BrienHoldenVisionInstitute

THUYẾT ĐỐI LẬP MÀU VÀ CÁC RỐI LOẠN SẮC GIÁC

TÁC GIẢ

Thomas Salmon: Đại học bang Northeastern, Hoa kì

THẨM ĐỊNH

Scott Steinman: Đại học khúc xạ nhãn khoa Nam California, Hoa kì

CHƯƠNG NÀY BAO GỒM CÁC NỘI DUNG:

- Thuyết đối lập màu
- Các rối loạn sắc giác
- Các loại rối loạn sắc giác

THUYẾT ĐỐI LẬP MÀU

Thuyết sắc giác 3 màu dựa vào 3 loại tế bào nón, mỗi loại nhạy cảm với một dải các bước sóng khác nhau. Điều này giải thích việc chúng ta có thể phân biệt được các bước sóng khác nhau như thế nào, và thuyết 3 màu được chứng minh bởi các thí nghiệm so màu và các nghiên cứu sinh lí thần kinh.

Quá trình xử lí thần kinh của màu trở thành phức tạp hơn, bên ngoài tế bào quang thụ. Có bằng chứng là, sau tế bào nón, các tín hiệu thần kinh được xử lí qua một hệ thống **"đối lập màu"**. Quá trình xử lí đối lập màu bắt đầu ở trong võng mạc ở mức tế bào ngang. Thuyết này nói rằng tín hiệu từ các tế bào nón S, M và L được xử lí bởi 3 kênh thần kinh gọi là **kênh đỏ-lục**, **kênh lam-vàng** và **kênh độ sáng**.

Bằng chứng của loại xử lí thần kinh này:

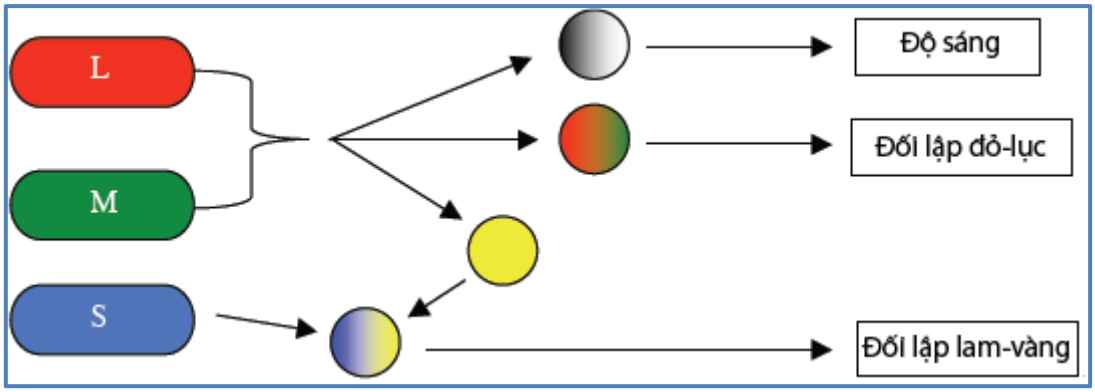
- Quan sát rằng bạn không bao giờ thấy một hỗn hợp màu đỏ và màu lục ở cùng một chỗ trong cùng một thời điểm. Đối với màu đỏ và màu lục, chúng dường như là các đáp ứng đối lập của một hệ thống thần kinh có thể truyền tín hiệu hoặc màu đỏ hoặc màu lục nhưng không truyền được cả hai ở cùng một thời gian. Mặc dù mọi người có thể trộn các màu như lam-lục, hầu hết không thể tưởng tượng một hỗn hợp màu đỏ và màu lục
- Tương tự, với màu lam và màu vàng, bạn không thể thấy cả hai màu trong cùng một thời điểm ở cùng một chỗ. Nó là màu lam hoặc màu vàng. Hầu hết mọi người không thể tưởng tượng một hỗn hợp màu lam và màu vàng
- Nghiên cứu của Hurvich và Jameson bằng phương pháp khử màu (xem Schwartz, 2004 trang 119) xác nhận thuyết đối lập màu. Họ cho rằng đáp ứng của một số kênh thần kinh ở hệ thống thị giác thay đổi theo các bước sóng như được cho thấy ở Schwartz, 2004 Hình 5-14
- Ghi điện sinh lí thần kinh ở các tế bào thể gối ngoài của khỉ cho thấy một số nơ-ron đáp ứng bằng cực tính (polarity) đối nghịch tùy theo bước sóng (Schwartz, 2004 Hình 5-16A). Thí dụ, nếu con vật được tiếp xúc với một bước sóng ngắn thì có giảm tốc độ phát xung thần kinh của nơ-ron, tức là sự ức chế. Tuy nhiên, khi được tiếp xúc các bước sóng dài thì nơ-ron đáp ứng bằng sự kích thích
- Các hậu ảnh màu: nếu bạn nhìn chằm chằm vào một ảnh màu lục, sau đó nhìn một trường màu trắng, bạn sẽ thấy một hậu ảnh màu đỏ. Tương tự như vậy, nếu bạn nhìn chằm chằm vào một ảnh màu lam, sau đó nhìn một trường màu trắng, bạn sẽ thấy một hậu ảnh màu vàng

THUYẾT ĐỐI LẬP MÀU (TIẾP THEO)

Các nơ-ron đáp ứng với các tín hiệu đối lập tùy theo bước sóng kích thích được gọi là **các tế bào đối lập** màu, và chúng có khả năng chuyển tiếp thông tin màu. Rõ ràng là hệ thống thị giác của chúng ta gồm có các nơ-ron đối lập màu cũng như các nơ-ron không đối lập màu (Schwartz, 2004 Hình 5-16B). Các tế bào không đối lập màu đáp ứng với cực tính giống nhau cho mọi bước sóng, mặc dù mức độ đáp ứng thay đổi theo bước sóng.

Cách đây trên 100 năm, Hering đã nêu ra rằng sắc giác của người dựa vào các kênh đối lập màu đỏ-lục và lam-vàng, nhưng các nhà khoa học thời đó nghĩ rằng thuyết đối lập màu mâu thuẫn với thuyết 3 màu đã được chấp nhận. Do đó, thuyết sắc giác đối lập màu của Hering không được chấp nhận.

Ngày nay, các nhà khoa học thị giác tin rằng có sự phối hợp giữa cả hệ thống 3 màu và hệ thống đối lập màu. Ở mức tế bào cảm thụ, hệ thống thị giác của chúng ta hoạt động theo cơ chế 3 màu, nhưng ở các mức cao hơn, có lẽ bắt đầu ở các tế bào ngang, hệ thống thị giác dường như sử dụng các cơ chế đối lập màu. Mô hình sắc giác phối hợp này được gọi là **"mô hình vùng."** Một thí dụ của mô hình vùng được minh họa ở Hình 23-1, và các khái niệm tương tự được minh họa trong Schwartz (Hình 5-17).



Hình 23-1: *Thí dụ một mô hình vùng cho thấy mối liên quan giữa sắc giác bình thường và các phần đối lập của hệ thống thị giác.*

GIỚI THIỆU VỀ CÁC RỐI LOẠN SẮC GIÁC

Rối loạn sắc giác gặp ở khoảng 4.5% dân số chung, hoặc gần 1/20 người. Do đó, bạn chắc chắn sẽ thấy nhiều bệnh nhân có một mức độ nào đó của rối loạn sắc giác. Các rối loạn sắc giác có thể được phân loại theo nguyên nhân như là rối loạn sắc giác di truyền hoặc rối loạn sắc giác mắc phải. Các đặc điểm của 2 nhóm này khác biệt rõ và được tóm tắt ở phần dưới.

RỐI LOẠN SẮC GIÁC DI TRUYỀN

- Thường gặp hơn
- Không tiến triển, ổn định
- Tương đối ít lỗi gọi tên màu trong đời sống thực
- Không ảnh hưởng thị lực
- Có thể ảnh hưởng đến hiệu suất làm việc khi sắc giác quan trọng đối với một số nhiệm vụ nhất định
- Thường ở nam (96%)
- Có ở 2 mắt
- Chẩn đoán và phân loại dễ dàng
- 99% trong số này có mù màu đỏ-lục

GIỚI THIỆU VỀ CÁC RỐI LOẠN SẮC GIÁC (TIẾP THEO)

TỔN HẠI SẮC GIÁC MẮC PHẢI

- Hiếm gặp nhưng nguy hiểm hơn
- Gắn với bệnh mắt, do đó có thể ảnh hưởng đến thị lực
- Mới xuất hiện, tiến triển dần, có thể thay đổi
- Lỗi gọi tên màu thường gặp hơn
- Có thể có ở nam hoặc nữ
- Một mắt hoặc không cân đối
- Chẩn đoán và phân loại khó hơn
- Mù màu đỏ-lục hoặc mù màu lam-vàng

CÁC LOẠI RỐI LOẠN SẮC GIÁC

Tổn hại sắc giác có thể được phân loại theo loại quang sắc tố nào bị thiếu hoặc bất thường.

- **"Protan-_____"** là bất thường của sắc tố hấp thụ màu đỏ (nhìn kém màu đỏ)
- **"Deutan-_____"** là bất thường của sắc tố hấp thụ màu lục (nhìn kém màu lục)
- **"Tritan-_____"** là bất thường của sắc tố hấp thụ màu lam (nhìn kém màu lam)

Tổn hại sắc giác cũng được phân loại theo mức độ. Trong tiếng Anh, chữ mù màu tuyệt đối có hậu tố là **"-opia."** Những người sắc giác bình thường nhìn được 3 màu, nhưng những người thiếu hoàn toàn một loại tế bào nón được gọi là **người mù một màu** (dichromats**)**.

TẬT MÙ MỘT MÀU

- Thiếu một trong 3 loại quang sắc tố
- Là một dạng tuyệt đối hơn của "mù màu"
- Có 3 loại (tùy theo loại quang sắc tố bị thiếu): **mù màu đỏ** (protanope), **mù màu lục** (deuteranope), **mù màu lam** (tritanope)

Những người khác có cả 3 loại tế bào nón, nhưng có thể có yếu hoặc bất thường ở một quang sắc tố. Trong tiếng Anh, các rối loạn sắc giác một phần này có hậu tố **"-anomaly."** Những người này được gọi là **người loạn sắc giác (**anomalous trichromats).

TẬT LOẠN MÀU (ANOMALOUS TRICHROMACY)

- Có cả 3 loại quang sắc tố (erythrolabe, chlorolabe, cyanolabe)
- Là người có phổ hấp thụ bất thường, bị dịch chuyển về phía phổ của các sắc tố khác
- Người nhìn kém màu đỏ (protanomalous trichromat): phổ erythrolabe bị dịch chuyển về phía các bước sóng ngắn, làm cho nó gần hơn với chlorolabe
- Người nhìn kém màu lục (deuteranomalous trichromat) phổ chlorolabe bị dịch chuyển về phía các bước sóng dài, làm cho nó giống hơn với erythrolabe
- Xem Schwartz, 2004 Hình 6-1

Những người rối loạn màu đỏ và màu lục đôi khi được gọi là rối loạn màu **đỏ-lục**. Các tật này thường di truyền, và thường gặp hơn. Đáp ứng màu của những bệnh nhân rối loạn sắc giác đỏ-lục đã được xác định rõ.

Những người rối loạn màu lam được gọi là rối loạn màu **lam-vàng**. Tổn hại màu lam-vàng di truyền rất hiếm gặp. Nếu được phát hiện thì bạn cần coi đó là một tổn hại mắc phải do một bệnh mắt, trừ khi có bằng chứng khác. Bạn có thể thấy trong các tài liệu tham khảo một rối loạn sắc giác khác gọi là **tetartanomaly**. Nó là một loại phụ, hiếm gặp của tật loạn màu.

CÁC LOẠI RỐI LOẠN SẮC GIÁC (TIẾP THEO)

Bảng 23-1: *Tóm tắt các phân loại*

	MÀU ĐỎ (PROTAN)	**MÀU LỤC (DEUTAN)**	**MÀU LAM (TRITAN)**
MÙ MỘT MÀU	Mù màu đỏ: không có erythrolabe	Mù màu lục: không có chlorable	Mù màu lam: không có cyanolabe
LOẠN MÀU (SCHWATRZ, 2004 HÌNH 6.1)	Nhìn kém màu đỏ erythrolable bất thường (đỉnh bình thường ở 565nm) phổ hấp thụ bị dịch chuyển sang λ ngắn hơn	Nhìn kém màu lục chlorable bất thường (đỉnh bình thường ở 535 nm) phổ hấp thụ bị dịch chuyển sang λ dài hơn	Nhìn kém màu lam cyanolabe bất thường (đỉnh bình thường ở 430 nm)
CĂN NGUYÊN	Di truyền	Di truyền	Mắc phải (hiếm)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Schwartz SH. **Visual Perception - A Clinical Orientation, 3rd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, Connecticut, 2004