

10. Kurstag: Das Auge

Aufbau des Auges:

Das Auge kann mithilfe von Lichteinfall Informationen aufnehmen und diese an das Gehirn weiterleiten, so dass der Mensch ein Bild wahrnehmen kann.

Grob zusammen gefasst besteht das Auge aus einem Augapfel, Schutzvorrichtungen wie z.B. Augenlid, Tränenapparat, dem Sehnerv und dem Bewegungsapparat.

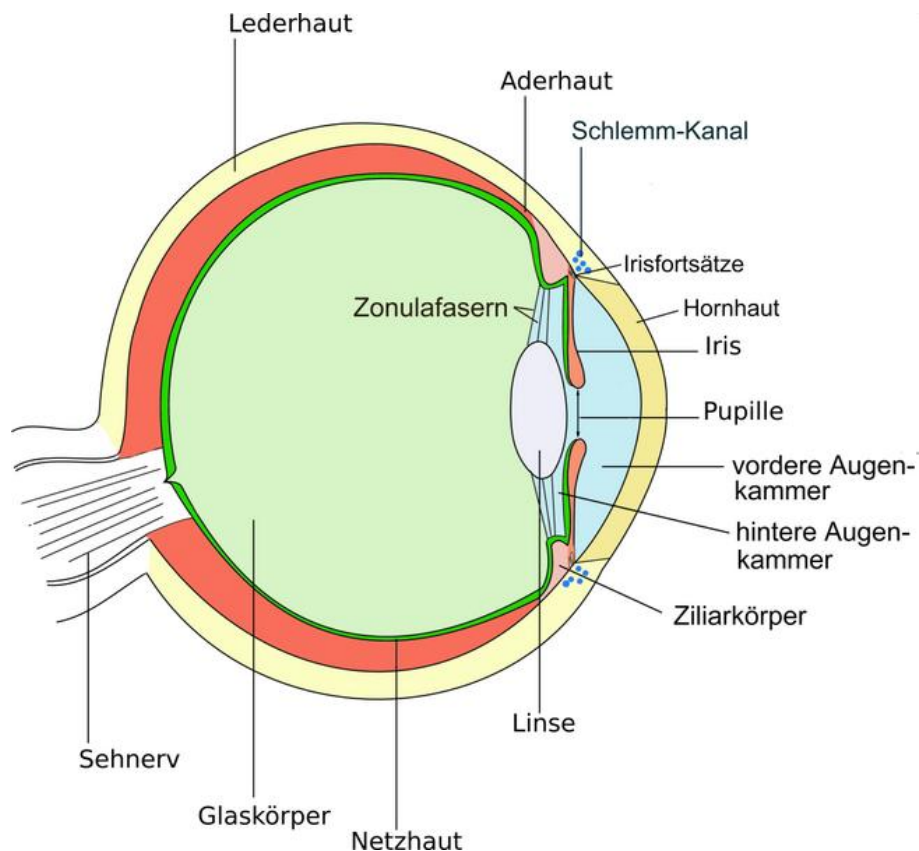


Abb.1: Übersicht

Man kann 3 konzentrische Schichten in der Wand des Auges unterscheiden:

- Tunica fibrosa: besteht aus Cornea (Hornhaut) und Sclera (Lederhaut)

Die Cornea ist durchsichtig und gefäßlos und bezeichnet das vordere Sechstel des Auges. Sie lässt sich nochmals in fünf Schichten unterscheiden

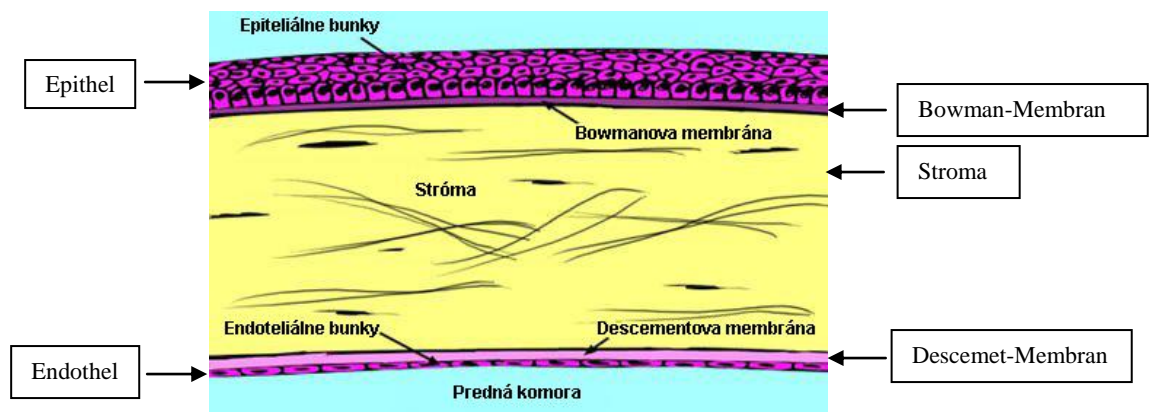


Abb.2: Schichten der Cornea

- Epithel: Dieses ist ein mehrschichtiges und unverhorntes Plattenepithel. Es regeneriert sehr schnell und man findet daher häufig Stadien der Mitose beim mikroskopieren. Die Oberflächenzellen bilden Mikrovilli aus.

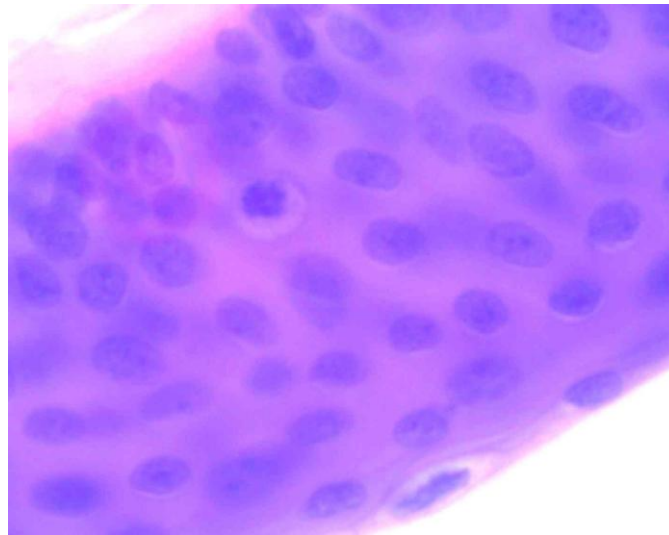


Abb.2: Mitosen in der Cornea

- Bowman-Membran: Sie ist eine Ansammlung von Kollagenfibrillen und Proteoglykanen. Die Vorderfläche ist glatt und bildet die Basalmembran.
- Stroma: Dieses besteht aus vielen Lagen parallel angeordneter, überkreuzender Kollagenfasern, dazwischen befinden sich Fibroblasten.
- Descemet-Membran: Diese Membran ist durchsichtig, homogen und besteht hauptsächlich aus Kollagenfasern, die ein regelmäßiges, zweidimensionales Sechseckraster bilden und aus Laminin. Sie schützt vor Infektionen, mechanischen und chemischen Verletzungen und enzymatischer Zerstörung.

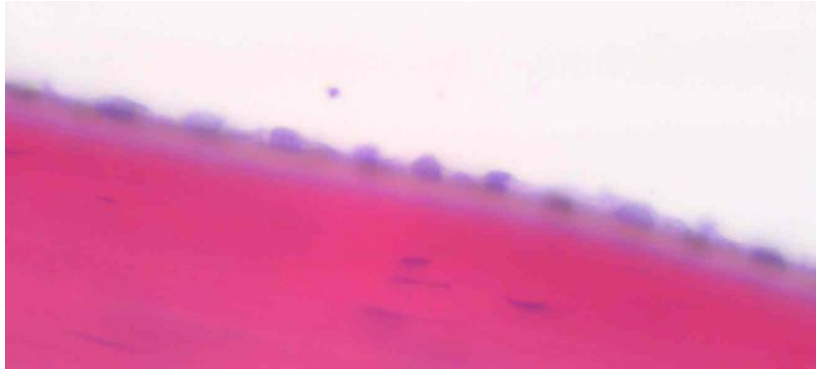


Abb.3: Descemet- Membran

- Endothelzellschicht: Diese Zellschicht besteht nur aus einer Einzelschicht hexagonaler Zellen. Die Endothelzellen müssen intakt bleiben um die Transparenz der Hornhaut zu gewährleisten.

Die Sclera umschließt den Augapfel fast komplett und schützt das Auge. Sie besteht aus einer kollagenbindegewebigen und gefäßarmen Eigenschicht. In der Sclera befindet sich ein Venengeflecht, über welches das Kammerwasser abfließen kann. Dieses Geflecht ist unter dem Namen Schlemm-Kanal bekannt.

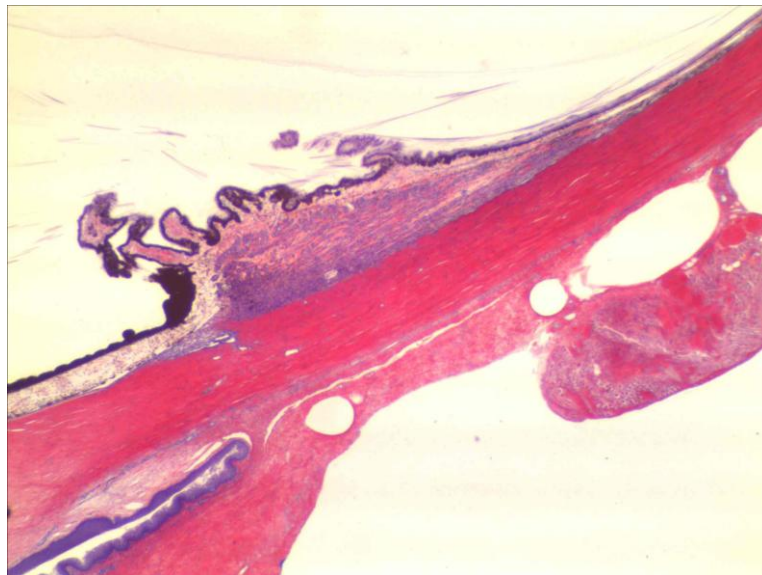


Abb.4: Schlemm-Kanal

- Uvea oder Tunica vasculosa: besteht aus Aderhaut (Choroidea), Ziliarkörper (Corpus ciliare) und Regenbogenhaut (Iris)
 - Aderhaut: Die Aderhaut besteht aus stark vaskularisierten, lockeren Bindegewebe in dem sich viele Melanozyten befinden. Wie der Name schon verrät ist diese Schicht reich an Blutgefäßen und versorgt die umliegenden Schichten mit Nährstoffen und Sauerstoff.
 - Ziliarkörper: Der Ziliarkörper setzt sich hauptsächlich aus lockerem Bindegewebe mit vielen Melanozyten und dem Ziliarmuskel (M. ciliaris) zusammen. Er besitzt fingerartige Ausstülpungen, die Ziliarfortsätze (Processus ciliares) genannt werden. Dazwischen sitzen die Zonulafasern an, welche an der Linsenkapsel inserieren.

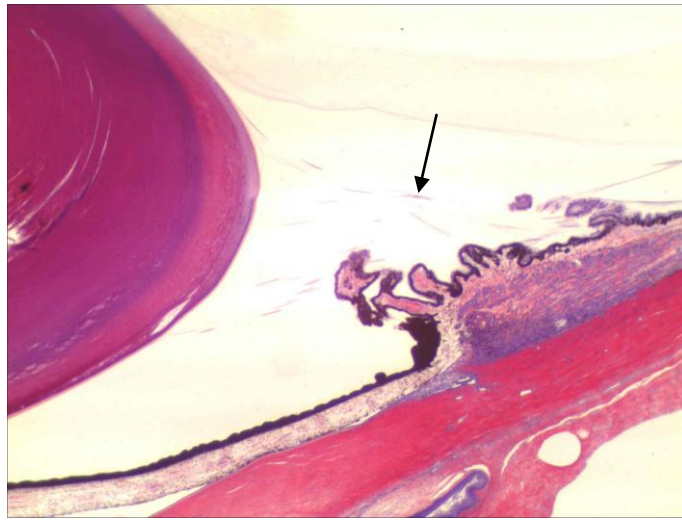


Abb.5: Zonulafasern

Der Ziliarkörper und seine Fortsätze sind von 2 Zellschichten umgeben:

1. Eine oberflächliche Schicht unpigmentierter Zellen. Diese Zellen haben zahlreiche basale Faltungen, wie sie für ionentransportierende Zellen charakteristisch sind und bilden das Kammerwasser (Ernährung Linsenepithel und Hornhautendothel), welches in die hintere Augenkammer abgegeben wird.
 2. Schicht pigmentierter Melanozyten
- Regenbogenhaut oder Iris: Die Iris besteht aus lockerem Bindegewebe mit Melanozyten und Bündel glatter Muskelzellen darin. Die unterschiedliche Pigmentierung der Iris ist für die Augenfarbe verantwortlich. Die Iris reguliert den Lichteinfall ins Auge und trennt die vordere von der hinteren Augenkammer ab.

- Netzhaut (Retina):

Die Pars optica reicht von Eintritt der Sehnerven bis zur Ora serrata und besteht aus lichtempfindlichen Gewebsanteil aus Nervenzellen zur Verarbeitung und Weiterleiten des erzeugten Impulses.

Die Pars caeca reicht von der Ora serrata bis zur Rückseite der Iris und besteht aus Pigmentepithel.

Unter Ora serrata versteht man die kreisrunde Übergangslinie der Pars optica in die Pars caeca.



Abb.6: Ora serrata

Linse

Die Linse ist bikonvex und sehr elastisch. Sie ist mit den Zonulafasern am Ziliarkörper aufgehängt. Hauptbestandteil der Linse sind Linsenfasern. Linsenfasern sind Fortsätze langer Zellen, die mit speziellen Proteinen den Kristallinen angefüllt sind.

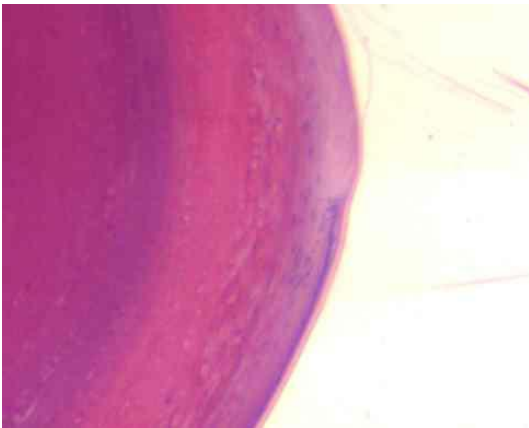


Abb.7: Gesunde Linse



Abb.8: Linsentrübung

Onchozerkose

Erreger: *Onchocercus volvolus*

Adultwürmer leben im Unterhautbindegewebe und die Larven (Mikrofilarien) befinden sich in den Lymphspalten der Haut. Jedoch können die Mikrofilarien auch ins Auge gelangen und dort erheblichen Schaden anrichten → Flussblindheit

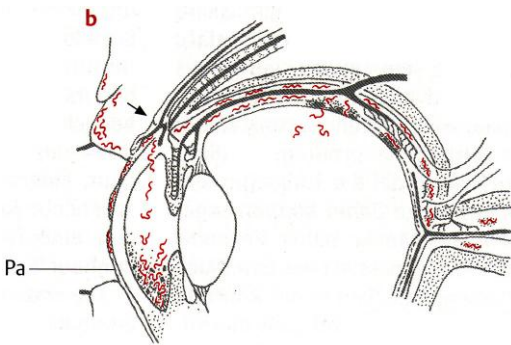


Abb.9

Die Mikrofilarien (rot gekennzeichnet) dringen längs der Gefäße ein, welche die vordere Augenkammer versorgen (mit schwarzen Pfeil gekennzeichnet)

Man erkennt degenerierende Mikrofilarien auf der Cornea, im unteren Kammerwinkel, in der Retina und im Augennerv.

Eine aufsteigende, sichelförmige Trübung der Cornea bezeichnet man als Pannus.

Bei einem Pannus ist nur noch Hell-Dunkel-Wahrnehmung möglich. Wenn sich Mikrofilarien im Augennerv befinden, zerstören sie diesen und es kommt zu Ausfällen in der Retina.

Wie man in den folgenden Aufnahmen einer Mikrofilarie in der Cornea und Retina sieht, sind diese recht groß und können somit erhebliche Schäden im Auge anrichten.

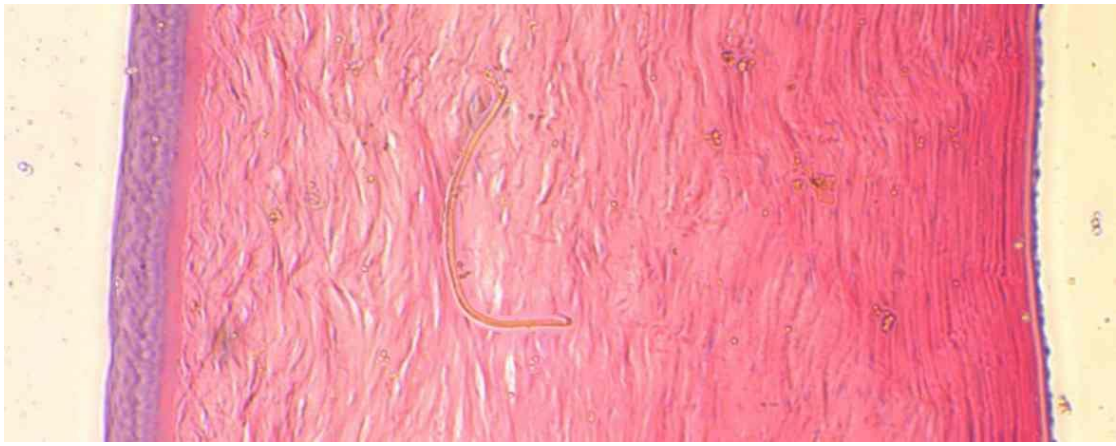


Abb.10: Mikrofilarie in Cornea



Abb.11: Größenvergleich Mikrofilarie und Retina

Kursskizzen

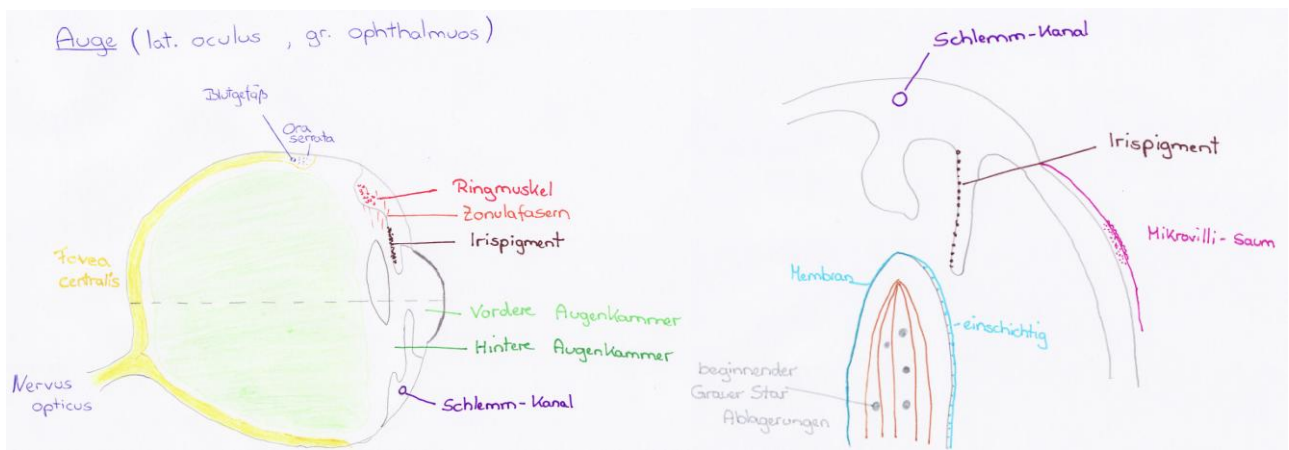


Abb.12: Übersicht Auge

Abb.13: Ausschnitt der oberen Augenhälfte

Zum Vergleich zwei Aufnahmen eines Bresser Video-Mikroskops



Abb. 14

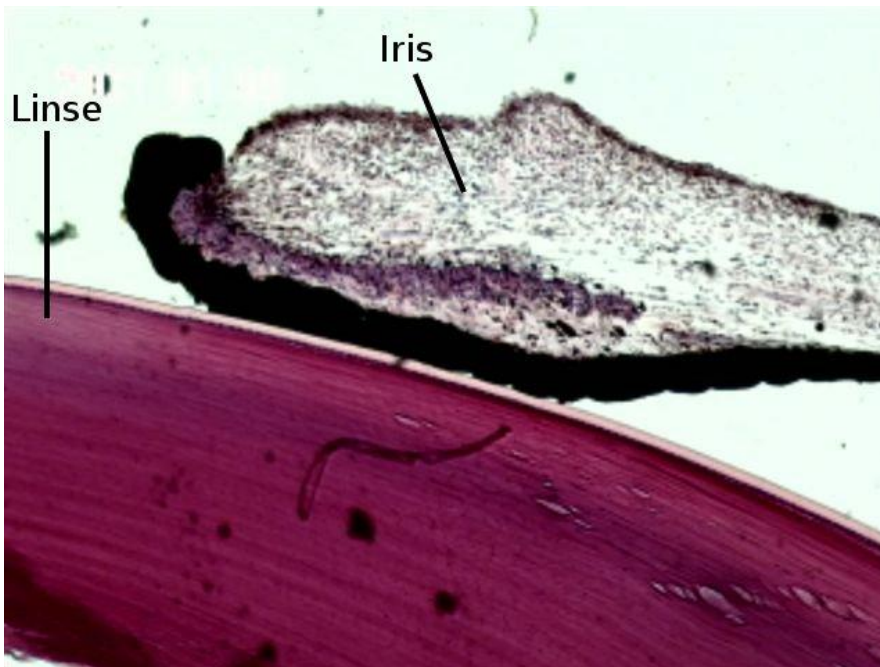


Abb. 15

Quellen

Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Auge>, Stand: 21.1.09
WENK, P., RENZ, A. (2003): Parasitologie, Stuttgart
JUNQUEIRA, L. C., CERNEIRO, J. & GRATZL, M. (Hrsg.) (2004): Histologie: Neue
Approbationsordnung, Berlin