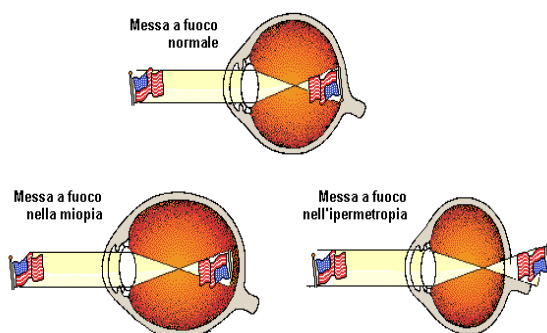


ANATOMIA E FISIOLOGIA DELL'OCCHIO

L'attore principale della nostra disciplina è il **BULBO OCULARE**. Il bulbo oculare è il nostro occhio, che ha una forma sferoidale e, nelle persone che non hanno difetti di miopia ipermetropia o astigmatismo, misura 22,5 mm in antero-posteriore. Questo diametro è più corto nell'occhio di chi è ipermetrope ed è più lungo nell'occhio miope.



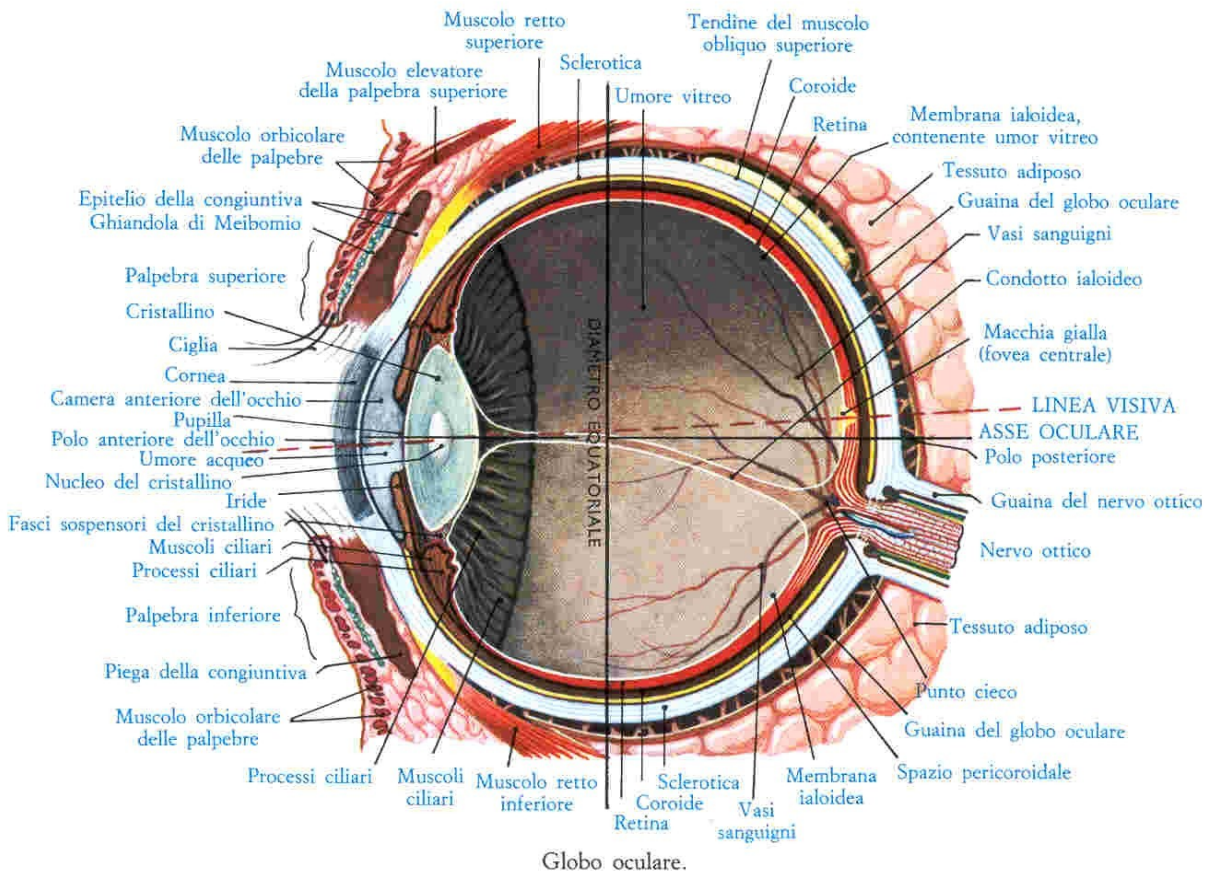
N.N.B La prima visita oculistica è raccomandata prima dei sei anni, a meno di nistagmo (segno di ipovisione) o strabismo. Il bambino inizia a vedere a 5mesi ed è molto ipermetrope, tuttavia verso i 10 anni l'ipermetropia si compensa.

Il bulbo oculare è costituito da tre tuniche:

- **Tunica esterna-->** comprendente **cornea** (più anteriore) e **sclera** (più posteriore). Il punto di passaggio tra cornea e sclera è definito **limbus**.
- **Tunica media-->** comprendente (in a.p.) **iride**, **corpo ciliare** e **coroide** che nell'insieme costituiscono l'**uvea**, ovvero la tonaca vascolare dell'occhio. Il punto di passaggio dalla coroide al corpo ciliare è detta **ora serrata**.
- **Tunica interna** che altro non è se non la retina, ovvero la struttura deputata alla visione

Le tuniche delimitano 3 cavità:

- ☉ Cavità **anteriore**--> tra la cornea, iride e porzione del cristallino che si affaccia nel forame pupillare; dentro vi circola l'umor acqueo prodotto dal corpo ciliare.
- ☉ Camera **posteriore**--> tra iride anteriormente e apparato zonulare di zinn e il processo ciliare posteriormente
- ☉ Camera **vitrea**--> contiene il corpo vitreo che è una sorta di gel che dà consistenza al bulbo. (Questa è una cosa paradossale perché tutta la funzione visiva è legata alle strutture di superficie, alle membrane. Quello che c'è dentro, ovvero il corpo vitreo appunto, non serve. Ovviamente, l'unica legge che il vitreo deve rispettare è che deve essere trasparente, altrimenti la luce non passa e non si può opacizzare).



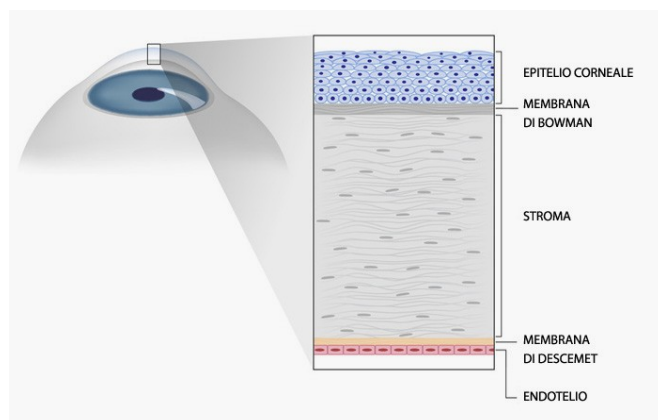
I raggi luminosi che noi cogliamo quando guardiamo ad occhi aperti devono entrare nell'occhio attraverso la parte trasparente, la cornea. Poi camminano, toccano il cristallino, e poi devono raggiungere la retina dove ci sono i fotorecettori che acquisiscono l'immagine, e attraverso il nervo ottico poi la mandano al cervello, in particolar modo alla corteccia occipitale visiva.

Analizziamo le singole componenti

SCLERA: costituita da fibre collagene, fibre elastiche e fibrociti. Dà inserzione ai muscoli estrinseci dell'occhio e ha una funzione protettiva per il contenuto bulbare.

CORNEA: struttura trasparente (deve essere trasparentissima perché una piccola opacità della cornea già crea difficoltà nella visione) e sottile (spessore di 500 micron. E' la parte più esposta, la più delicata. E' costituita da cinque strati:

- epitelio,
- membrana di Bowman
- stroma
- membrana di Dechemet
- endotelio --> a contatto con l'umor acqueo. E' uno strato unicellulare con cellule esagonali non dotate di capacità replicativa (densità circa 3000 cellule/mm² che si riducono con l'età) collegate tra loro da desmosomi.



Quindi potremmo dire tre strati proprio importanti, l'epitelio, lo stroma e l'endotelio, separati da due membrane, una tra epitelio e stroma e una tra lo stroma e l'endotelio. Rappresenta il **PRIMO MEZZO DIOTTRICO** dell'occhio (vedi dopo x scoprire il secondo!).

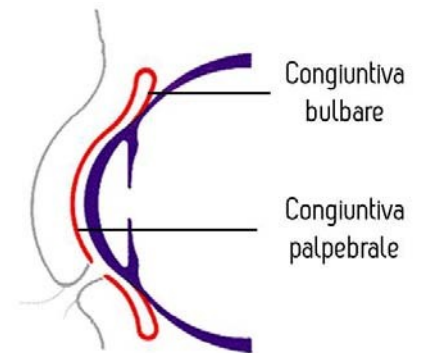
Questi strati devono mantenere un'architettura tale delle cellule che li costituiscono per poter essere sempre perfettamente allineate e quindi trasparenti.

La cornea è una struttura avascolare, quindi l'apporto di O₂ è data dall'umor acqueo per l'endotelio e dal film lacrimale per l'epitelio e lo stroma; riceve un'innervazione di tipo sensitivo, rappresentata dalla I branca del nervo trigemino, in particolar modo dalle terminazioni dei nervi ciliari lunghi del ramo naso-ciliare.

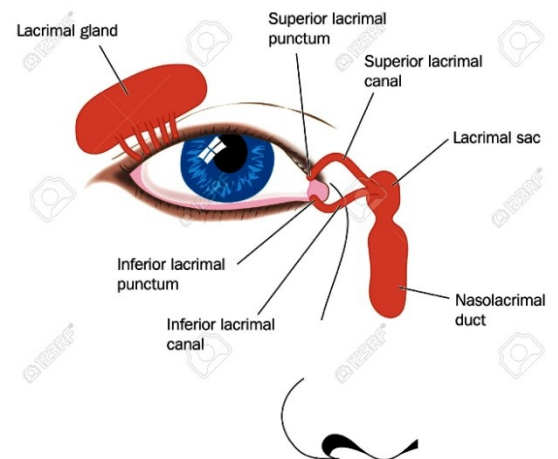
CONGIUNTIVA membrana mucosa che riveste la parete anteriore della clera e la superficie posteriore delle palpebre.

- porzione palpebrale: dalla giunzione muco-cutanea del bordo palpebrale, adesa allo strato tarsale.
- fornice: libero e lasso.
- porzione bulbare

La congiuntiva bulbare, la congiuntiva tarsale e la congiuntiva dei fornici formano una cavità virtuale, detta sacco congiuntivale.



FILM LACRIMALE: se gli occhi non fossero lubrificati continuamente si avrebbe una condizione di secchezza cronica. Per questo motivo ci sono le ghiandole lacrimali (una principale allocata sotto la palpebra superiore e tante piccole ghiandole accessorie) che producono continuamente film lacrimale. Solo durante il pianto la lacrimazione è dovuta alle ghiandole lacrimali principali, e in quel caso viene percepita. Allora perché non ci si sente l'occhio bagnato, se le nostre ghiandole funzionano sempre? Perché c'è un piccolo canalicolo, ovvero il dotto naso-lacrimale, che fa convogliare tutte le lacrime e le porta nel naso, per cui c'è questa continua produzione e continuo drenaggio delle lacrime. Ci sono malattie, per esempio malattie reumatiche, che si accompagnano a una cattiva lacrimazione (per esempio la sindrome di Sjogren), che causano delle forme di congiuntiviti secche terribili. Ciò può succedere anche nei portatori di lenti a contatto.



Le componenti fondamentali del film lacrimale sono:

- una componente mucosa: costituita dalle cellule caliciformi della congiuntiva
- una acquosa: prodotta dalle ghiandole lacrimali.
- una lipidica: prodotta dalle ghiandole di Meibomio e Zeis

Tutto questo deve essere nelle giuste proporzioni.

Ogni giorno viene prodotto circa 1microl..

CRISTALLINO: E' il SECONDO ELEMENTO DIOTTRICO. E' una lente biconvessa, trasparente, situato all'interno del bulbo oculare.

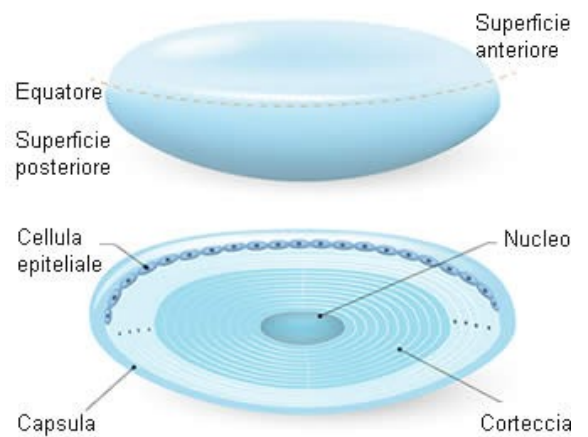
Fino a 30 anni fa non c'erano gli interventi chirurgici che oggi si fanno con grande facilità nella cura della cataratta in cui c'è un opacamento del cristallino. Molto spesso, infatti, gli interventi non andavano bene, le persone dovevano portare degli occhiali molto spessi. Per questo motivo si cercò di capire quali potevano essere i meccanismi che producevano l'opacamento di questa lente trasparente. Questo è un tema molto importante perché dopo i 60 anni, nel 90% delle persone il cristallino si opacizza, con, ovviamente, delle difficoltà di messa a fuoco.

Oggi l'intervento consiste nel togliere il cristallino catarattoso e sostituirlo con una lente artificiale dello stesso potere diottrico. Però mai nessuna lente artificiale costruita dagli ingegneri in laboratorio, sia pur perfetta, riesce a mimare neanche lontanamente quelle che sono le caratteristiche del cristallino umano. Perché il cristallino serve per far passare la luce, ma serve pure per farci mettere a fuoco da vicino. Quindi l'accomodazione è la funzione del cristallino. Si stanno cominciando a studiare dei cristallini artificiali che potrebbero anche consentire questo meccanismo, ma siamo ancora lontani.

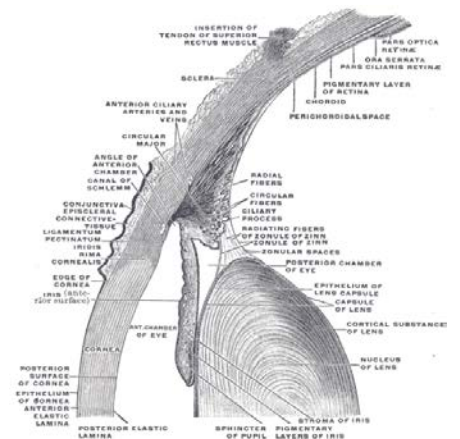
Un'altra caratteristica che è impossibile ritrovare nei cristallini artificiali è la presenza di alcuni cromofori, molecole che ci sono nei nostri cristallini, che servono a filtrare i raggi ultravioletti e i raggi di lunghezza bassa che sono quelli tossici per la retina.

Il cristallino è composto da:

- Ⓜ una parte centrale che si chiama **nucleo**,
- Ⓜ una parte periferica che si chiama **corteccia**,
- Ⓜ una **capsula** tutt'attorno, ovvero una membrana sottile rivestita da epitelio che avvolge il cristallino in tutta la sua lunghezza



Il cristallino è mantenuto in sede attaccato al muscolo ciliare grazie all'**APPARATO ZUNULARE DI ZINN**, le cui fibre zonulari si dispongono a raggiera intorno all'equatore lenticolare, definisce quindi il confine posteriore della camera posteriore. I filamenti, che hanno un diametro medio di 5 um, originano sia dall'ora serrata (*orbicolo- capsulari posteriori e anteriori*), sia dall'epitelio chiaro dei processi ciliari (*cilio-capsulari posteriori e cilio-equatoriali*). Le fibre non sono molto fitte, ma lasciano una serie di spazi interstiziali vicino al cristallino, che vengono chiamati *canale di Petit*, in cui s'infiltra l'umor acqueo.



UVEA è la tunica media. E' composta da tre parti, andando d'avanti verso dietro:

- Ⓜ **iride:** è il muscolo che regola il diaframma d'entrata della luce nell'occhio,
- Ⓜ **corpo ciliare** che serve a produrre l'umor acqueo, quel liquido che riempie la camera anteriore dell'occhio (importante nel glaucoma, una malattia dell'occhio in cui aumenta molto la pressione oculare a causa di questo liquido). Quindi malattie legate alla produzione o allo scarico dell'umore acqueo in qualche modo vengono attribuite al corpo ciliare.
- Ⓜ **coroide:** si trova all'interno, lungo tutta la retina. E' la tunica vascolare dell'occhio, ci sono le arterie, le vene e i capillari deputati al nutrimento della retina nervosa.

RETINA: è la tunica più interna dell'occhio, denominata anche **tunica nervosa**, è costituita da:

- ✚ **un epitelio pigmentato:** che non serve per vedere, ma è lo strato metabolico. Lo strato delle cellule pigmentate è costituito da cellule di colore molto scuro (la fuscina) in modo da fungere da "camera oscura" e da nutrire i fotorecettori in parte addentrati al loro interno. Le cellule epiteliali hanno forma esagonale e inviano sottili espansioni ricche di microvilli fra i coni e i bastoncelli con il compito di fagocitare le membrane dei dischi più esterni, garantendo un rinnovamento delle strutture recettoriali che vengono poi riformate per gemmazione interna.
- ✚ **la retina propriamente detta**, costituita a sua volta da nove strati (secondo alcuni dieci), che sono:
 1. **Strato dei fotorecettori o dei coni e dei bastoncelli** - dove sono presenti i coni e i bastoncelli;
 2. **Membrana limitante esterna** - membrana che separa il fotorecettore con il corpo cellulare dello stesso;
 3. **Strato dei granuli esterno o nucleare esterno** - corpo cellulare dei coni e bastoncelli;
 4. **Strato plessiforme esterno** - dove il pedicello dei coni/bastoncelli contrae sinapsi con la cellula bipolare;

