

Elaborato per l'esame " Didattica e Laboratorio di Fisica, classe 59"
Prof. Miranda Pilo, Dott. Maria Teresa Tuccio

Specializzanda: **Calonghi Giovanna**

Iscritta alle seguenti classi di abilitazioni: 59, 47, 48, 49

Numero di matricola: 1856022

L'occhio umano e le malattie

Per l'uomo comune utilizzare la parola occhio, visione e tutto ciò che ad essi è comunemente legato, è la cosa più scontata: cosa ho dentro l'occhio? hai visto il film? Che belle scarpe rosse! ...

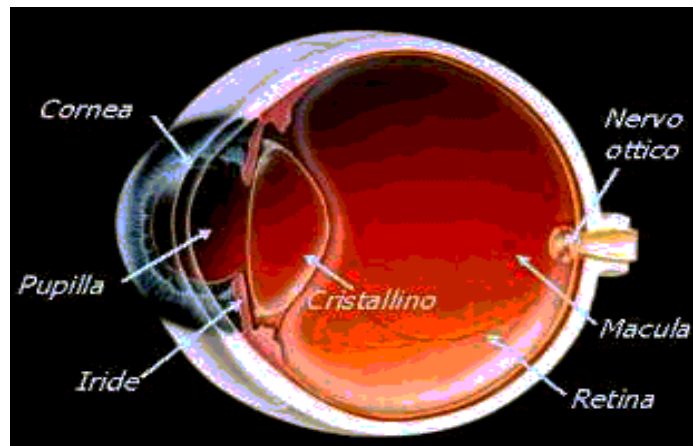
Siamo quindi abituati a utilizzare le nostre capacità visive nel ricercare e capire i fenomeni che ci circondano.

In questo anno di corso ho sentito parlare molto di visione e di percezione visiva e mi sono chiesta perché. In effetti molte delle nostre concezioni del mondo e buona parte della nostra memoria si basano proprio sulla vista.

Trattare esaurientemente la visione credo che sia impossibile anche per un esperto. Infatti non viene solamente coinvolta l'anatomia dell'occhio, ma l'ottica geometrica, le reazioni chimiche, le trasformazioni di impulsi elettrici in informazioni e l'elaborazione di queste ultime.

Ci è stato fatto notare che a seconda del livello evolutivo raggiunto in ciascuna specie, gli occhi possono essere considerati semplici strutture oppure organi complessi. Le prime mettono in grado di distinguere solo la luce dal buio, mentre le seconde (presenti nell'uomo e in altri mammiferi) permettono di distinguere anche piccole variazioni di forma, colore, luminosità e distanza.

La biologia dell'occhio



Quando un fascio di luce colpisce il nostro occhio, incontra immediatamente la cornea. E' la prima lente naturale, è trasparente e di forma sferica, e ha uno spessore di circa 0.5 mm. Ha la maggiore densità di fibre nervose per unità di superficie del nostro corpo, e per questo motivo anche il più piccolo trauma determina dolore violento

Successivamente vengono colpite la pupilla e iride. La pupilla è letteralmente un foro al centro dell'iride, è cioè un diaframma naturale di diametro variabile, simile a quello contenuto in una qualsiasi macchina fotografica, il cui compito è quello di modulare la quantità di luce che va a colpire la retina. Al buio si dilata, mentre in condizioni di elevata luminosità si restringe.

L'iride è responsabile del colore degli occhi, che dipende dalla pigmentazione naturale più o meno intensa a cui corrispondono rispettivamente gli occhi scuri o chiari, che abbiamo geneticamente ereditato.

Il cristallino è la seconda lente naturale che la luce incontra, dopo la cornea, prima di raggiungere la retina. È una lente elastica, può cioè variare il suo spessore ed il suo potere convergente consentendo la visione da vicino. A causa di una degenerazione spesso legata all'età,

caratterizzata da meccanismi non ancora del tutto noti, il cristallino in alcuni casi perde la sua normale trasparenza: parliamo in questo caso di cataratta.

Corpo vitreo è una sostanza gelatinosa, trasparente che occupa la cavità oculare compresa tra il cristallino e la retina. E' trasparente e aderisce perfettamente alla retina, ed al suo interno possono formarsi, con il passare degli anni, piccole opacità puntiformi o filiformi che prendono il nome di corpi mobili vitreali e sono spesso responsabili della visione di "mosche" .

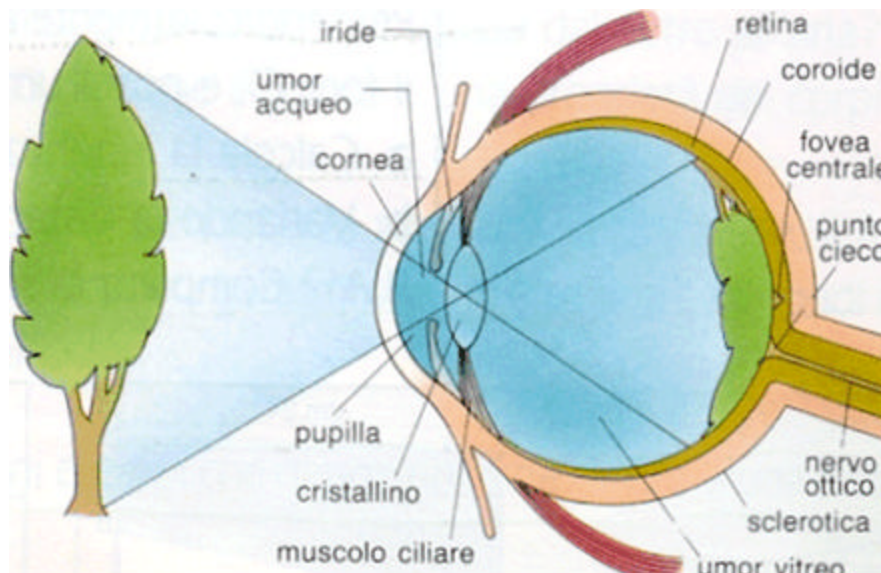
A seguire troviamo la retina che si presenta sotto forma di una sottile membrana formata da cellule nervose, adagiata sul fondo dell'occhio. Ha il ruolo di quello di trasformare gli impulsi luminosi che riceve, in impulsi elettrici, che successivamente vengono trasmessi al cervello grazie al nervo ottico. La porzione centrale della retina prende il nome di macula o fovea ed è caratterizzata da una densità cellulare decisamente più elevata, e dalla presenza di 2 tipi di cellule (i coni e i bastoncelli). La macula consente la visione distinta, la lettura e la percezione netta dei colori, ma per funzionare correttamente richiede una discreta quantità di luce. Infatti il meccanismo della visione comporta la sensibilizzazione delle cellule della retina da parte di un pigmento fotosensibile che nei bastoncelli prende il nome di rodopsina, nei coni iodopsina. La rodopsina viene inattivata per azione della luce e deve essere riformata dai bastoncelli in condizioni di oscurità; quindi, l'effetto che si avverte passando dalla luce del sole a una stanza buia, quando non si riesce a vedere nulla, è dovuto al fatto che le nuove molecole di rodopsina non sono ancora disponibili. Quando il pigmento si è formato e gli occhi sono diventati sensibili ai bassi livelli di illuminazione, allora c'è un adattamento della vista all'oscurità.

Ogni cellula della retina è connessa ad una fibra nervosa filiforme che trasmette impulsi elettrici all'encefalo. L'insieme di tali fibre fascicolate in un unico "cavo biologico" formano il nervo ottico. Una sua qualsiasi interruzione (traumi accidentali, tumori, emorragie ecc..) porta alla perdita completa della capacità di vedere attraverso un occhio, come se tagliassimo il filo che collega una telecamera ad un video.

I difetti visivi: miopia, ipermetropia, astigmatismo e presbiopia

Attraverso l'ottica geometrica e lo studio delle lenti si possono capire meglio le malattie che non ci permettono una visione priva di lenti.

Quando la luce entra nell'occhio umano, viene fatta convergere in un punto detto fuoco; in un occhio che ci vede bene, cioè senza difetti, il fuoco deve cadere esattamente sulla retina. In questo caso la visione sarà nitida e l'occhio normale viene definito emmetrope. L'immagine sulla retina si forma come nella figura seguente:

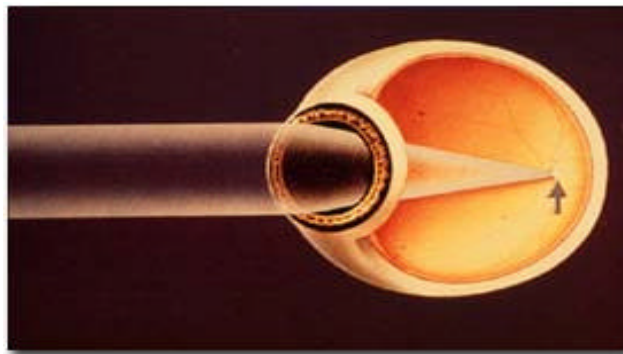


Un soggetto emmetrope sano si avvale della elasticità del cristallino per mettere a fuoco un qualunque oggetto posto vicino. Questa facoltà prende il nome di accomodazione ed è dovuta all'azione di un piccolissimo muscolo, il muscolo ciliare, che contraendosi induce il cristallino ad assumere una forma più sferica e così facendo ci permette di mettere a fuoco.

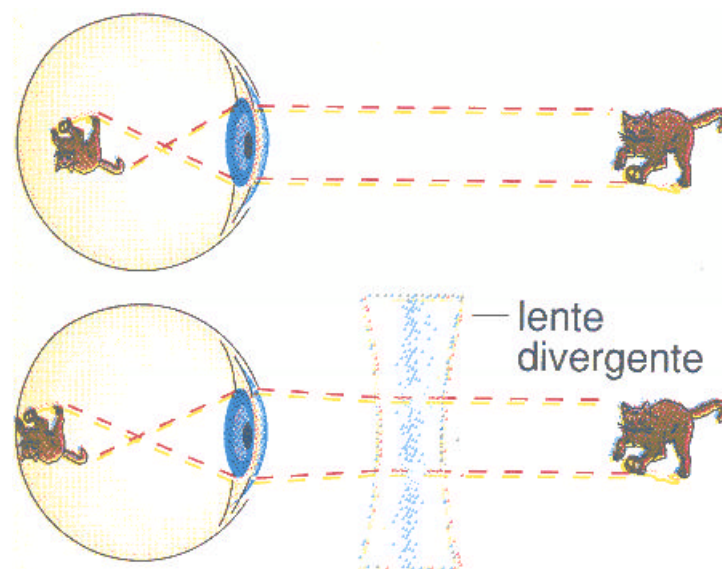
Come vedremo una visione imperfetta non dipende solamente dall'invecchiamento dei nostri occhi, che risentono di una progressiva diminuzione dell'elasticità del cristallino o una riduzione della capacità accomodativa, ma possono essere provocati da differenze strutturali delle dimensioni degli occhi.

Miopia

Nell'occhio miope, la cornea ha una curvatura troppo pronunciata per la lunghezza oculare e concentra la luce davanti alla retina e non su di essa. Questo rende annebbiate le immagini di cose lontane.



Utilizzando l'ottica geometrica, dovremmo ricondurci al caso in cui il fuoco, cioè il punto nel quale vengono fatti convergere i raggi che entrano nella lente e dove si forma quindi l'immagine, si trova davanti alla lastra che deve essere impressionata (retina).

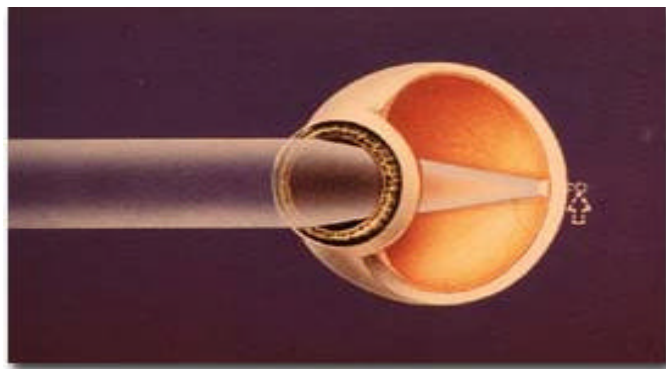


Un occhio miope è cioè più lungo del dovuto e per rendere possibile una visione corretta sarà necessario anteporgli una lente divergente che, facendo divergere i raggi luminosi, consenta al fuoco di cadere esattamente sulla retina.

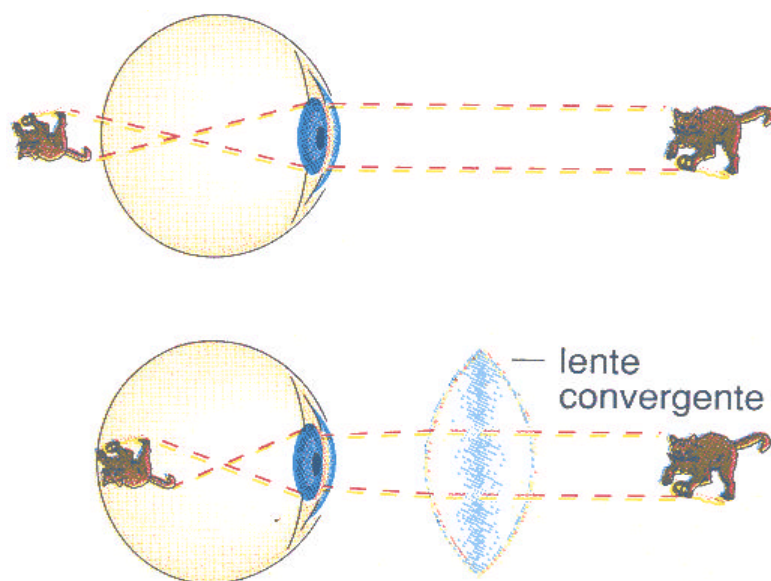
Ipermetropia

Nell'occhio ipermetrope, al contrario, la curvatura della cornea non è sufficiente per la lunghezza oculare e quindi la luce va a concentrarsi oltre la retina.

Il fuoco, cioè il punto nel quale si forma l'immagine, si trova oltre la lastra (retina). Un occhio ipermetrope è, quindi, più corto del dovuto:



per metterlo in condizione di mettere a fuoco gli oggetti correttamente sarà necessario anteporgli una lente convergente che consenta al fuoco di cadere esattamente sulla retina.

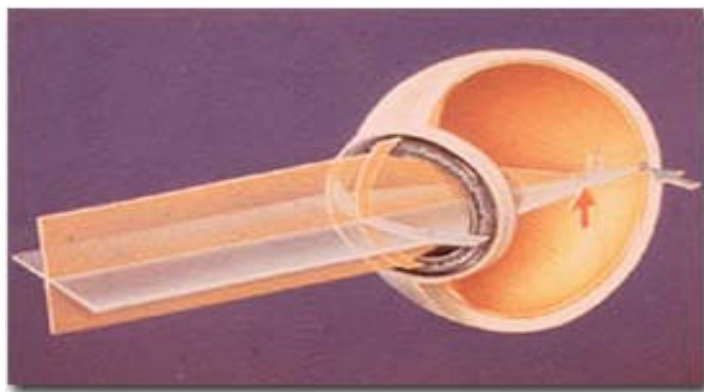


Astigmatismo

In condizioni di normalità, la cornea o comunque le lenti naturali che compongono la parte anteriore dell'occhio umano dovrebbero avere le dimensioni di una mezza sfera. Quando assumono una forma simile alla metà di un ovoide, definiamo tale difetto come astigmatismo.

Nell'occhio astigmatico, quindi, la concentrazione della luce avviene in modo disomogeneo. E questo produce la distorsione delle immagini.

La luce diretta alla retina non viene più in questo caso fatta convergere in un punto (fuoco) ma in una linea (linea focale); tale aberrazione evidentemente non permette una visione distinta, inoltre data la sua complessità richiede per essere corretta lenti particolari di forma cilindrica e per di più orientate secondo un asse.



Presbiopia

Infine, la presbiopia è quel difetto che impedisce ai nostri occhi una corretta visione da vicino. Non dipende da una malformazione dell'occhio ma è dovuto al naturale invecchiamento del nostro corpo. Viene così a verificarsi una progressiva riduzione della capacità accomodativa.