



O OLHO COMO UM INSTRUMENTO ÓPTICO

AUTOR

Prof. Earl L. Smith III: University of Houston

REVISOR

Prof. Emeritus Barry L. Cole: University of Melbourne

INTRODUÇÃO E SUMÁRIO

Este capítulo inclui uma revisão de:

- Introdução e revisão
- Componentes ópticos do olho

Conhecimento prévio conhecido:

- Álgebra
- Geometria
- Óptica
- Anatomia ocular básica

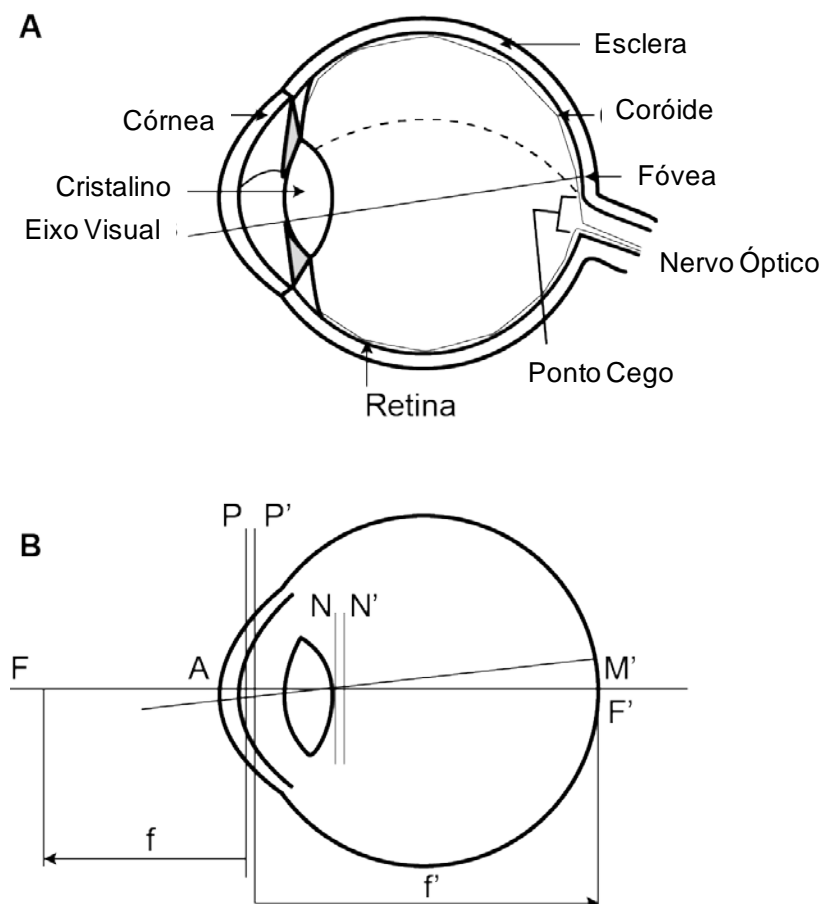
Neste curso vamos estudar as características ópticas do olho. O curso é projectado para resolver uma série de questões práticas e teóricas, que vão desde 'Como os vários componentes ópticos contribuem para a formação da imagem na retina?' até 'Por que razão as pessoas têm erros refractivos?' O olho é um sistema óptico composto e porque as dimensões exactas do olho variam consideravelmente de um indivíduo para outro, a maneira mais fácil de responder a muitas dessas questões é primeiro determinar as dimensões para um olho 'médio' e, em seguida, desenvolver um modelo esquemático que pode ser usado para os cálculos necessários. Vamos passar parte do curso a discutir os parâmetros ópticos do olho médio porque esse conhecimento irá ajudá-lo a compreender a natureza dos erros refractivos, bem como as bases fisiológicas para muitos testes clínicos (por exemplo, o teste bicromático (vermelho-verde)). Para ajudá-lo a gerir, com eficácia, as necessidades visuais dos seus pacientes, usaremos modelos esquemáticos de olhos modelos para obter um conhecimento prático da influência da correção com lentes em características oculares básicas (por exemplo, esforço acomodativo e o grau de aniseiconia). Além disso, como optometristas medirá alguns dos parâmetros ópticos do olho inúmeras vezes durante sua carreira, também consideraremos como vários instrumentos podem ser usados para medir esses parâmetros ópticos e quais são as vantagens e desvantagens dos instrumentos que usamos. Este aspecto do curso é particularmente importante, uma vez que uma compreensão completa destes instrumentos permitirá que usá-los de forma mais eficaz.

COMPONENTES ÓPTICOS DO OLHO

A fim de representar o olho de uma forma esquemática é necessário fazer duas suposições.

1. O olho é um sistema coaxial de superfícies de esféricas refractivas, ou seja, os centros de curvatura para toda a superfície refractiva estão assentes num eixo comum. Os sistemas ópticos coaxiais são por vezes referidos como sistemas ópticos 'centrados' ou 'homocêntricos'.
2. Os índices de refração dos meios que rodeiam as superfícies de refração são uniformes (ou seja, a córnea, a o cristalino, o humor aquoso e o vítreo têm índices de refração particulares, mas uniformes).

Embora estas suposições sobre a óptica do olho sejam incorretas, são importantes porque permitem-nos aplicar a teoria Gaussiana dos Pontos Cardeais para o olho. Os pontos cardeais são pontos de referência importantes para qualquer sistema óptico. Ao todo são 6 pontos cardeais (o primeiro e segundo ponto focal, f e f' ; o primeiro e segundo ponto nodal, n e n' ; e o primeiro e segundo plano principal, p e p') que representam de forma relativamente simples a óptica complexa de uma série de elementos coaxiais (Figura 1.1).



Pontos Cardeais

p, p' = Planos principais
 n, n' = Pontos nodais
 f, f' = pontos focais

Parâmetros Chave

Radio de curvatura
 Posição
 Índice de Refração

Superfícies Ópticas Principais

- Ant & post. Córnea
 -- Ant & post. Cristalino

Figura 1.1: Grandes superfícies ópticas, parâmetros chave e pontos cardeais do olho

Para calcular todos os pontos cardeais para o olho 'médio', devem ser determinados 3 parâmetros ópticos para cada uma das superfícies refractivas:

1. O raio de curvatura da superfície refractiva;
2. A posição de cada superfície refractiva; e
3. Os índices de refração que circundam as superfícies refractivas.

Infelizmente, não é fácil determinar essas constantes ópticas uma vez que o olho não é como um telescópio que pode ser desmontado e medido fisicamente. Porque essas constantes ópticas não podem ser medidas directamente no olho vivo, historicamente os investigadores têm feito uso extensivo das **Imagens catóptricas** formadas pelo olho para estimar essas constantes ópticas. As imagens catóptricas são imagens que são formadas por reflexão na interface entre dois meios com diferentes índices de refração (em contraste, imagens 'dióptricas' são imagens formadas por refração). Logo, em essência, os investigadores ao tentar determinar as constantes ópticas do olho têm tratado as várias superfícies de refração do olho como espelhos esféricos.

As imagens catóptricas formadas pelo olho foram primeiro descritas por Purkinje e posteriormente redescobertas por Sanson. Consequentemente, as imagens catóptricas do olho são chamadas de imagens Purkinje-Sanson (ou imagens de Purkinje).

BIBLIOGRAFIA

- Krueger SRR, Applegate RA, MacRae M. Wavefront Customized Visual Correction: The Quest for Super Vision. 2nd Edition. Slack, Inc., 2004.
- Duane TD, Tasman W and Jaeger EA. Duane's Clinical Ophthalmology. JB Lippincott Co. Chicago. 2011.
- Tunncliffe AH. Introduction to Visual Optics. Association of British Dispensing Opticians, 1993.
- Grosvenor TP and Flom MC. Refractive Anomalies: research and clinical applications. Butterworth-Heinemann, 1991.
- Atchison DA and Smith G. Optics of the Human Eye, Butterworth/Heinemann, 2000.
- Bennett AG and Rabbetts RB. Clinical Visual Optics, 3rd Edition. Elsevier Health Sciences, 1998.