

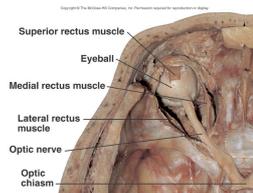
ANATOMIA E FISIOLOGIA OCULARE



Dr. U. Benelli
U.O. Oculistica Universitaria
Pisa
oculista@tin.it

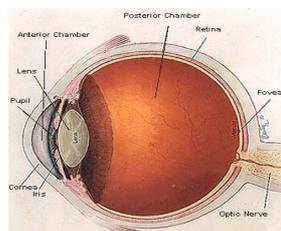
L'occhio

- L'occhio è un trasduttore che:
 - Trasforma in segnale bioelettrico i fotoni che provengono dal mondo esterno (oggetti)
 - Li rende comprensibili per il mondo interno (immagini)
- I fotoni incidenti per eccitare il trasduttore devono:
 - Possedere una determinata lunghezza d'onda
 - Appartenero allo spettro del visibile (450-680 nm)



L'occhio

- Il vero trasduttore è la **retina**; tutto il resto serve a:
 - Contenere, nutrire, proteggere
 - Focalizzare le immagini
 - Condurre i segnali
 - Muovere gli occhi



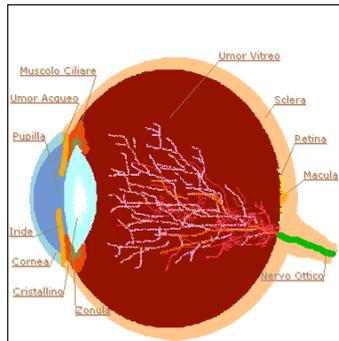
L'occhio

Lunghezza globo oculare 2.4 cm.

Il bulbo oculare ha forma approssimativamente sferica. In avanti presenta una calotta quasi sferica con curvatura maggiore di quella bulbare

Umor Acqueo - trasparente
• Indice di rifrazione=1,333

Umor Vitreo - trasparente
• indice di rifrazione=1,336



CORNEA - trasparente

- Indice di rifrazione=1,377
- Spessore massimo=0.5 mm
- Diametro=12.5 mm

LENTE - trasparente

- Composto da tre strati concentrici
- Spessore massimo=3.5 mm
- Diametro=10 mm

IRIDE - opaca

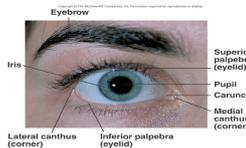
- Spessore massimo=1 mm
- Diametro=12 mm

PUPILLA

- foro nero al centro dell'iride
- Diametro =2mm, in caso di massima illuminazione =8 mm, in caso di minima illuminazione

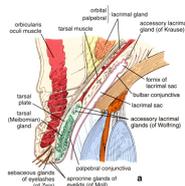
Annessi oculari

- Insieme di strutture che costituiscono una **unità funzionale** deputata alla protezione dell'occhio dall'ambiente esterno
 - Palpebre
 - Orbita
 - Apparato lacrimale
 - Congiuntiva
 - Muscoli extraoculari



Palpebre

- Pieghe cutanee, distinte in superiore e inferiore
- Situate davanti al bulbo oculare con la funzione principale di proteggerlo



Palpebre

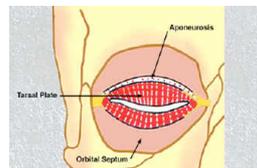
Struttura

- Strato cutaneo
- Strato muscolare (muscolo orbicolare ed elevatore)
- Strato fibroso (setto, tarso)
- Strato congiuntivale



Palpebre

Lo **strato fibroso**, che forma lo scheletro delle palpebre, comprende una parte periferica, il setto orbitale, ed una parte centrale, il tarso, che raggiunge il margine libero delle palpebre



Palpebre

Nella lamina tarsale sono situate le ghiandole di **Meibomio, Zeiss, Moll** responsabili della componente lipidica del film lacrimale



Palpebre

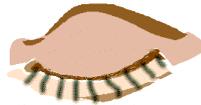
Le palpebre grazie all'ammiccamento consentono un'adeguata distribuzione del film lacrimale sulla superficie oculare



Palpebre

Ammiccamento palpebrale regolare: garantisce l'integrità dinamica del film lacrimale e delle sue componenti.

Numero ammiccamenti: 12/min

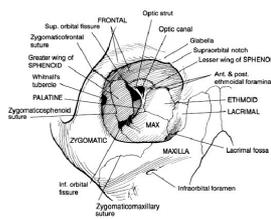


Perfetta apposizione della palpebre sulla superficie oculare.

Integrità dell'epitelio corneale.

Orbita

- Funzione di protezione e di contenzione delle strutture oculari
- Forma di piramide quadrangolare rovesciata all'indietro
- Altezza, larghezza, profondità di circa 40 mm



Apparato lacrimale secretore

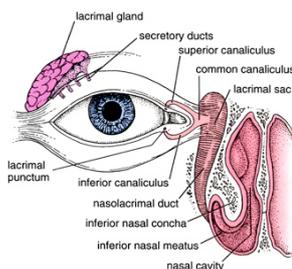
- La **ghiandola lacrimale principale** è alloggiata nella parete supero esterna dell'orbita, all'interno della fossa lacrimale è responsabile della **secrezione riflessa**
- Essa subentra ogni qualvolta uno stimolo di natura meccanica, uno stimolo luminoso, uno stimolo psichico raggiunge per vie diverse il nucleo lacrimale

Apparato lacrimale secretore

- Le **ghiandole lacrimali accessorie** sono in parte congiuntivali, **Henle, Krause, Wolfring-Ciaccio** ed in parte palpebrali, **Meibonio, Zeiss, Moll**
- Le **ghiandole lacrimali accessorie** sono responsabili della **secrezione basale**

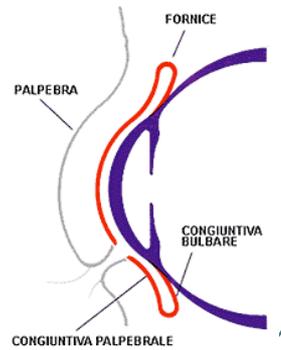
Apparato lacrimale escretore

- Puntini lacrimali
- Condotti lacrimali
- Sacco lacrimale
- Condotta nasolacrimale



Congiuntiva

- Palpebrale
- Fornici
- Bulbare

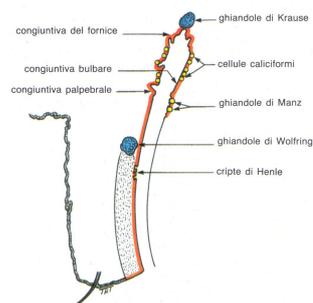
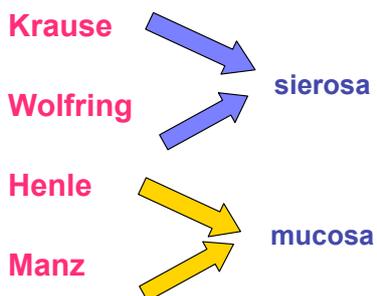


Congiuntiva: istologia

- Epitelio (cellule mucipare, melanociti)
- Tessuto sottocongiuntivale
- Ghiandole lacrimali accessorie: Krause, Wolfring, Henle, Manz

Congiuntiva

Ghiandole lacrimali accessorie



Congiuntiva: funzioni

Meccaniche: scorrevolezza delle palpebre sul bulbo

Difensive: aspecifiche (azione detergente, lisozima, ecc.) e specifiche (IgA e IgG)

Nutrizionali: contribuisce al mantenimento dell'equilibrio metabolico

Emuntorie: contribuisce a eliminazione dei metaboliti che si accumulano nel sangue

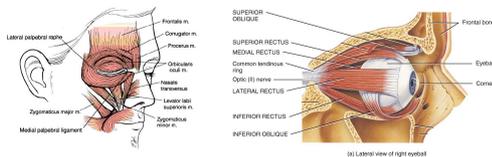
Muscoli extraoculari

Muscoli retti: 4

Muscoli obliqui: superiore e inferiore

Muscolo elevatore palpebrale

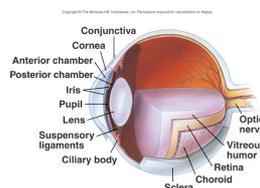
Muscolo orbicolare: contribuisce a chiusura della palpebra



Bulbo oculare

Il bulbo è costituito da tre tonache concentriche:

- Esterna (cornea e sclera): fibrosa
- Intermedia (uvea): vascolare e pigmentata
- Interna (retina): neuro-sensoriale

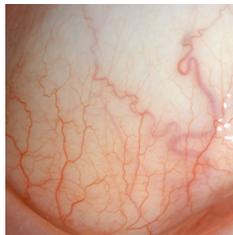


Cornea: fisiologia

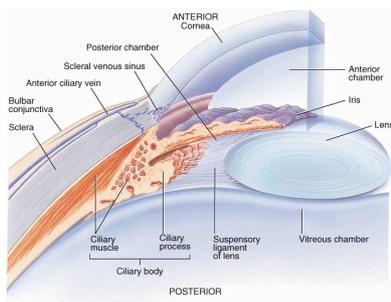
- Lente convesso-concava di elevato potere
 - perfetta trasparenza
 - regolarità della superficie di contatto con l'aria favorita dal film lacrimale
- La trasparenza è la proprietà fondamentale della cornea: è dovuta alla regolare distribuzione delle lamelle stromali
- Specularità (riflessione della luce sulla sua superficie)
- Permeabilità (ricambio idrico e passaggio di farmaci)
- Protezione e sostegno bulbo oculare
- Sensibilità elevata!

Sclera

- Costituisce i 5/6 posteriori del bulbo oculare
- Bianco-opaca
- Raggio di curvatura maggiore rispetto alla cornea

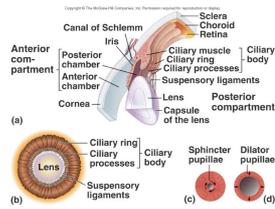


Camera anteriore e posteriore

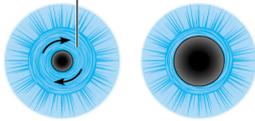


Tonaca vascolare

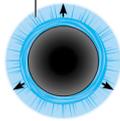
- Iride
- Corpo ciliare
- Uvea



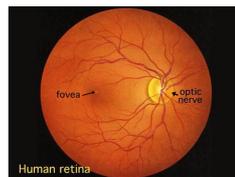
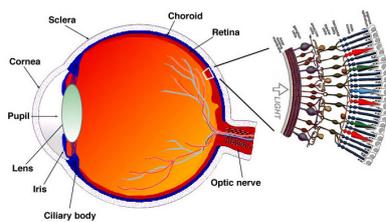
Parasympathetic stimulation causes circular muscles to contract



Sympathetic stimulation causes radial muscles to contract

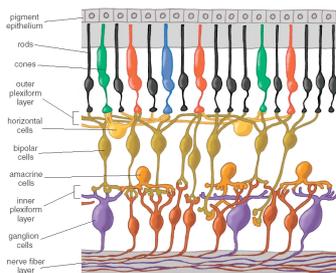


Retina



- La retina e' un foglio che ricopre la superficie posteriore dell'occhio
- Punto di uscita del nervo ottico: punto cieco
- Regione di massima acuità: fovea

Retina



- La retina contiene tre strati di cellule:

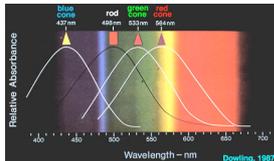
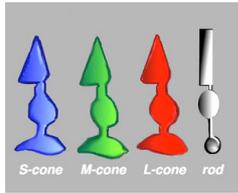
1. Fotorecettori
2. Cellule bipolari
3. Cellule gangliari

- L'epitelio pigmentato assorbe la luce che ha attraversato i fotorecettori

- Le cellule **orizzontali** e **amacrine** modulano il segnale visivo trasmesso dai fotorecettori

- Gli assoni delle cellule gangliari formano il nervo **ottico**

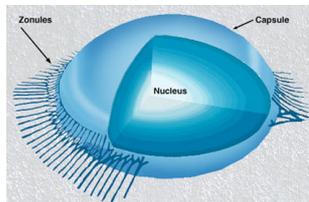
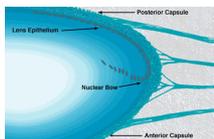
Retina



- I fotorecettori della retina si dividono in coni e bastoncelli
- I bastoncelli sono più sensibili dei coni alla luce ma più lenti
- Nei primati i coni sono di tre tipi:
 - Blu
 - Verdi
 - Rossi

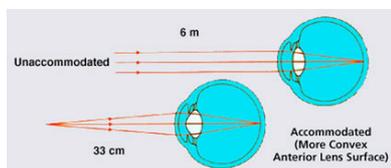
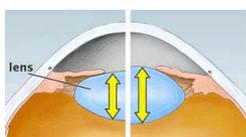
Cristallino

- Organo trasparente situato all'interno del bulbo oculare e circondato da zonula di Zinn.
- Strutturalmente si distinguono
 - La capsula o cristalloide
 - L'epitelio sottocapsulare
 - Il parenchima

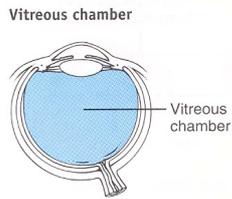


Retina

- Proprietà fondamentali: trasparenza e potere diottrico
- La trasparenza è essenziale affinché le immagini vengano correttamente proiettate a livello della retina
- Lente biconvessa, sospesa al corpo ciliare mediante le fibre zonulari di Zinn (accomodazione)

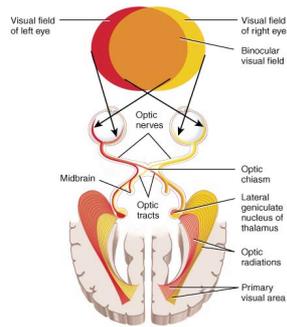
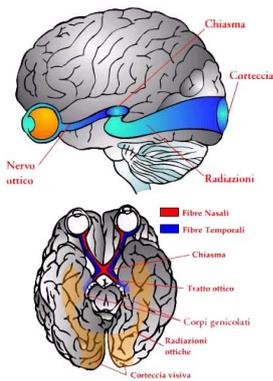


Vitreo



- Contiene una sostanza gelatinosa: umore vitreo
- Contribuisce al mantenimento del tono oculare e a mantenere aderente retina e coroide
- L'umore vitreo si forma durante la vita embrionale e non viene sostituito

Vie ottiche



(b) Superior view of transverse section through eyeballs and brain
Adapted from Seeley et al., *Anatomy and Physiology*, Fourth Edition, Figure 15.22,
p. 482. New York, NY: McGraw-Hill, 1996. © The McGraw-Hill Companies.
© John Wiley & Sons, Inc.