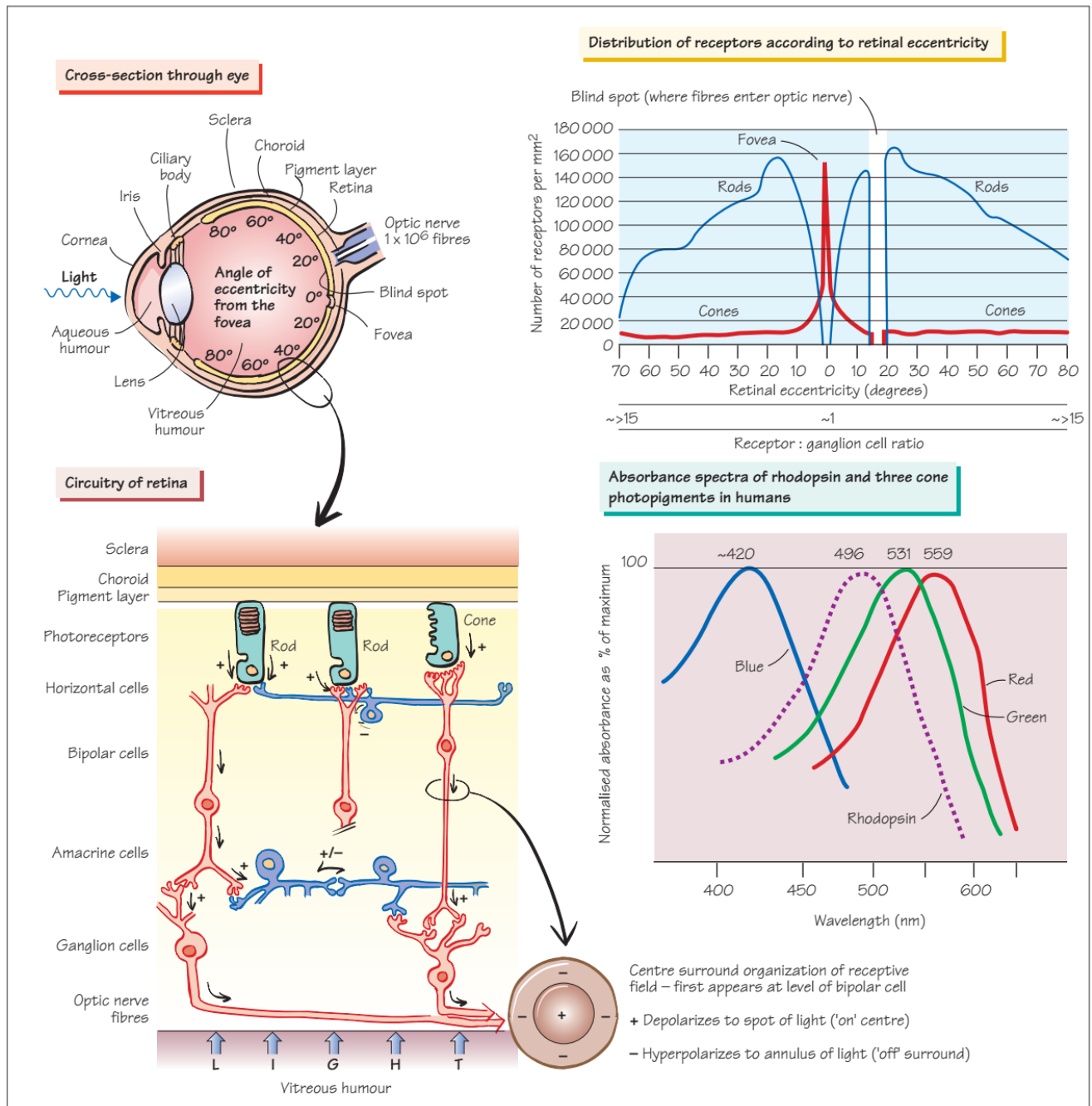


24. HỆ THỐNG THỊ GIÁC I: Mắt và võng mạc



Hệ thống thị giác chịu trách nhiệm chuyển đổi tất cả năng lượng ánh sáng thu nhận được thành hình ảnh. Thông tin này được mã hóa ở võng mạc nằm ở phần sau của mắt, và được truyền đến vùng vỏ não thị giác, vùng hạ đồi và phần cao của thân não.

Đặc tính quang học của mắt

Khi đến mắt, ánh sáng cần phải được hội tụ chính xác trên võng mạc, và quá trình **khúc xạ** này phụ thuộc vào độ cong của giác mạc và chiều dài theo trục dọc của mắt. Nếu quá trình này không thể được thực hiện chính xác sẽ dẫn tới mất khả năng nhìn rõ hoặc khi đọc (**viễn thị**), hoặc khi nhìn những vật ở xa (**cận thị**), hoặc cả hai. Cận thị thường đi kèm **loạn thị**, nghĩa là sự khúc xạ của mắt biến đổi theo nhiều đường kinh tuyến khác nhau.

Ngoài yêu cầu cần phải khúc xạ chính xác lên võng mạc, ánh sáng phải được dẫn truyền nguyên vẹn về chất lượng và điều này phụ thuộc vào giác mạc, tiền phòng, hậu phòng và thủy tinh thể đều phải trong

suốt. Tổn thương hoặc bệnh lý của bất kì thành phần nào trong số này có thể dẫn tới giảm **thị lực** (khả năng phân biệt chi tiết). Tình huống thường gặp nhất ảnh hưởng các thành phần này của mắt là nhiễm trùng và tổn thương giác mạc (**viêm giác mạc**) hoặc sự mờ đi của thủy tinh thể (**đục thủy tinh thể**).

Giải phẫu và chức năng võng mạc

Thụ thể ánh sáng

Ánh sáng chạm tới võng mạc được chuyển thành tín hiệu điện bởi những **thụ thể ánh sáng** nằm trên lớp trong cùng của võng mạc. Có hai loại thụ thể ánh sáng chính: **tế bào que** và **tế bào nón**.

Tế bào que (Rods): Tế bào que được tìm thấy ở tất cả các vùng của võng mạc, ngoại trừ **lỗ trung tâm (điểm vàng)**; chúng nhạy cảm với ánh sáng yếu và do đó chịu trách nhiệm quan sát trong bóng tối (thị giác ban đêm). Nhiều tế bào que chuyển tiếp thông tin đến một tế bào hạch đơn độc, do đó hệ thống này nhạy cảm với mức độ chiếu sáng chứ không có khả năng phân biệt tốt về chi tiết và màu sắc. Như thế, vào ban đêm chúng ta có thể phát hiện ra vật thể nhưng không biết rõ chi tiết hay màu sắc của nó.

Tế bào nón (Cones): Tế bào nón được tìm thấy với mật độ dày nhất ở **lỗ trung tâm** và chứa một trong ba **quang sắc tố** khác nhau. Chúng chịu trách nhiệm quan sát vào ban ngày hay là **thị giác ban ngày**. Điều này, cộng với mật độ dày của những thụ thể tại lỗ trung tâm, nơi chúng hầu như có mối liên kết một – một với tế bào hạch, có nghĩa chúng là những thụ thể chịu trách nhiệm cho thị lực và màu sắc. Sự biến đổi của các quang sắc tố chứa trong các thụ thể này dẫn đến **mù màu**. Bệnh lý ở những thụ thể dẫn đến sự chết thụ thể, ví dụ như **viêm võng mạc sắc tố**, dẫn đến mất thị giác tiến triển mà điển hình sẽ ảnh hưởng đến võng mạc và tế bào que ở ngoại biên trong giai đoạn sớm, dẫn đến mù trong bóng tối và hạn chế thị trường, mặc dù theo thời gian bệnh có thể diễn tiến lan rộng đến tế bào nón.

Tế bào ngang (Horizontal cells)

Thụ thể ánh sáng tiếp hợp synapse với cả tế bào ngang và tế bào lưỡng cực. **Tế bào ngang** có hai vai trò chính: (i) chúng tạo ra tổ chức quanh trung tâm của vùng cảm thụ của tế bào lưỡng cực; và (ii) chúng chịu trách nhiệm chuyển đổi phổ nhạy cảm của tế bào lưỡng cực để phù hợp với mức độ chiếu sáng nền (một phần của phản xạ thích nghi ánh sáng)

Tế bào lưỡng cực (Bipolar cells)

Tế bào lưỡng cực chuyển tiếp thông tin từ thụ thể ánh sáng đến tế bào hạch và nhận synapse từ thụ thể ánh sáng, tế bào ngang và tế bào đuôi ngắn (amacrine cell). Chúng có thể được phân loại tùy theo loại thụ thể chúng nhận thông tin (tế bào nón đơn thuần, tế bào que đơn thuần, hay cả hai) hoặc đáp ứng của chúng với ánh sáng.

Tế bào hạch (Ganglion cells)

Tế bào hạch nằm gần nhất so với dịch kính, chúng nhận thông tin từ cả tế bào lưỡng cực và tế bào đuôi ngắn và gửi sợi trục đến não thông qua thần kinh thị. Những sợi thần kinh này đi vòng qua mặt trong của võng mạc trước khi rời đi tại vị trí hình thành nên **đĩa thị (optic disc)**, hay còn gọi là **điểm mù (blind spot)** vì không có thụ thể nào nằm ở vị trí này. Điểm mù thường không được nhận biết khi nhìn bình thường. Tế bào hạch có thể được phân loại theo nhiều cách: theo hình thái, theo đáp ứng với ánh sáng giống như tế bào lưỡng cực (“on-centre” hay “off-centre”), hoặc kết hợp cả hai (**hệ X-Y ở mèo** hay **kênh M và P ở động vật linh trưởng**).

Có một số ít tế bào hạch chứa protein melanopsin, cho phép chúng phát hiện ánh sáng độc lập với thụ thể ánh sáng. Những tế bào hạch này phóng chiếu đến nhiều vị trí trong hệ thần kinh trung ương, đặc biệt là nhân trên thị của vùng hạ đồi tham gia vào quá trình giấc ngủ.

Tế bào đuôi ngắn (amacrine cell)

Tế bào đuôi ngắn của võng mạc, tạo nên lớp cuối cùng của tế bào võng mạc, nhận và chuyển tiếp thông tin đi và đến tế bào lưỡng cực, tế bào đuôi ngắn khác và tế bào hạch. Có nhiều loại tế bào đuôi ngắn, một vài trong số chúng chỉ liên hệ với tế bào que, và một số khác chỉ liên hệ với tế bào nón, và chúng chứa nhiều chất dẫn truyền khác nhau. Chúng có khuynh hướng đáp ứng phức tạp với kích thích ánh sáng và quan trọng trong việc tạo ra nhiều đặc tính đáp ứng của tế bào hạch, bao gồm việc phát hiện và mã hóa vật thể chuyển động, khởi đầu và kết thúc chiếu sáng.