

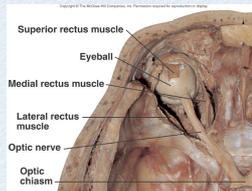


# ANATOMIA E FISIOLOGIA OCULARE

Dr. Umberto Benelli  
U.O. Oculistica Universitaria

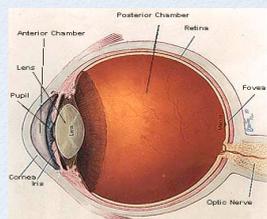
## L'OCCHIO

- 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
  - Appartenere 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

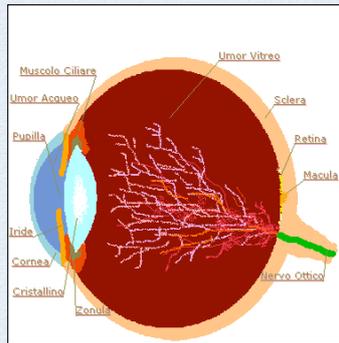
Lunghezza globo oculare 23 mm.  
Il bulbo oculare ha forma approssimativamente sferica. In avanti presenta una calotta quasi sferica con curvatura maggiore di quella bulbare

**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 = 2 mm, in caso di massima illuminazione
- = 8 mm, in caso di minima illuminazione

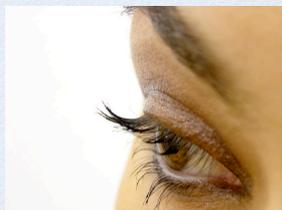
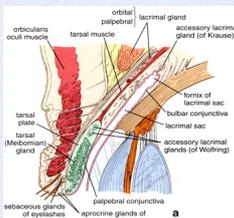
# ANNESI OCULARI

- 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



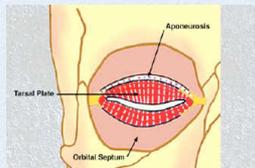
## PALPEBRE: STRUTTURA

- Strato cutaneo
- Strato muscolare (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

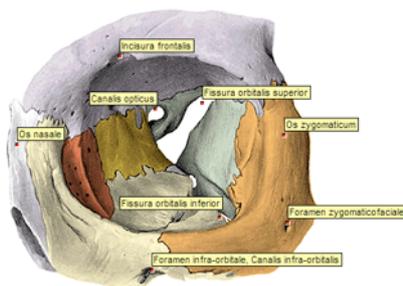
Ammiccamento palpebrale regolare: garantisce l'integrità dinamica del film lacrimale e delle sue componenti.

Numero ammiccamenti: 12/min



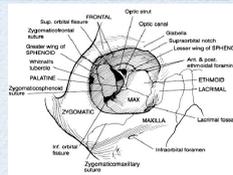
# ORBITA

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



# ORBITA

- Bordo superiore: osso frontale
- Bordo laterale: osso zigomatico
- Bordo inferiore: osso zigomatico e mascellare
- Bordo interno: osso mascellare e nasale
- Pareti medialiali: parallele fra loro
- Pareti laterali: divergono dal piano sagittale con un angolo di 45°



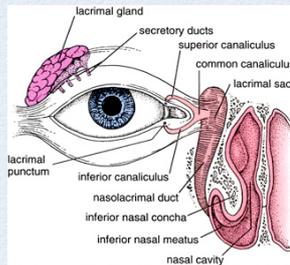


## APPARATO LACRIMALE

- 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

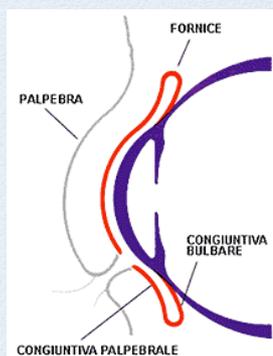
## APPARATO LACRIMALE

- Puntini lacrimali
- Condotti lacrimali
- Sacco lacrimale
- Condotto nasolacrimale



## CONGIUNTIVA

- Palpebrale
- Fornici
- Bulbare



## CONGIUNTIVA: ISTOLOGIA

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

## CONGIUNTIVA

### Ghiandole lacrimali accessorie

Krause



Sierosa

Wolfring

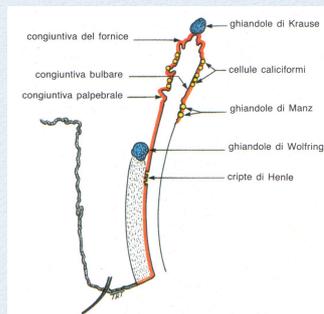


Henle



Mucosa

Manz



## 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

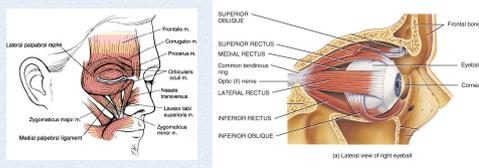
# MUSCOLI EXTRAOCULARI

Muscoli retti: 4

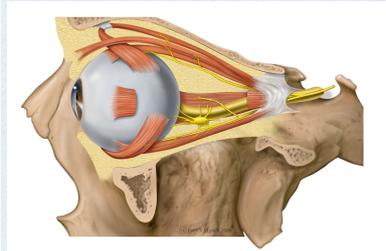
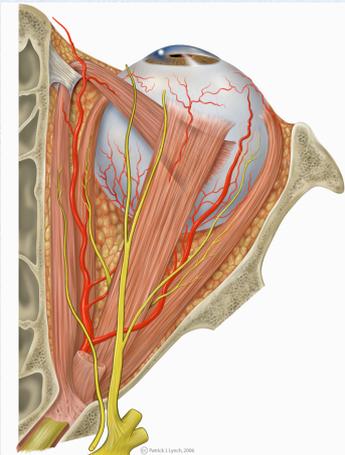
Muscoli obliqui: superiore e inferiore

Muscolo elevatore palpebrale

Muscolo orbicolare: contribuisce a chiusura della palpebra



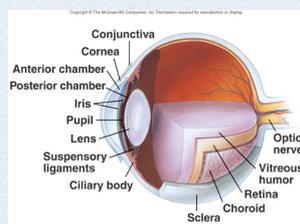
# MUSCOLI EXTRAOCULARI



# BULBO OCULARE

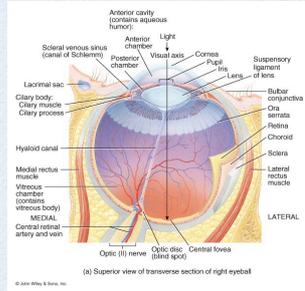
Il bulbo è costituito da tre tonache concentriche:

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



# BULBO OCULARE

- Cornea
- Sclera
- Camera anteriore e posteriore
- Uvea
- Retina
- Cristallino
- Corpo vitreo
- Vie ottiche



# CORNEA

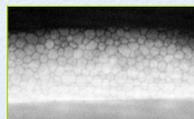
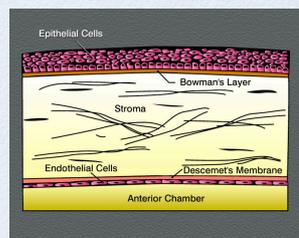
- Membrana avascolare pluristratificata con peculiari caratteristiche ottico-fisiche di **trasparenza** e **rifrazione** della luce
- Rappresenta la componente più importante del diottero oculare



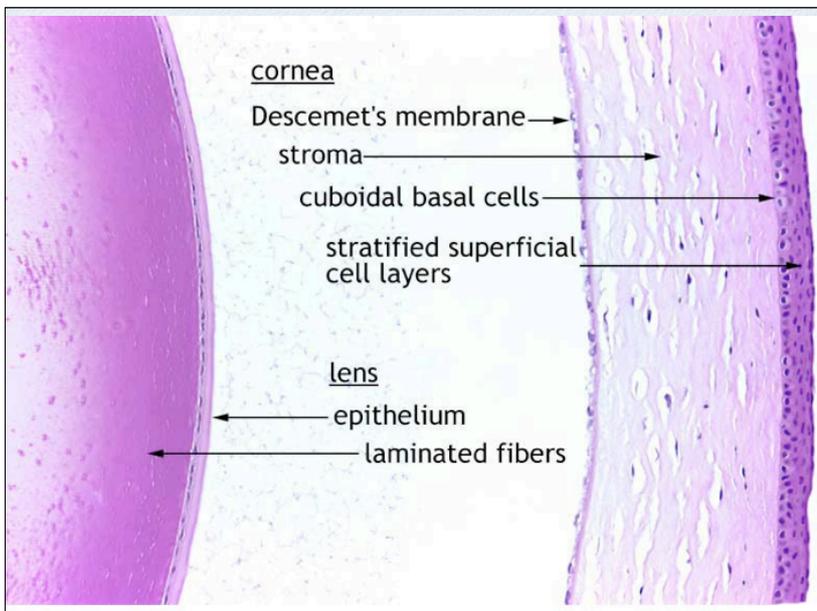
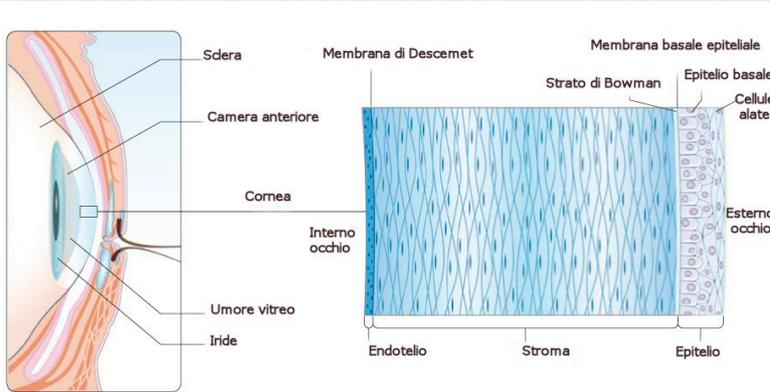
# CORNEA

## Istologia:

- Epitelio
- Membrana di Bowman
- Stroma
- Membrana di Descemet
- Endotelio



# CORNEA

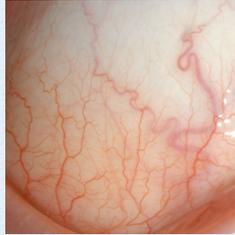


## CORNEA: FISILOGIA

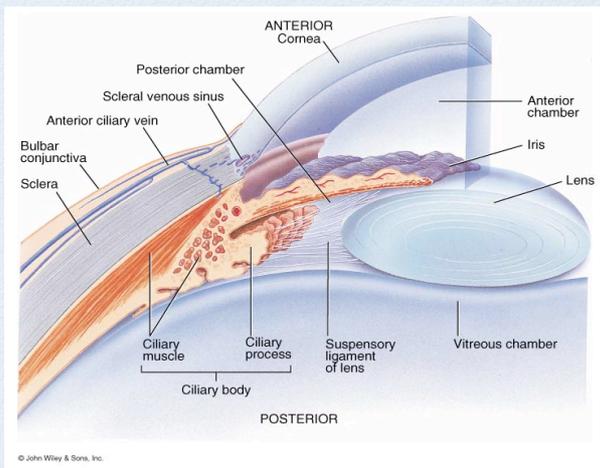
- Lente convesso-concava di elevato potere
  - perfetta trasparenza
  - regolarità della superficie di contatto con l'aria favorita dal film lacrimale
- La trasparenza è la proprietà fondamentale della cornea: è dovuta alla regolare distribuzione delle lamelle stromali
- Specularità (riflessione della 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



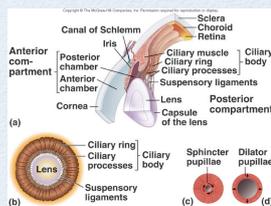
# CAMERA ANTERIORE E POSTERIORE



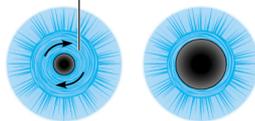
© John Wiley & Sons, Inc.

# TONACA VASCOLARE

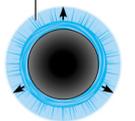
- Iride
  - Corpo ciliare
  - Coroide
- Uvea



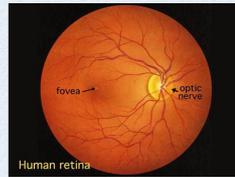
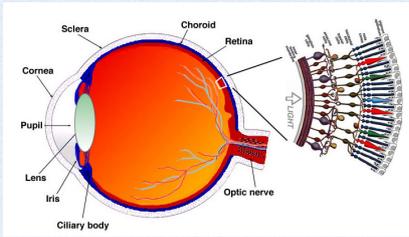
Parasympathetic stimulation causes circular muscles to contract



Sympathetic stimulation causes radial muscles to contract

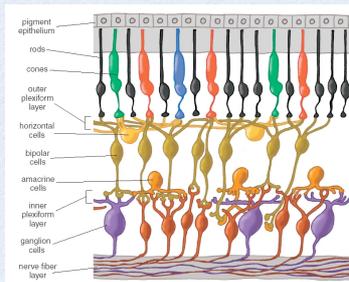


# RETINA



- 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

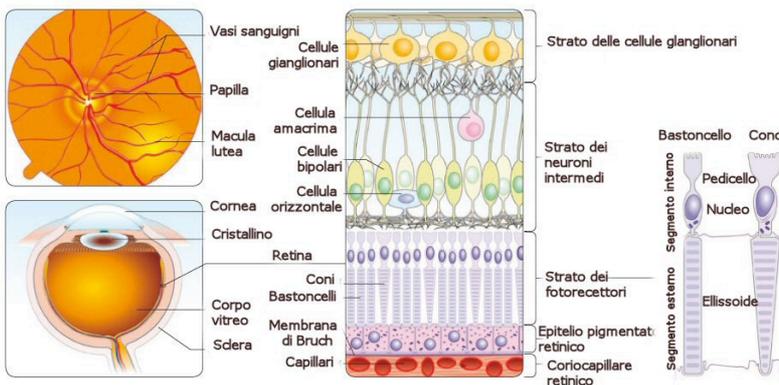
# RETINA



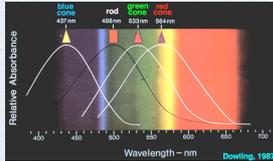
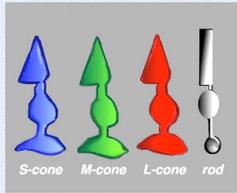
- La retina contiene tre strati di cellule:
  - Fotorecettori
  - Cellule bipolari
  - Cellule gangliari
- L'epitelio pigmentato assorbe la luce che ha attraversato i fotorecettori
- Le cellule orizzontali e amacrine modulano il segnale visivo trasmesso dai fotorecettori
- Gli assoni delle cellule gangliari formano il nervo ottico

Luce

# RETINA



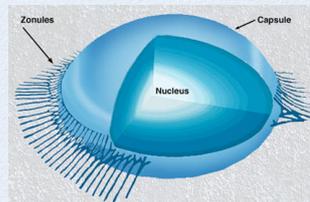
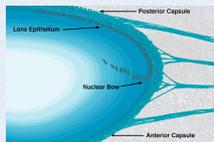
# RETINA



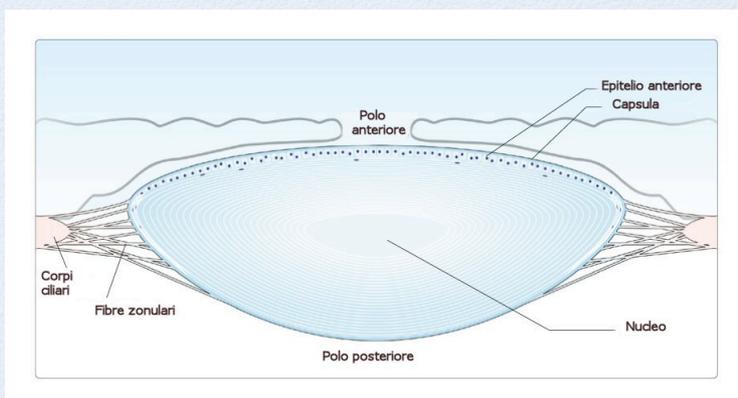
- I fotorecettori della retina si dividono in coni e bastoncelli
- I bastoncelli sono più sensibili della luce ma più lenti
- Nei primati i coni sono di tre tipi:
  - Blu
  - Verdi
  - Rossi

# CRISTALLINO

- Organo trasparente situato all'interno del bulbo oculare e circondato dalla zonula di Zinn.
- Strutturalmente si distinguono:
  - La capsula o cristalloide
  - La corteccia
  - Il nucleo

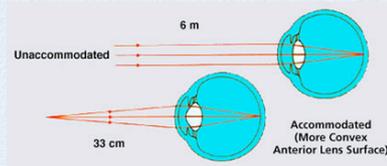
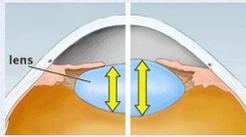


# CRISTALLINO



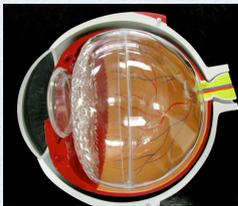
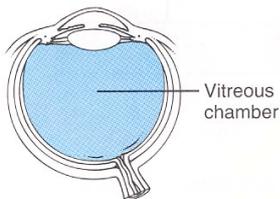
# CRISTALLINO

- 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)



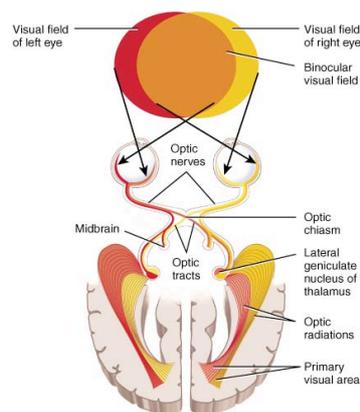
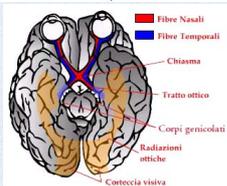
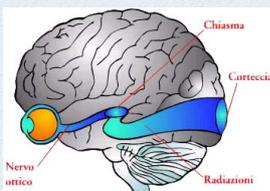
# VITREO

## Vitreous chamber



- 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. 480 (New York: WCB McGraw-Hill, 1998). ©The McGraw-Hill Companies. © John Wiley & Sons, Inc.

# DIAPOSITIVE E DISPENSA

[www.ocupisa.it](http://www.ocupisa.it)