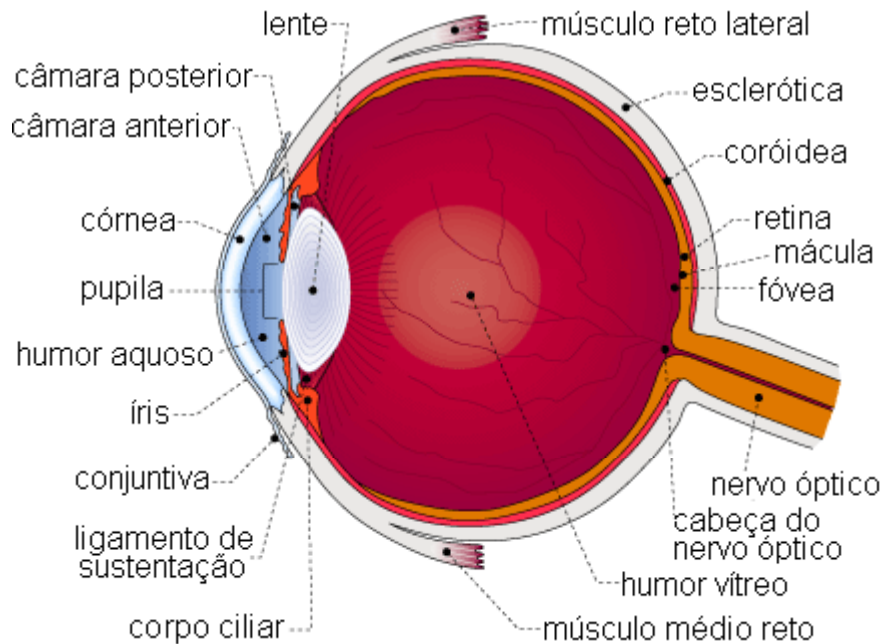

Óptica da Visão

Aula 30

Página 202

O Olho



No olho, os raios luminosos atravessam primeiro uma estrutura curva, dura e transparente: a córnea, que funciona como uma lente e inicia a focalização das imagens.

Os raios de luz passam, então, por um líquido incolor chamado humor aquoso, que separa a córnea da íris.

O raio luminoso passa pela pupila, orifício que se encontra no centro da íris.

Atrás da pupila, há uma lente transparente, chamada cristalino.

Os músculos ciliares presos ao cristalino torná-o mais ou menos curvo.

O cristalino focaliza a imagem sobre a retina (membrana muito sensível à luz).

A imagem será formada invertida e de cabeça para baixo!

Acomodação Visual

A abscissa p' da imagem (distância do cristalino à retina) é constante e, como a abscissa p do objeto assume valores distintos, conforme a particular posição do objeto visado, a equação $\frac{1}{f} = \frac{1}{p'} + \frac{1}{p}$ mostra-nos que a distância focal do cristalino deve ser variável.

A variação da distância focal do cristalino é feita com a intervenção dos músculos ciliares.

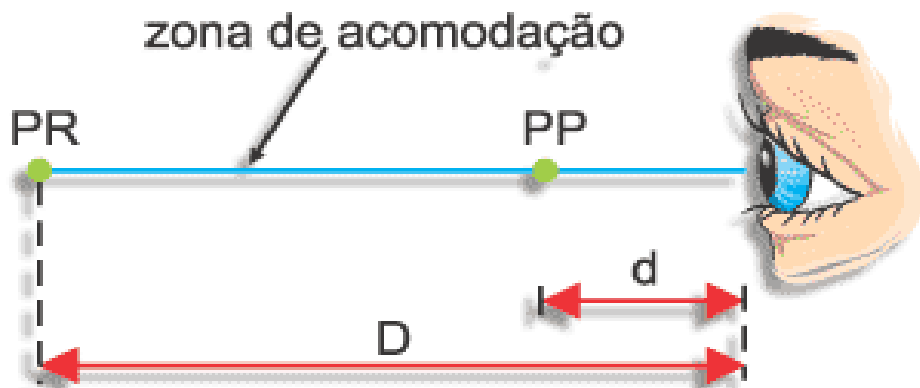
O trabalho realizado pelos músculos ciliares, de variação da distância focal do cristalino, é denominado "**acomodação visual**".

Ponto Remoto e Ponto Próximo

Ponto remoto (PR) é o ponto mais afastado que o olho vê, com nitidez, estando os músculos ciliares relaxados.

Ponto próximo (PP) é o ponto mais próximo da vista para a qual a imagem é nítida, estando os músculos ciliares com máxima contração.

A região do espaço compreendida entre tais pontos é denominada **zona de acomodação**.



- ***d***: distância mínima de visão distinta.
- ***D***: distância máxima de visão distinta.

Para o olho normal, o ponto remoto está no infinito ($D \rightarrow \infty$) e o ponto próximo está a uma distância convencional $d = 25 \text{ cm}$.

Por que a retina é sensível à luz?

Substâncias presentes nos cones e bastonetes sofrem transformações e geram impulsos elétricos que são captados por células nervosas e transmitidas ao cérebro.

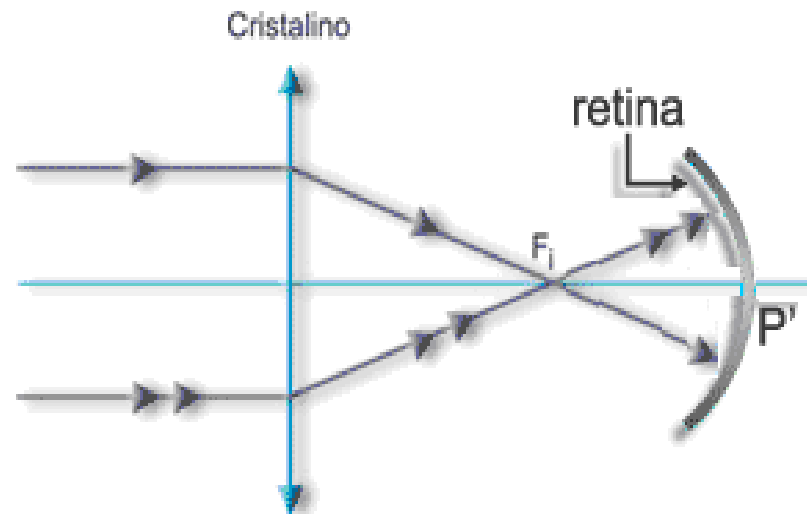
Cones → permitem que vejamos as cores e os detalhes dos objetos

Bastonetes → responsáveis pela visão em preto e branco em ambientes com pouca luz.

Imperfeições na formação da visão

Miopia

Um míope não consegue ver objetos **distantes** com nitidez, apenas de perto, porque as imagens desses objetos formam-se **antes** da retina.



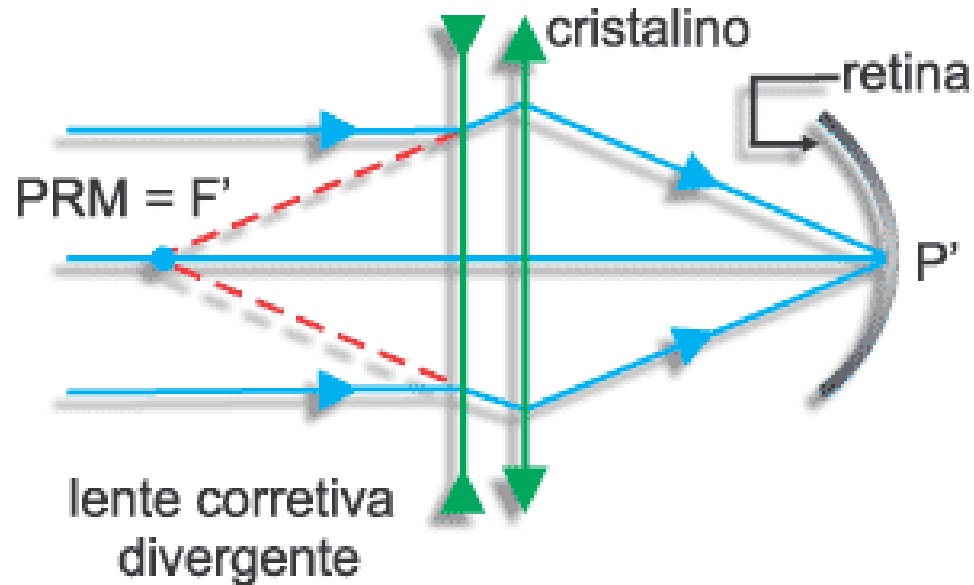
Miopia alta → O olho é mais **comprido** que o normal.

Miopia refrativa → a córnea e o cristalino têm capacidade **maior** do que a normal de convergir os raios luminosos.

Correção da miopia

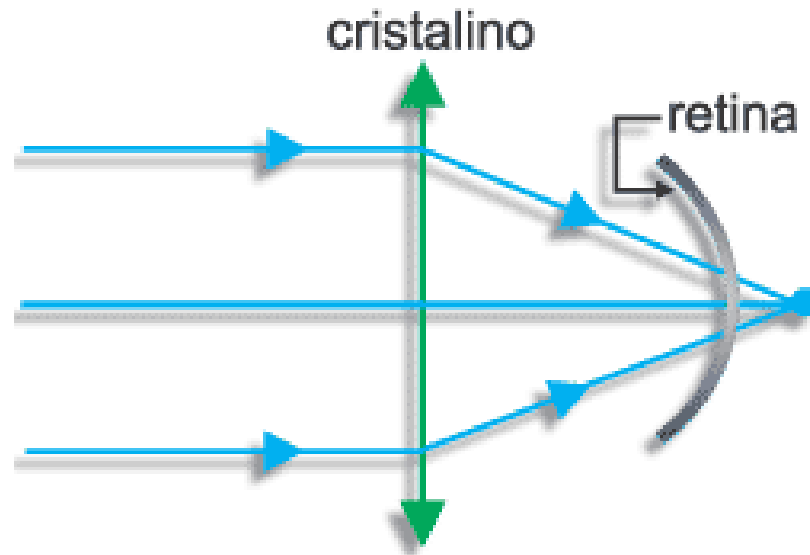
O míope deve utilizar lentes **divergente**.

A lente corretiva tem distância focal $f = -D$, em que D é a distância máxima da visão distinta para o olho míope.



Hipermetropia

Um hipermélope não consegue ver objetos **próximos** com nitidez, apenas de longe, porque as imagens desses objetos formam-se **depois** da retina.

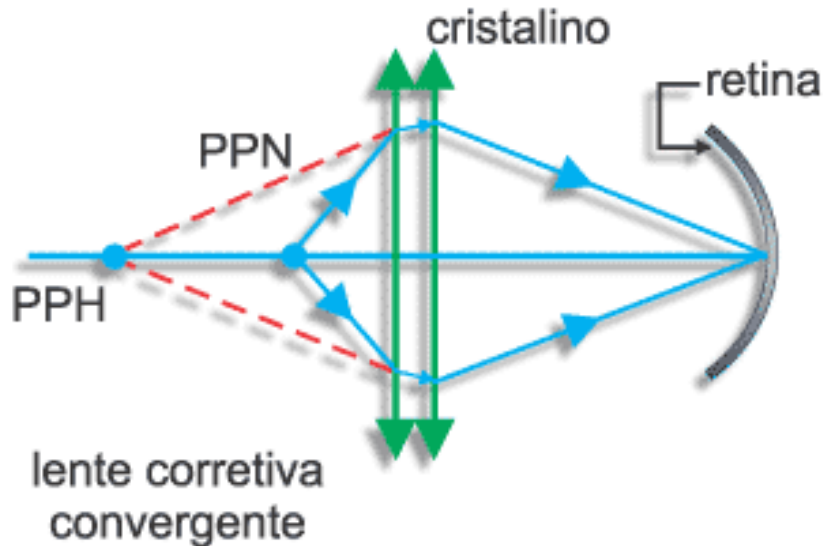


Hipermetropia alta → O olho é mais **curto** que o normal.

Hipermetropia refrativa → a córnea e o cristalino têm capacidade **menor** do que a normal de convergir os raios luminosos.

Correção da hipermetropia

O hipermetrópe deve utilizar lentes **convergente**.



Seja $d = 25$ cm a distância mínima de visão distinta para o olho normal, d_H a distância mínima de visão distinta para o olho hipermetrópe e f a distância focal da lente corretiva, teremos:

$$p = d = 25 \text{ cm}$$

$$p' = -d_H \text{ (imagem virtual)}$$

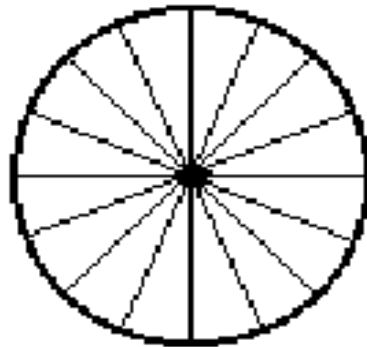
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} - \frac{1}{d_H} \quad (\text{CGS})$$

Presbiopia

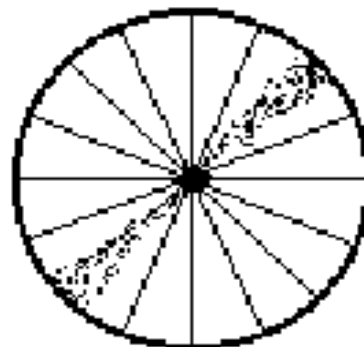
A partir da meia idade os músculos ciliares vão perdendo a elasticidade. Neste caso, está hipermetropia recebe o nome de Presbiopia.

Astigmatismo

A córnea é uma superfície esférica, com a mesma curvatura em todas as direções. Se ela for achatada em alguma direção as imagens na retina ficam desfocadas nesta direção.



Visão Normal



Astigmatismo a 45°