wie z. B. Glaukomanfall, bakterielle oder virale Augenerkrankungen oder Augenverletzungen, gehören sofort in die Hand eines Arztes!

13.2.4 Grüner Star – Glaukom

Die Erkrankung führt unter starken Schmerzen zu einer fortschreitenden Verringerung der Sehkraft. Durch Druckbeschädigung des Sehnervs an seiner Eintrittsstelle kommt es dann zur Erblindung.

Für die Therapie ist eine Unterscheidung zwischen Weit- und Engwinkelglaukom von großer Bedeutung.

Behandlung:

- Parasympathomimetika,
- β -Rezeptorenblocker,
- α_2 -Sympathomimetika,
- Carboanhydratase-Hemmer,
- Prostaglandin-Derivate.

= erhöhter Augeninnendruck, der meist durch Störung des Kammerwasserabflusses, seltener durch erhöhte Kammerwasserproduktion bedingt ist.

Die Arzneistoffe erzielen eine Senkung des Augeninnendruckes durch einen verbesserten Abfluss des Kammerwassers (Tab. 13.4) oder durch eine verringerte Produktion des Kammerwassers (Tab. 13.5).

Tab. 13.4 Glaukommittel mit Wirkung durch einen verbesserten Kammerwasserabfluss

Wirkstoff	Fertigarzneimittel
Parasympathomimetika	
Pilocarpin	Pilomann [®] +, Spersacarpin [®] AT+
Carbachol	Isopto-Carbachol [®] +
Prostaglandin-Derivat	
Bimatoprost	Lumigan [®] +
Latanoprost	Xalatan [®] +
Travoprost	Travatan [®] +

Tab. 13.5 Glaukommittel mit Wirkung durch eine verringerte Kammerwasserproduktion

Wirkstoff	Fertigarzneimittel
β-Rezeptorenblocker	
Betaxolol	Betoptima [®] +
Carteolol	Arteoptic [®] +
Levobunolol	Vistagan [®] +
Metipranolol	Betamann [®] +
Timolol	Timo-Hexal [®] +
α_2-Sympathomimetika	
Brimonidin	Alphagan [®] +
Clonidin	Isoglaucan [®] +, Clonid-Optal [®] +
Carboanhydrase-Hemmstoffe	
Acetazolamid (systemisch)	Diamox [®] +, Glaupax [®] +
Brinzolamid	Azopt [®] +
Dorzolamid	Trusopt [®] +

Hinweis für Glaukom-Patienten:

Regelmäßige Anwendung der Arzneimittel ist unbedingt erforderlich! (TIPP: Träufelplan erstellen).

= angeborene oder erworbene Linsentrübung.

13.2.5 Grauer Star – Katarakt

Häufigste Form: Altersstar, eine natürliche Alterung der Linse. Die Eintrübung erfolgt vom Rand oder Zentrum her, wodurch die Sehkraft zunehmend schwindet und das Auge schließlich nur noch hell und dunkel unterscheiden kann, jedoch nicht erblindet. Behandelt wird diese Erkrankung durch eine Operation, indem die Linse entfernt wird und durch Haftschalen oder Kunststofflinsen ersetzt wird.

13.2.6 Weitere Augenerkrankungen

Kurzsichtigkeit (Myopie)

Hier liegt das Bild vor der Netzhaut. Korrigiert wird dies durch konkave Brillengläser.

Weitsichtigkeit (Hyperopie)

Das Bild befindet sich hinter der Retina und wird durch konvexe Gläser berichtigt.

Weitere AM zur Behandlung am Auge

Diagnostika

- Parasympatholytika
 - Atropinsulfat – **Atropin-POS®+**
 - Tropicamid – **Mydriatikum Stulln®+**
- Sympathomimetikum
 - Phenylephrin – **Neosynephrin-POS®+**

Lokalanästhetika

Tetracain – **Ophthocain-N®+**

Oxybuprocain – **Conjuncain® EDO+**

13.3 Kontaktlinsen und ihre Pflegemittel

Kontaktlinsen

- Zur Korrektur von Sehstörungen.
- Harte bis weiche; unterscheiden sich außerdem im Wassergehalt und der Gasdurchlässigkeit. Material:
 - harte Kontaktlinsen: Polymethylmethacrylat (PMMA),
 - weiche Kontaktlinsen: Hydroxyethylmethacrylat (HEMA).
- Nachteil: erhöhtes Infektionsrisiko aufgrund permanenten Fremdkörpers im Auge.
- Sollen während einer Behandlung mit AT oder AS nicht getragen werden (Ausnahme: Benetzungsfüssigkeiten, die für die Anwendung während des Tragens der Kontaktlinsen ausdrücklich empfohlen werden).
- Verfärbung durch bestimmte Arzneistoffe (z. B. Eisenverbindungen, Tetracycline u. a.) ist möglich. Dies hängt ab von der Dauer der Einnahme und dem Material der Kontaktlinsen.

Pflege

1. Aufbewahrungsflüssigkeit → feucht halten (z. B. **Boston® Aufbewahrungslösung**).
2. Spülflüssigkeit → vor Einsetzen ins Auge (z. B. **Lenscare® Kochsalz- Lösung**).
3. Einsetzflüssigkeit (harte KL) → meist künstliche Tränen.
4. Reinigungsflüssigkeit → reinigen intensiver, da das Eiweiß der Tränenflüssigkeit entfernt werden muss (guter Nährboden für Erreger!), z. B. **Boston® Linsenreiniger**.
5. Benetzungsfüssigkeit (harte KL).
6. Intensivreiniger → einmal pro Monat.

In der Apotheke werden Kombinationslösungen (z. B. **Lenscare® Kombinationslösung**) angeboten. Diese dienen zur Pflege und Aufbewahrung von harten und weichen Kontaktlinsen. Zur Vermeidung von Benetzungsstörungen kommen Augentropfen zum Einsatz, die einen polymeren Filmbildner enthalten.