BrienHoldenVisionInstitute

MẮT NHƯ LÀ MỘT DỤNG CỤ QUANG HỌC

TÁC GIẢ

GS. Earl L. Smith III: Đại học Houston

THẨM ĐỊNH

GS. Emeritus Barry L. Cole: Đại học Melbourne

GIỚI THIỆU VÀ ĐẠI CƯƠNG

Chương này bao gồm những nội dung:

- Giới thiệu và đại cương
- Các thành phần quang học của mắt

Kiến thức cần có trước:

- Đại số
- Hình học
- Quang học
- Giải phẫu mắt cơ bản

Trong khóa học này, chúng ta sẽ nghiên cứu các đặc tính quang học của mắt. Khóa học này nhằm giải quyết một số câu hỏi lí thuyết và thực hành từ "Các cấu trúc quang học của mắt góp phần tạo thành ảnh võng mạc như thế nào?" đến "Tại sao người ta lại có tật khúc xạ?"

Mắt là một hệ quang học phức tạp và bởi vì các kích thước chính xác của mắt khác nhau đáng kể giữa các cá thể, cách dễ nhất để trả lời các câu hỏi này là xác định các kích thước của một mắt "trung bình", sau đó phát triển một mô hình giản đồ có thể được dùng cho tất cả các tính toán cần thiết. Chúng ta sẽ dành phần lớn thời gian của khóa học để thảo luận về các thông số quang học của mắt trung bình bởi vì kiến thức này sẽ giúp bạn hiểu bản chất của tật khúc xạ cũng như cơ sở sinh lí của nhiều test lâm sàng (thí dụ test xanh-đỏ). Để giúp bạn giải quyết một cách hiệu quả những nhu cầu thị giác của bệnh nhân, chúng ta sẽ sử dụng các mô hình mắt giản lược để có được kiến thức căn bản về tác dụng của kính điều chỉnh đối với các đặc tính cơ bản của mắt (thí dụ lực điều tiết và mức độ chênh lệch ảnh võng mạc 2 mắt).

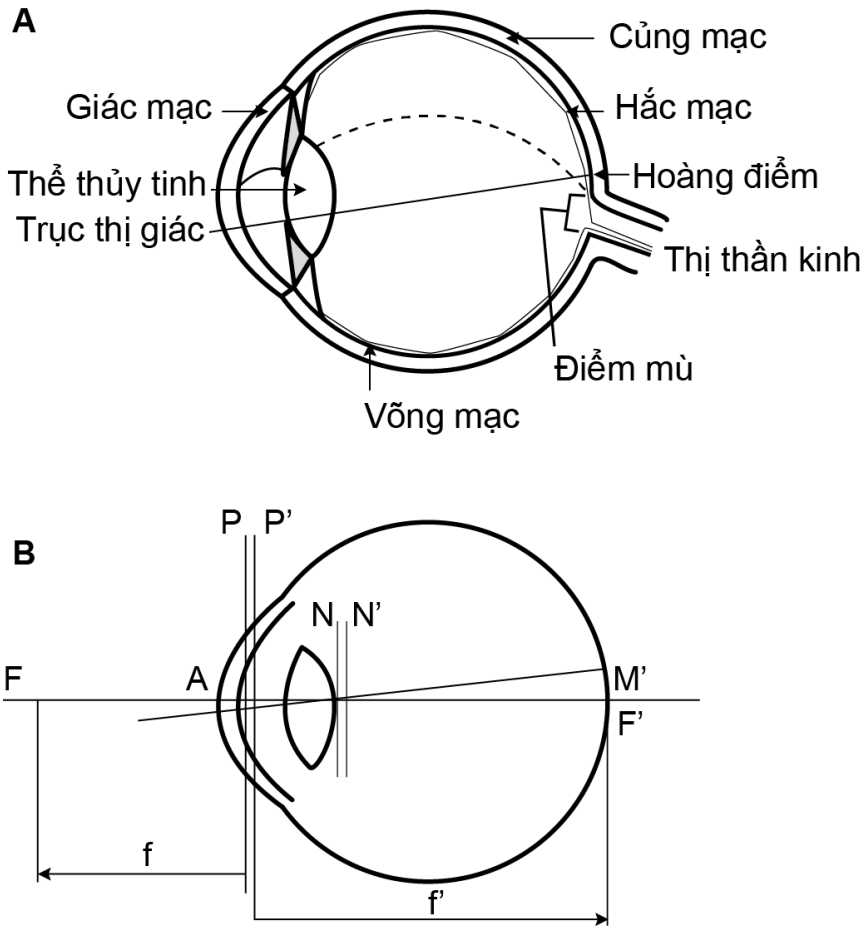
Ngoài ra, do công việc của cử nhân khúc xạ là thường xuyên phải đo một số thông số quang học của mắt trong quá trình hành nghề, chúng ta cũng sẽ xem xét cách dùng các dụng cụ thế nào để đo các thông số quang học này cùng những ưu điểm và nhược điểm của các dụng cụ này. Khía cạnh này của khóa học đặc biệt quan trọng bởi vì khi hiểu rõ các dụng cụ này bạn sẽ sử dụng chúng một cách hiệu quả hơn.

CÁC THÀNH PHẦN QUANG HỌC CỦA MẮT

Để miêu tả mắt dưới dạng sơ đồ, cần có 2 giả định:

1. Mắt là một hệ thống các mặt khúc xạ cầu đồng trục, tức là tâm độ cong của tất cả các mặt khúc xạ nằm trên một trục chung. Hệ quang học đồng trục đôi khi được gọi là hệ quang học đồng tâm (homocentric).
2. Chiết suất của các môi trường bao quanh các mặt khúc xạ là đồng nhất (tức là giác mạc, thủy dịch, thể thủy tinh và dịch kính có chiết suất khác nhau, nhưng đồng nhất).

Mặc dù cả 2 giả định này về quang học của mắt đều không đúng, nhưng quan trọng bởi vì chúng cho phép áp dụng thuyết Gauss về các điểm chính của mắt. Các điểm chính là các điểm qui chiếu quan trọng của bất kì hệ thống quang học nào. Có tổng cộng 6 điểm chính: tiêu điểm chính thứ nhất và thứ hai (F và F'); điểm nút thứ nhất và thứ hai (N và N'); và mặt phẳng chính thứ nhất và thứ hai (P và P') miêu tả một cách tương đối đơn giản hệ thống quang học phức tạp của nhiều thành phần đồng trục (Hình 1.1).



Các cơ điểm
- P & P' = các mặt phẳng chính
- N & N' = các điểm nút
- F & F' = các tiêu điểm

Các thông số chính
- Bán kính cong
- Vị trí
- Chiết suất

Các mặt quang học chính
- Giác mạc (mặt trước & mặt sau)
- Thể thủy tinh (mặt trước & mặt sau)

Hình 1.1: *Các mặt quang học chính, các thông số chính và các cơ điểm của mắt*

Để tính tất cả các điểm chính của mắt "trung bình", cần xác định 3 thông số quang học của mỗi mặt khúc xạ:

1. Bán kính cong của mặt khúc xạ;
2. Vị trí của mỗi mặt khúc xạ; và
3. Các chiết suất ở xung quanh các mặt khúc xạ.

Đáng tiếc là không dễ xác định các hằng số quang học này trực tiếp trên mắt người sống, bởi vì mắt không giống như một kính ngắm để có thể tháo rời và đo một cách cụ thể. Do đó, các nhà nghiên cứu trước đây thường sử dụng **các ảnh phản xạ** (catoptric images) được tạo thành bởi mắt để ước tính các hằng số quang học này. Ảnh phản xạ là các ảnh được tạo thành do phản xạ ở mặt phân cách giữa 2 môi trường có chiết suất khác nhau (trái ngược với nó, ảnh "khúc xạ" là ảnh được tạo thành do sự khúc xạ). Do đó về bản chất, các nhà nghiên cứu, trong khi cố gắng xác định các hằng số quang học của mắt, đã coi các mặt khúc xạ của mắt như là các gương cầu.

Các ảnh phản xạ được tạo thành bởi mắt được mô tả đầu tiên bởi Purkinje và sau này được phát hiện lại bởi Sanson. Do đó, các ảnh phản xạ của mắt được gọi là ảnh Purkinje-Sanson (hoặc ảnh Purkinje).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- KruegerSRR, 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.
- Tunnacliffe 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 SmithG.Optics of the Human Eye, Butterworth/Heinemann, 2000.
- Bennett AG and Rabbetts RB.Clinical Visual Optics, 3rd Edition. Elsevier Health Sciences, 1998.