BrienHoldenVisionInstitute

QUÁ TRÌNH CHÍNH THỊ HÓA

TÁC GIẢ

Ts. Kenneth R. Seger: Đại học Nova Southeastern

THẨM ĐỊNH

GS. Emeritus Barry L. Cole: Đại học Melbourne

GIỚI THIỆU VÀ ĐẠI CƯƠNG

Chương này bao gồm những nội dung:

- Tật khúc xạ và quá trình chính thị hóa
- Độ sâu tiền phòng
- Phân phối các tật khúc xạ
- Tuổi và sắc tộc liên quan đến các yếu tố mắt
- Những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chính thị hóa
- Thị lực trung tâm và thị lực ngoại vi trong quá trình chính thị hóa

Chương này điểm lại sự chính thị hóa và những kết quả gần đây của các nghiên cứu về sự phát triển tật khúc xạ đang được thực hiện tại Đại học Houston (bởi Earl Smith *và cs*), Đại học bang Ohio (Mutti, Zadnik *và cs*), Boston (Gwiazda *và cs*) và nhiều người khác bao gồm Jiang, CTea và Seger.

Quá trình chính thị hóa là sự thay đổi các thông số của mắt về hướng chính thị xảy ra từ khi sinh đến khi sinh vật được coi là phát triển đầy đủ. Nó được định nghĩa là "một quá trình được cho là hoạt động để tạo ra một tần số mắt chính thị lớn hơn so với xảy ra ngẫu nhiên. Cơ chế này sẽ phối hợp sự phát triển của các thành phần khác nhau của quang hệ của mắt (thí dụ độ dài trục nhãn cầu, công suất khúc xạ giác mạc, độ sâu tiền phòng, v.v.) để ngăn chặn tật khúc xạ." (Millodot 2009)

TẬT KHÚC XẠ VÀ QUÁ TRÌNH CHÍNH THỊ HÓA

NGHĨA CỦA CHÍNH THỊ HÓA

Chính thị hóa thực ra có một nghĩa rộng hơn là đạt được tình trạng khúc xạ plano. Nó có thể được mô tả là đạt tình trạng khúc xạ không cần chỉnh kính để nhìn xa rõ ràng và dễ chịu. Nói chung, những người có tật khúc xạ trong khoảng viễn thị 1D tới cận thị 0.5D đều thuộc loại này, và một độ loạn thị nhỏ cũng có thể chấp nhận được. Cũng như mỗi người có các mức độ chịu đau khác nhau, mỗi người có các mức độ dung nạp khác nhau đối với tật khúc xạ không chỉnh kính, nhưng nói chung, nếu tật khúc xạ của người lớn ở trong khoảng này thì chúng ta coi như là quá trình chính thị hóa đã "thành công".

Hầu hết sự phát triển của mắt xảy ra trong những năm đầu. Nhãn cầu phát triển từ một độ dài trục khoảng 16-17mm khi sinh tới khoảng 23-24 mm ở tuổi người lớn. Độ dài trục nhãn cầu được đo từ đỉnh giác mạc tới cực sau nhãn cầu khi bệnh nhân ở tư thế nhìn thẳng.

NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ PHÁT TRIỂN KHÚC XẠ

Di truyền có vai trò rõ ràng đối với tình trạng khúc xạ của một người ở tuổi trưởng thành. Các nghiên cứu ở những trẻ sinh đôi cùng trứng đã cho thấy là chúng có tật khúc xạ giống nhau ở tuổi trưởng thành. Ngoài ra, những trẻ cận thị thường có bố mẹ cận thị và bố mẹ cận thị thường có con cận thị.

Cũng có bằng chứng về ảnh hưởng của môi trường đối với sự phát triển tình trạng khúc xạ. Ở những con khỉ, khi một mắt được khâu kín từ khi sinh để gây ra mất nhìn, hoặc nếu chúng được nuôi trong khi cho đeo kính trừ ở trước một mắt để gây mờ mắt, thì chúng sẽ phát triển cận thị ở mắt đó trong khi mắt đối chứng trải qua quá trình chính thị hóa bình thường.

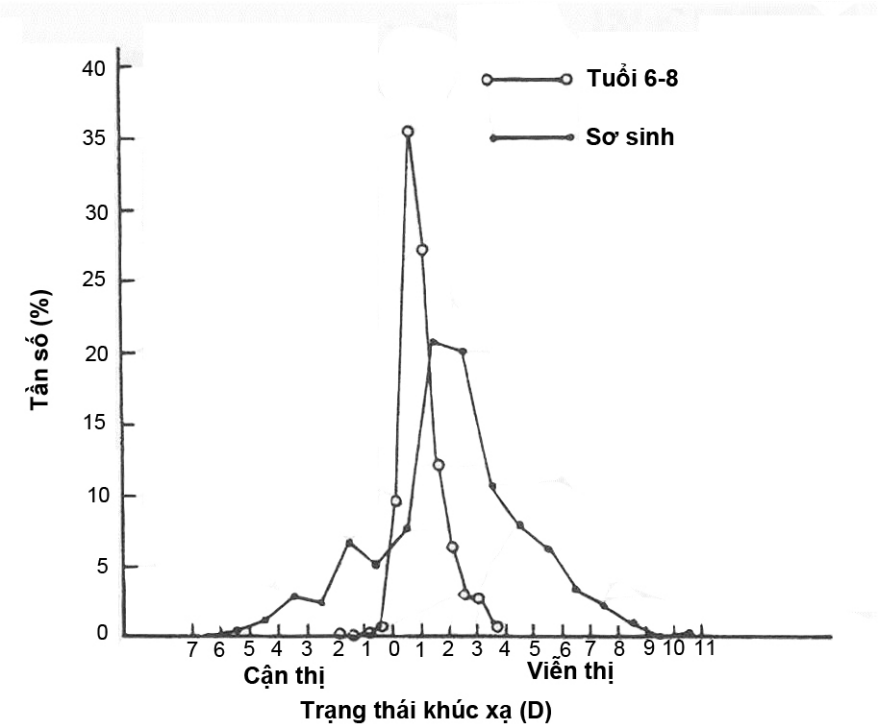
Cũng có một số nghiên cứu cho thấy là mối tương quan giữa những bệnh nhân điều tiết non độ quá nhiều và sự phát triển cận thị, đặc biệt là có lác/lé ẩn trong (có thể gây ra mờ khi nhìn gần)

PHÂN PHỐI CÁC TẬT KHÚC XẠ

Biểu đồ dưới đây so sánh phân phối các tật khúc xạ ở trẻ sơ sinh và ở trẻ em trong khoảng 6-8 tuổi (Hình 9.1). Phân phối ở trẻ sơ sinh có hình chuông và tâm ở tật khúc xạ trong khoảng viễn thị 2-3D. Phân phối ở những trẻ lớn hơn trở thành có đỉnh nhọn (leptokurtic). Một phân phối đỉnh nhọn đối xứng, nhưng đỉnh ở tâm cao hơn nhiều, nghĩa là có một tần số cao hơn các giá trị ở gần số trung bình so với ở phân phối chuẩn. Chú ý rằng các tâm của phân phối đỉnh nhọn ở một giá trị viễn thị khoảng 1D.

Do đó trẻ khỏe mạnh bình thường sinh ra có viễn thị khoảng 2D, nhưng nó có thể khác nhiều, thậm chí có thể cận thị. Độ viễn thị giảm khoảng 2-3D trong suốt thời kì trẻ em. Ngoài ra, trẻ nhỏ sinh ra thường có loạn thị 2D hoặc hơn, với loạn thị ngược phổ biến hơn loạn thị thuận ở những trẻ chủng tộc da trắng. Một số nhà nghiên cứu cho rằng loạn thị ngược thấy ở trẻ nhỏ là một sai số đo bởi vì trẻ nhỏ có góc lambda lớn hơn của người lớn. Góc lambda lớn sẽ làm cho soi bóng đồng tử ở trẻ nhỏ không đúng trục và sinh ra loạn thị ngược. Góc lambda đạt đến mức của người lớn ở khoảng 2 tuổi, và loạn thị thấy ở trẻ em của nhóm tuổi này ít hơn so với ở trẻ nhỏ.

Khi trẻ nhỏ lớn hơn, phân phối các tật khúc xạ hẹp lại, và loạn thị thường giảm 0.75 – 2D. Sự dịch chuyển chung theo hướng loạn thị thuận cũng xảy ra trong quá trình phát triển. Hơn nữa, loạn thị ngược thấy ở trẻ nhỏ có thể là một giả tạo hình học, nhưng có một xu hướng rõ ràng về phía loạn thị thuận ở tuổi trẻ em. Loạn thị còn tồn tại cho đến ngoài 2 tuổi thì có khả năng giữ nguyên (do đó cần chỉnh kính trụ ở những trẻ em này).



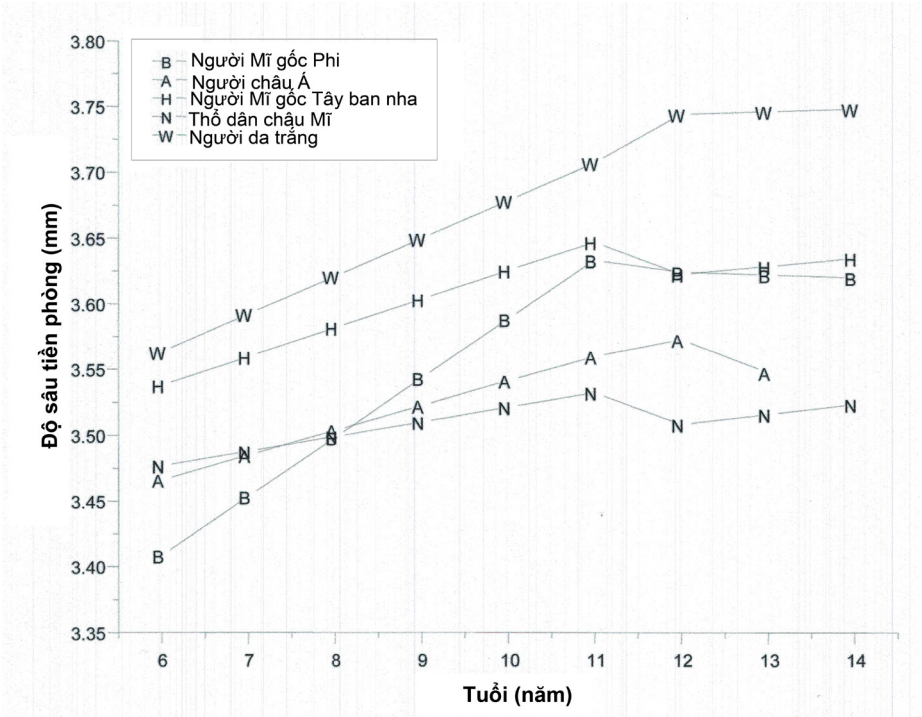
Hình 9.1: *Bẩm sinh so với mắc phải. So sánh phân phối tật khúc xạ ở trẻ em và trẻ sơ sinh*

Reference: Figure from Sivak JG, Bobier WR. *Optical Components of the Eye: Embryology and post-natal development* In: Rosemblum AA Morgan MW eds *Practice of Pediatric Optometry* Figure 2b Philadelphia JB Lippincot 1990:40. Based on data from Kempf *et al* (children age 6-8) and Cook and Glasscock (newborn children).

ĐỘ SÂU TIỀN PHÒNG

Một nghiên cứu các thành phần của mắt trẻ em và tuổi, giới, sắc tộc cho thấy là độ sâu tiền phòng lớn hơn theo tuổi (xem Hình 9.2).

Độ sâu tiền phòng cũng không nhất quán giữa các nhóm sắc tộc (sắc tộc được dùng như là một sự kết hợp của các yếu tố di truyền và môi trường và khó định rõ được). 5 nhóm các sắc tộc lớn đã được khám: người Mĩ gốc Phi, người châu Á, người Mĩ gốc Tây ban nha, thổ dân châu Mĩ và người da trắng (Caucasian). Nhóm người da trắng có tiền phòng sâu nhất. Thổ dân châu Mĩ có tiền phòng nông nhất (sau đó đến người châu Á). Nó gợi ý rằng glôcôm góc đóng có thể phổ biến hơn ở tuổi cao hơn, điều này đúng đối với người châu Á và đã được báo cáo ở những người Eskimô của đảo Greenland, Canada và Alaska. Những thổ dân châu Mĩ được coi là đã đến "Tân Thế giới" từ châu Á qua eo biển Bering.



Hình 9.2: *Độ sâu tiền phòng (liên quan giữa giữa tuổi và sắc tộc)*

Reference: JD Twelker, GL Mitchell, DH Messer, R Bhakta, LA Jones, DO Mutti, SA Cotter, RN Kleinstein, RE Manny, K Zadnik, CLEERE Study Group.Children's Ocular Components and Age, Gender, and Ethnicity. Optom Vis Sci. 2009 August; 86(8): 918–935.

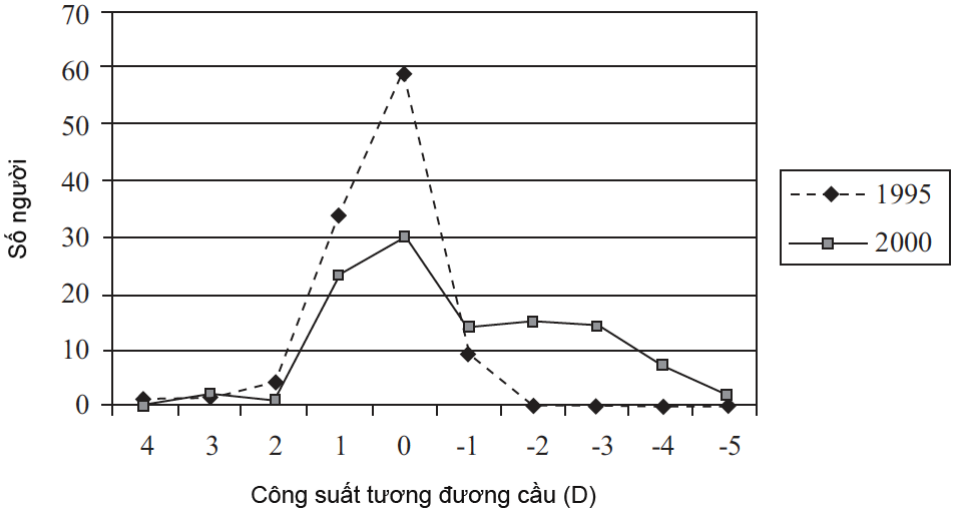
PHÂN PHỐI CÁC TẬT KHÚC XẠ

Phân phối các tật khúc xạ ở người lớn cũng có đỉnh nhọn và thường có tâm là viễn thị 0.5 - 1.0D. Tuy nhiên, có một số quần thể người lớn trong đó thường là cận thị hơn là ngoại lệ. Thí dụ, trong một nghiên cứu dọc về tật khúc xạ ở học sinh ở Singapore, cận thị tăng 10 lần ở trẻ em sau một giai đoạn 5 năm. Tỉ lệ cận thị là 80% ở Singapore.

Ở Hình 9.3, đường nét đứt cho thấy phân phối các tật khúc xạ ở một nhóm trẻ em từ 3-6 tuổi trong một quần thể trẻ em trước tuổi đi học ở Hong Kong. 5 năm sau, những trẻ em này được đo khúc xạ lại. Có sự chuyển dịch đáng kể về phía cận thị, như ở nửa bên phải của biểu đồ.

Cận thị là một mối lợi cho các nhà khúc xạ nhãn khoa, kĩ thuật viên kính và các bác sĩ phẫu thuật, nhưng nó có thể gây ra những hệ quả bệnh lí, ***cũng như những hệ quả thực tế,*** thí dụ cần một cặp kính để có thể thực hiện chức năng. (bs. Leasher/UNESCO)

Các nhà nghiên cứu đang xem xét những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chính thị hóa cũng như những yếu tố gây ra cận thị, viễn thị, v.v. để có thể làm chậm lại hoặc ngăn chặn tiến triển và thậm chí có thể dẫn đến ngăn chặn sự phát triển cả tật khúc xạ độ cao.



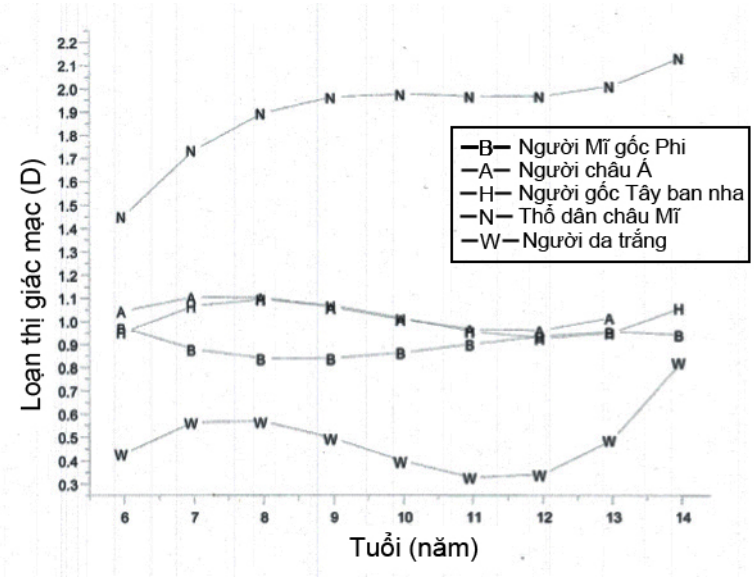
Hình 9.3: *Phân phối khúc xạ tương đương cầu*

Reference: DSP Fan, EYY Cheung, RYK Lai AKH Kwok, DSC Lam. Myopia Progression Among Preschool Chinese Children in Hong Kong. Ann Acad Med Singapore 2004;33:39-43

TUỔI VÀ SẮC TỘC LIÊN QUAN ĐẾN CÁC YẾU TỐ MẮT

LOẠN THỊ GIÁC MẠC VÀ SẮC TỘC

Nghiên cứu của Twelker *và cs* (2009) về những yếu tố mắt và tuổi, giới, và sắc tộc ở trẻ em cho thấy rằng thổ dân châu Mĩ có loạn thị giác mạc nhiều nhất và người da trắng có loạn thị giác mạc ít nhất (xem Hình 9.4). Có sự khác nhau về độ loạn thị giữa các bộ lạc. Người Mĩ gốc Mexico (người Mĩ gốc Tây ban nha là một sắc tộc đa dạng) hầu hết thuộc dòng họ bản địa và họ cũng có độ loạn thị cao.



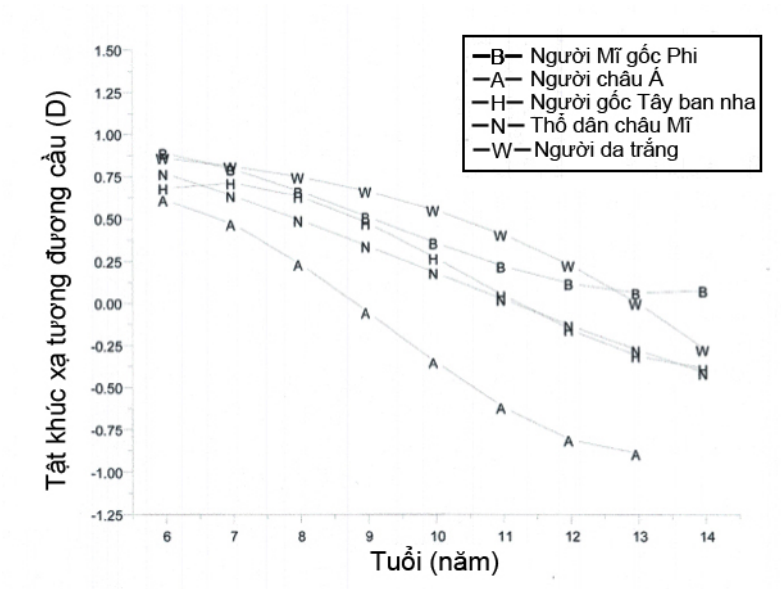
Hình 9.4: *Liên quan giữa tuổi và sắc tộc đối với loạn thị giác mạc*

Reference: JD Twelker *et al*. Optom Vis Sci. 2009 August; 86(8): 918–935.

TẬT KHÚC XẠ VÀ SẮC TỘC

Từ cùng nghiên cứu này về tật khúc xạ cầu ở các nhóm này cho thấy trẻ em châu Á là viễn thị ít nhất/cận thị nhiều nhất trong tập hợp thống kê. Tất cả các thành phần mắt của trẻ em châu Á đều ở khoảng giá trị giữa của mỗi thành phần. Do đó, sự không ăn khớp của các thành phần mắt khác nhau của cận thị thường xảy ra hơn ở trẻ em châu Á (không chỉ là mắt dài hơn).

Ngoài ra, quá trình chính thị hóa là theo 2 hướng (đi từ cận thị cũng như từ viễn thị); cho thấy tật khúc xạ ít thay đổi trong 3 tháng đầu, và thay đổi lớn nhất giữa tháng 2 và tháng 9.



Hình 9.5: *Liên quan giữa tuổi và sắc tộc đối với tật khúc xạ cầu tương đương*

Reference: JD Twelker *et al* Optom Vis Sci. 2009 August; 86(8): 918–935.

NHỮNG YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH CHÍNH THỊ HÓA

ĐIỀU TIẾT VÀ THỜI GIAN Ở NGOÀI TRỜI

Ingram và cs (1994) & Mutti và cs (2009 & 2010) đã thấy ở những trẻ nhỏ (và trẻ em) điều tiết tốt (chính xác) để loại trừ sự lệch tiêu võng mạc đã chính thị hóa tốt. Điều tiết kém dẫn đến lệch tiêu và gây ra cận thị.

Năm 2000, Gwaizda và cs đã xử lí vấn đề này bằng một công suất add (+2.00D) (chỉ hiệu quả đối với những người lác ẩn trong)

Jiang và cs (2008/2009) đã xử lí vấn đề này tốt hơn bằng cách giảm công suất add và tính đến lác ẩn. Ông cố gắng bù trừ điều tiết non mức (lag of accommodation) và duy trì độ lác ẩn nhìn gần bình thường (-3 điốp lăng kính). Ông thường dùng một công suất add thấp hơn khoảng +1.00 D, nhưng điều này thay đổi theo từng cá thể.

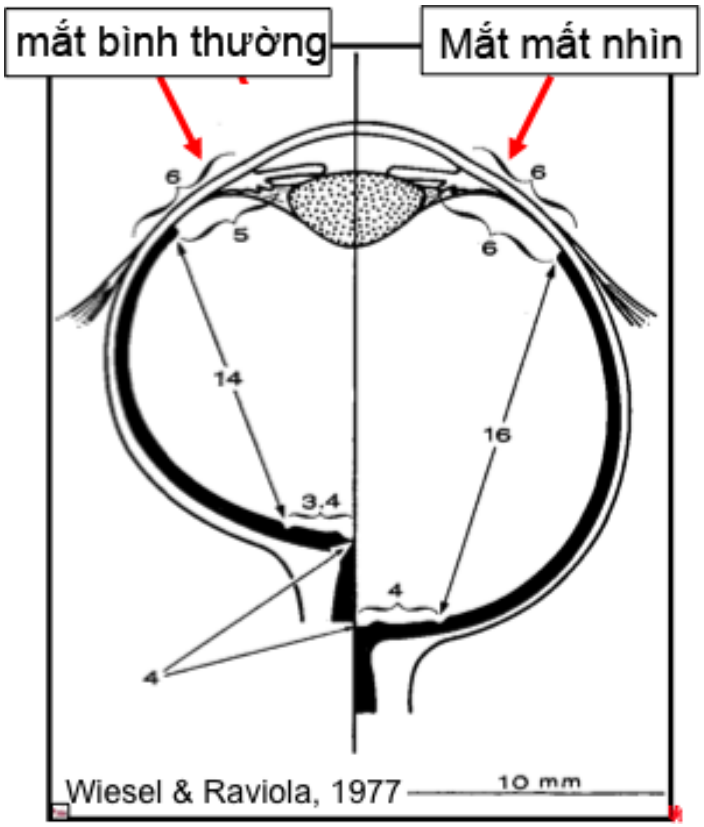
Mutti và cs (2010) nhận thấy rằng thời gian ở ngoài trời (không làm việc nhìn gần) là biến số môi trường quan trọng hơn trong cận thị. Ảnh hưởng của thời gian ở ngoài trời cho thấy tác động qua lại quan trọng đối với việc phòng chống cận thị với sự góp phần đáng kể của di truyền vào nguy cơ cận thị.

SỰ MẤT NHÌN

Sau công trình nổi tiếng ở mèo vào những năm 60 của Hubel &Wiesel (& Freeman), năm 1977 Wiesel & Raviola đã gây mất nhìn ở một mắt của một con khỉ con và để cho mắt kia có trải nghiệm thị giác bình thường. Mắt bị mất nhìn nhận được ánh sáng, nhưng không thể thấy các đường thẳng hoặc các hình dạng, v.v. Họ đã thấy rằng khi một mắt bị giảm chất lượng ảnh lâu dài thì nó sẽ bị dài ra theo hướng trục nhiều hơn so với quá trình chính thị hóa bình thường và trở thành cận thị. Ở Hình 9.6, hình bên trái cho thấy sự khác nhau giữa độ dài của nhãn cầu bình thường so với độ dài của nhãn cầu bị gây mất nhìn.

Calossi (1994), trong một nghiên cứu ở 13 người bị đục thể thủy tinh một mắt do chấn thương từ nhỏ đã cho thấy tất cả 13 bệnh nhân có độ dài trục nhãn cầu không cân đối giữa 2 mắt, với mắt bị mất nhìn do đục thể thủy tinh dài hơn mắt không chấn thương.

Các loại thay đổi được thấy ở thực nghiệm trên khỉ cũng giống với những thay đổi gắn với cận thị bắt đầu ở người trẻ. Các nghiên cứu này đã chứng minh cho quan niệm rằng ảnh võng mạc rõ nét rất quan trọng đối với sự phát triển khúc xạ bình thường; tức là đối với quá trình chính thị hóa. Và trong những giới hạn hoạt động nhất định thì đây chính là điều xảy ra. Do đó, bước tiếp theo là nghiên cứu điều gì xảy ra đối với sự phát triển mắt khi có lệch tiêu quang học. Nếu một tật khúc xạ được áp đặt cho một mắt, liệu nó có ảnh hưởng đến sự phát triển khúc xạ không, và nếu có thì có thể dự đoán được không?



Hình 9.6: *Con khỉ được gây mất nhìn một mắt (Hình của Wiesel & Raviola)*

TẬT KHÚC XẠ ÁP ĐẶT HOẶC GÂY RA

Cận thị có thể được gây ra ở một mắt bằng cách đặt trước mắt một kính cộng (hội tụ), và viễn thị có thể được gây ra bằng cách đặt trước mắt một kính trừ (phân kì), (xem Hình 9.7a và 9.7b).

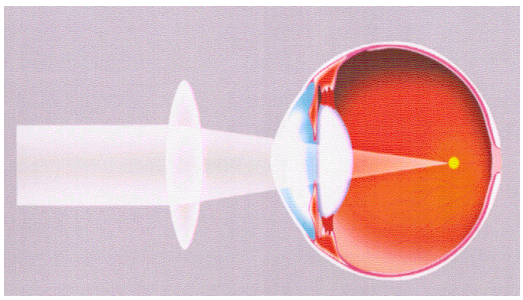
Để bù trừ cho cận thị do áp đặt quang học, mắt phải trở thành viễn thị hơn (tức là trục nhãn cầu ngắn hơn). Để bù trừ cho viễn thị bị áp đặt quang học, mắt phải trở thành cận thị hơn (tức là trục nhãn cầu dài hơn).

Bây giờ, nếu một mắt bắt đầu với độ dài trục 16mm và cận thị được gây ra bằng một kính, thì mắt sẽ KHÔNG ngắn lại để trở thành viễn thị. Điều xảy ra là tốc độ phát triển của mắt chậm lại, do đó mắt không trở thành dài như nó sẽ có nếu không có cận thị được gây ra.

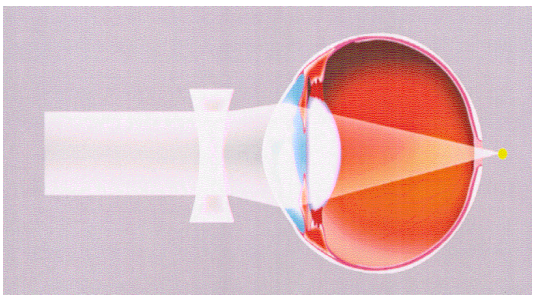
Khi một tật khúc xạ được gây ra bằng kính thì chúng ta gọi tình trạng khúc xạ cuối cùng là “cận thị bù trừ kính” hoặc “viễn thị bù trừ kính”. Nói một cách khác, “cận thị bù trừ kính” là cận thị xuất hiện do một kính trừ được đặt ở trước mắt để gây ra viễn thị. Tương tự, “viễn thị bù trừ kính” là viễn thị xuất hiện do đặt một kính cộng ở trước mắt để gây ra cận thị.

Cần nhớ rằng đây là những con khỉ nhỏ tuổi, và mắt chúng sẽ phát triển. Nếu chúng ta đưa tiêu điểm ra trước võng mạc bằng một kính cộng thì mắt vẫn sẽ phát triển dài hơn, nhưng để giảm thiểu độ mờ thì mức độ dài ra sẽ ít hơn, do đó mắt này cuối cùng sẽ ngắn hơn bình thường: trở thành viễn thị.

Nếu chúng ta đặt tiêu điểm ở sau võng mạc bằng một kính trừ, mắt không chỉ có tín hiệu bình thường để phát triển mà còn hầu như có một động cơ để phát triển thậm chí dài hơn để có một ảnh rõ nét ở võng mạc, do đó mắt này cuối cùng sẽ dài hơn bình thường: trở thành cận thị.



Hình 9.7(a)



Hình 9.7(b)

Ở Hình 9.8 cho thấy kết quả của một nghiên cứu bù trừ kính thực hiện ở 6 con khỉ. Trên trục x là tật khúc xạ, và trên trục y là tuổi tính theo ngày của mỗi con khỉ mỗi khi đo tật khúc xạ. Thanh màu xanh vạch chéo chạy qua biểu đồ cho thấy khoảng kì vọng của tật khúc xạ của những con khỉ bình thường ở tuổi trưởng thành. Những con khỉ trưởng thành bình thường viễn thị khoảng 2-3D.

Chúng ta hãy xem xét con khỉ thứ nhất ở bên trái. Con khỉ này đeo kính +9.00 D toàn bộ thời gian ngay sau khi sinh trong 4-5 tháng. Trong thời gian này, kính được bỏ ra định kì trong thời gian đủ dài để kiểm tra tình trạng khúc xạ của mắt. Con khỉ này bắt đầu với viễn thị hơn 4D một chút, và ảnh hưởng của kính +9.00D là làm cho con khỉ trở thành viễn thị hơn, do đó nó viễn thị gần như 10D khi đến 100 ngày tuổi.

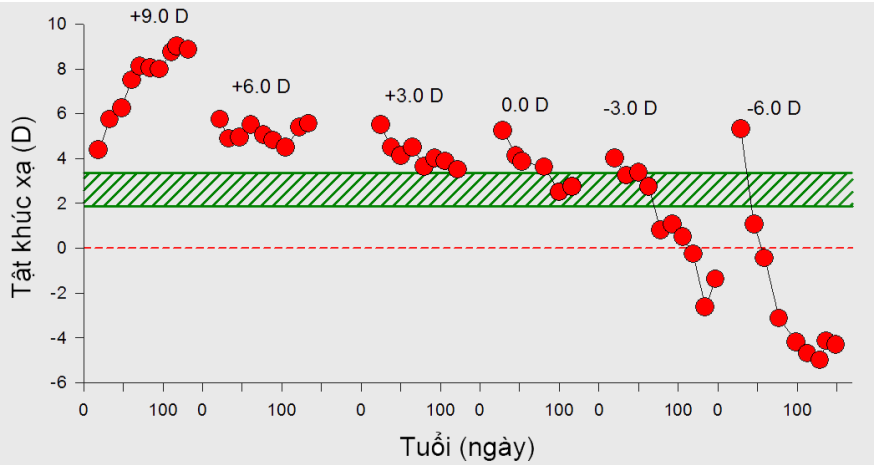
Con khỉ thứ hai liên tục đeo kính +6.00D và bắt đầu bằng viễn thị 6D. Sau 100 ngày, tật khúc xạ của con khỉ này không thay đổi đáng kể. Do đó, dường như là việc chỉnh tật khúc xạ của con khỉ này ở tuổi nhỏ giữ cho mắt nó khỏi phát triển đến bất kì mức độ nào đáng kể, và con khỉ vẫn còn viễn thị 6D sau 100 ngày.

Con khỉ thứ ba bắt đầu bằng viễn thị 6D, nhưng chỉ được cho đeo +3.00D. Nói một cách khác, con khỉ này được thiểu chỉnh. Những con khỉ nhỏ tuổi có thể điều tiết nhiều, và dù là điều tiết không chính xác ở con khỉ nhỏ tuổi này, nó đôi khi có thể điều tiết đủ để nhìn rõ qua kính +3.00. Sau 100 ngày, mắt của con khỉ này đã phát triển đủ để có thể đặt nó vào khoảng chuẩn kì vọng của tật khúc xạ.

Con khỉ thứ tư là để đối chứng, do đó nó được nuôi trong môi trường giống như các con khỉ khác, nhưng với kính plano. Họ cũng cho con khỉ đeo kính để cho việc sắp xếp thực nghiệm giống như tất cả các con khỉ khác, nhưng kính nó đeo không có công suất. Sau 100 ngày, tình trạng khúc xạ của con khỉ này đúng trong khoảng chuẩn kì vọng.

2 con khỉ cuối cùng đều bắt đầu bằng 4D hoặc hơn và đeo kính trừ liên tục. Chúng không thể duy trì đủ điều tiết qua các kính -3D và -6D để có một ảnh rõ nét. Kết quả của việc áp đặt kính trừ là cả 2 con khỉ trở thành cận thị sau 100 ngày.

Do đó, việc gây ra tật khúc xạ bằng kính có thể ảnh hưởng đến sự phát triển khúc xạ của các con khỉ nhỏ tuổi. Cần nhớ rằng các kính này được đeo ở giai đoạn những con khỉ còn nhỏ trong khi mắt còn đang phát triển. Những ảnh hưởng này **không sinh ra** khi gây ra tật khúc xạ ở những con khỉ **trưởng thành**.



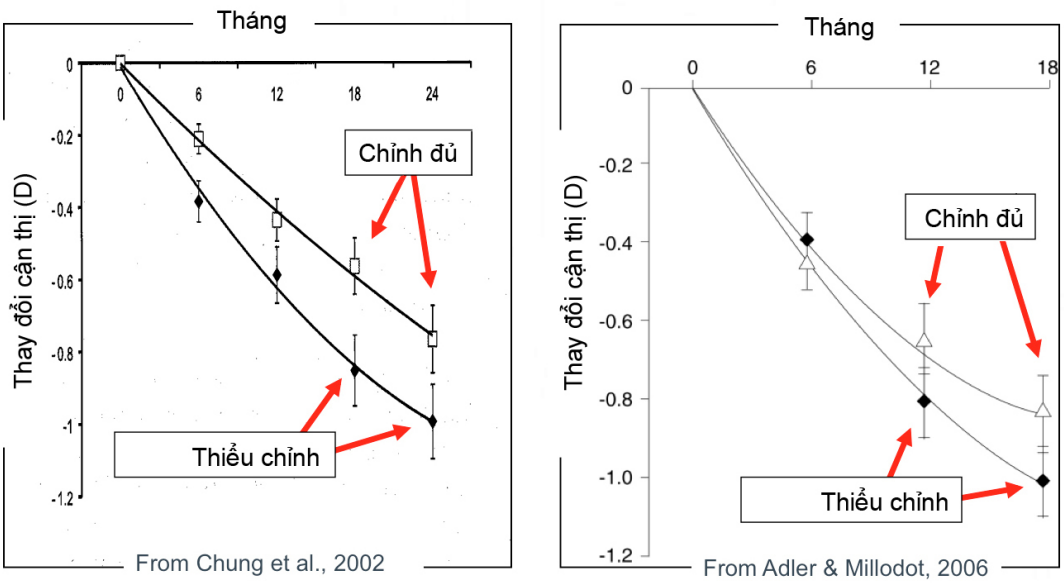
Hình 9.8: *Bù trừ kính ở các con khỉ*

THIỂU CHỈNH ĐỘ CẬN THỊ

Trong các nghiên cứu có liên quan ở người, Chung (2002) chọn một nhóm người cận thị 9-14 tuổi và chủ định thiểu chỉnh bằng cách cộng thêm +0.75D một nửa trong số họ. Nói một cách khác, nó tương tự một người không có tật khúc xạ nhìn xa qua kính +0.75D, làm cho thị lực giảm tới khoảng 20/40. Từ các nghiên cứu ở động vật, chúng ta có thể cho rằng những người được thiểu chỉnh có độ cận thị tiến triển chậm hơn, nhưng lại xảy ra điều ngược lại. Ở những trẻ này, độ cận thị tăng nhanh hơn và độ dài trục thay đổi nhiều hơn so với những trẻ ở nhóm chứng.

Kết quả tương tự cũng được thấy bởi Adler và Millodot (2006), họ thiểu chỉnh bằng cách cộng thêm +0.50D ở những bệnh nhân của mình. Sự chênh lệch thấy được giữa 2 nhóm không có ý nghĩa thống kê, nhưng việc làm mờ thị lực xa bằng kính cộng đeo lâu dài không làm chậm sự phát triển của những mắt đó so với những mắt được chỉnh đủ độ.

Cần nhớ rằng trong các nghiên cứu ở người này, những trẻ em có khả năng KHÔNG bị mờ khi nhìn gần bởi vì họ thiểu chỉnh không quá 1 điốp ở kính nhìn xa. Do đó những trẻ này không cảm thấy mức độ mờ giống như ở các con khỉ.



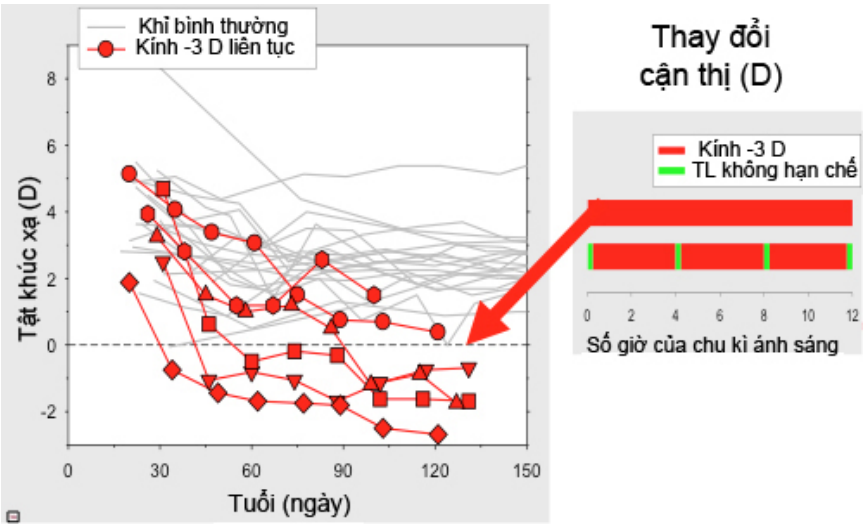
Hình 9.9: *Thiểu chỉnh không ngăn chặn được tiến triển cận thị ở trẻ em*

CHO PHÉP THỊ LỰC KHÔNG HẠN CHẾ TRONG NHỮNG GIAI ĐOẠN NGẮN

Bước tiếp theo là xem điều gì sẽ xảy ra nếu, thay vì đeo kính gây ra tật khúc xạ liên tục, người ta cho phép những giai đoạn ngắn thị lực không bị hạn chế mỗi ngày. Ở Hình 9.10, trên trục y là tật khúc xạ của con khỉ (nhớ rằng nó được đo sau khi tạm thời bỏ kính ra), và trên trục x là tuổi của con khỉ khi đo.

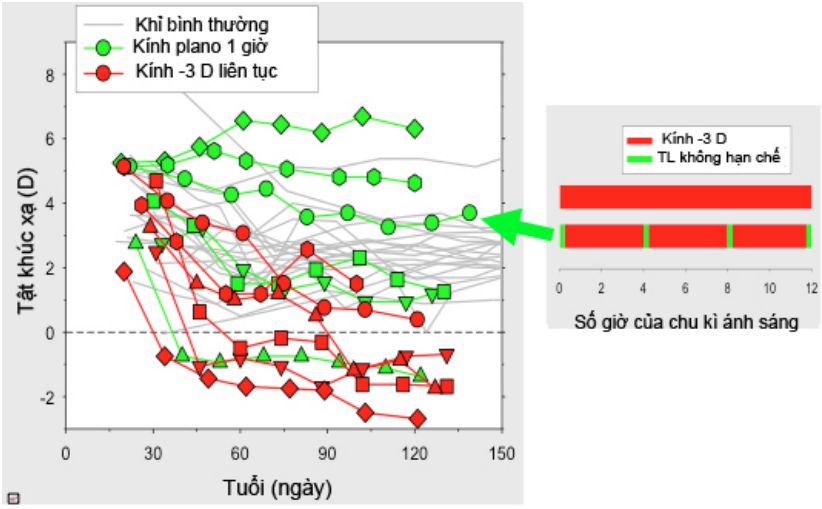
Các đường màu xám là dữ liệu thụ thập được từ các con khỉ mà thị lực không bị hạn chế bằng kính: nói một cách khác, chúng được đeo kính plano. Chúng ta có thể thấy xu hướng của các con khỉ bắt đầu bằng viễn thị và trở thành ít viễn thị hơn theo thời gian, kết thúc là ở trong khoảng viễn thị 2-3D.

Các dữ liệu màu đỏ của biểu đồ cho thấy kết quả ở các con khỉ đeo kính -3D liên tục. Như trong Hình 9.9, các con khỉ này cũng bắt đầu bằng viễn thị, nhưng theo thời gian, chúng trở thành cận thị hoặc viễn thị ít hơn đáng kể so với dự tính (Hình 9.10).



Hình 9.10: *Tích hợp thời gian của tín hiệu thị giác: viễn thị áp đặt so với thị lực không bị hạn chế*

Ở Hình 9.11, dữ liệu màu xanh cho thấy sự phát triển khúc xạ của các con khỉ đeo kính -3D trong hầu hết các giờ của chu kì ánh sáng. Tuy nhiên, cứ 1 giờ trong mỗi 4 giờ, các con khỉ nhìn qua kính plano thay vì kính -3D, do đó chúng có thị lực không hạn chế ở những giai đoạn ngắn trong các giờ thức. Sự phát triển khúc xạ của các con khỉ này nói chung hoàn toàn khác so với các con khỉ đeo kính -3D liên tục. Các con khỉ này có đường cong phát triển khúc xạ rất giống đường cong của các con khỉ đeo kính plano liên tục.



Hình 9.11: *Tích hợp thời gian của tín hiệu thị giác: viễn thị áp đặt so với thị lực không bị hạn chế*

Từ nghiên cứu này, họ đã kết luận rằng tín hiệu làm tăng sự phát triển trục nhãn cầu và tín hiệu làm giảm sự phát triển trục nhãn cầu là không cân bằng nhau, và để kích thích sự phát triển trục nhãn cầu thì phải có một kích thích sinh cận thị hầu như liên tục.

Một cách khác để nói điều này là thị lực không nhất thiết phải không bị hạn chế trong mọi thời gian để cho quá trình chính thị hóa tương đối bình thường có thể xảy ra.

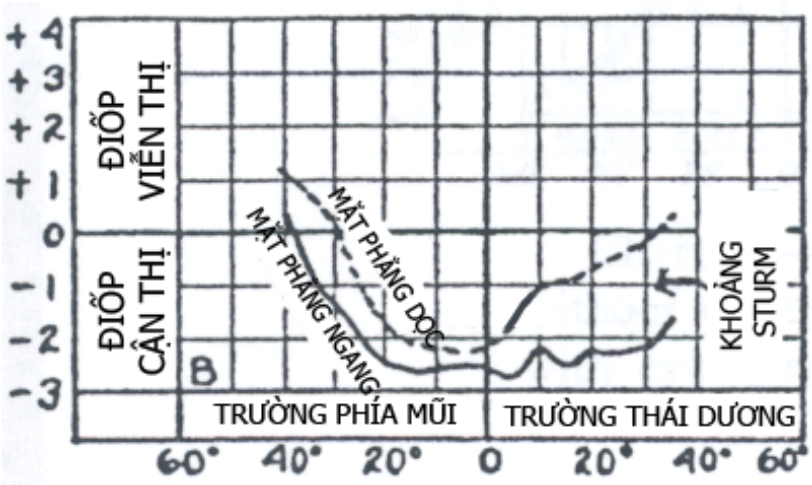
THỊ LỰC TRUNG TÂM VÀ THỊ LỰC NGOẠI VI TRONG QUÁ TRÌNH CHÍNH THỊ HÓA

Lực phân giải cao nhất ở hoàng điểm và giảm nhanh chóng khi càng xa trung tâm, do đó người ta cho rằng thị lực trung tâm chi phối sự phát triển khúc xạ. Tuy nhiên, do không thực sự đo thị lực ở chu vi nên chúng ta không thể biết chắc chắn. Hiện nay, dường như khúc xạ ở ngoại vi là quan trọng hơn (về mặt chính thị hóa) so với khúc xạ ở hoàng điểm!

Hình 9.12: *Thị lực trung tâm so với thị lực ngoại vi*

Thị lực trung tâm được cho là chi phối sự phát triển khúc xạ bởi vì lực phân giải cao nhất ở hoàng điểm và giảm nhanh chóng khi càng xa trung tâm.

Hình 9.13 cho thấy tật khúc xạ ở các độ lệch tâm khác nhau của cả kinh tuyến ngang và kinh tuyến dọc qua hoàng điểm. Bệnh nhân này cận thị khoảng 2.50D ở hoàng điểm, và khi chúng ta di chuyển vào chu vi thì mắt trở thành ít cận thị hơn. Nếu tật khúc xạ thay đổi theo độ lệch tâm, thì bản chất của tín hiệu điều chỉnh sự phát triển của mắt cũng thay đổi theo độ lệch tâm.

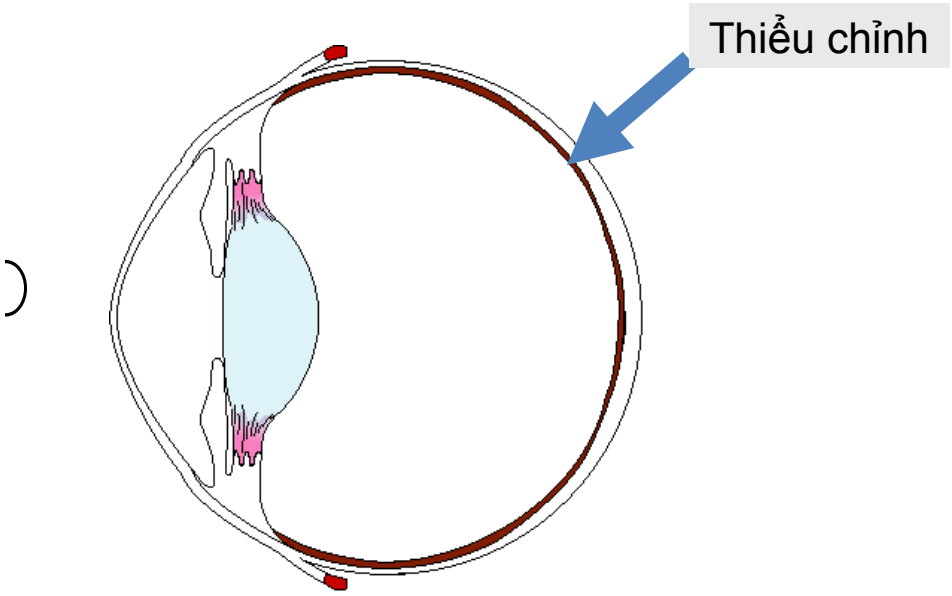


Hình 9.13: *Tật khúc xạ trung tâm so với ngoại vi*

Tật khúc xạ thay đổi theo độ lệch tâm, tức là bản chất của tín hiệu điều chỉnh sự phát triển của mắt thay đổi theo độ lệch tâm.

Một mắt cận thị điển hình dài theo hướng trục, nhưng mắt không có hình cầu. Nếu mắt này được chỉnh bằng một kính cầu thì mặt cong ảnh sinh ra sẽ có dạng hình cung màu nâu (Hình 9.14). Bệnh nhân sẽ được chỉnh đủ độ ở hoàng điểm, nhưng ảnh sẽ viễn thị đối với nhãn cầu ở chu vi.

Vì vậy, do hệ quả của hình dạng nhãn cầu và/hoặc các mặt quang học phi cầu của giác mạc và thể thủy tinh, những mắt cận thị "được chỉnh kính" thường cảm thấy viễn thị đáng kể ở thị trường.



Hình 9.14 *Những hệ quả của kính chỉnh thông thường*

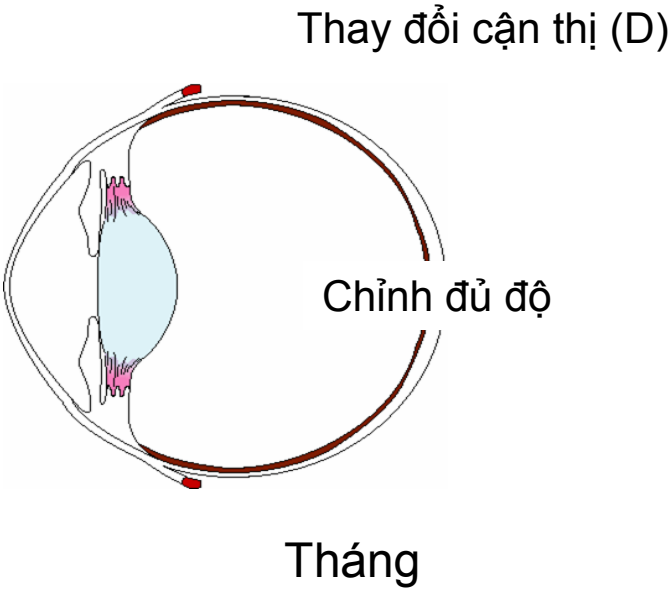
Do hệ quả của hình dạng nhãn cầu và/hoặc các mặt quang học phi cầu, những mắt cận thị "được chỉnh kính" thường cảm thấy viễn thị đáng kể ở thị trường.

ẢNH HƯỞNG CỦA THỊ LỰC NGOẠI VI BỊ CẢN TRỞ TRONG KHI THỊ LỰC TRUNG TÂM BÌNH THƯỜNG

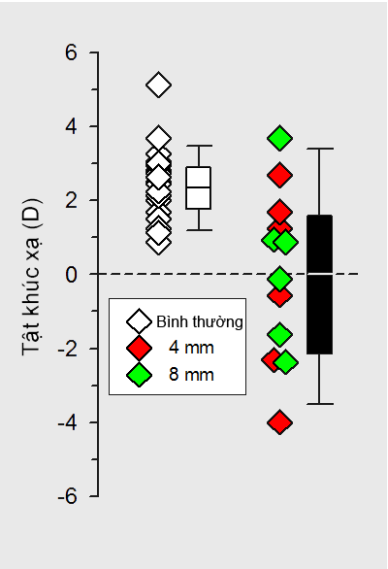
Để kiểm tra điều gì xảy ra với sự phát triển mắt nếu thị lực ngoại vi bị cản trở trong khi thị lực trung tâm bình thường, các nhà nghiên cứu đã cho những con khỉ nhỏ tuổi đeo một loại thiết bị cho phép các tia trung tâm đi qua để tới hoàng điểm trong khi ngăn cản võng mạc ngoại vi nhận bất kì hình ảnh nào được tạo thành. Kết quả được nêu trong Hình 9.15c.

Các kí hiệu màu là số liệu của các con khỉ bị cản trở thị lực ngoại vi. Trục y cho thấy độ lớn và hướng của tật khúc xạ. Những con khỉ bị cản trở thị lực ngoại vi không những phát triển một khoảng rộng hơn các tật khúc xạ mà trung bình của tật khúc xạ của chúng còn ở khoảng plano, nghĩa là nó "cận thị" hơn so với viễn thị 2D được dự tính ở nhóm thị lực không bị hạn chế.

Hình 9.15(a)



Hình 9.15(b)



Hình 9.15(c): *Cản trở thị lực ngoại vi gây ra cận thị trung tâm*

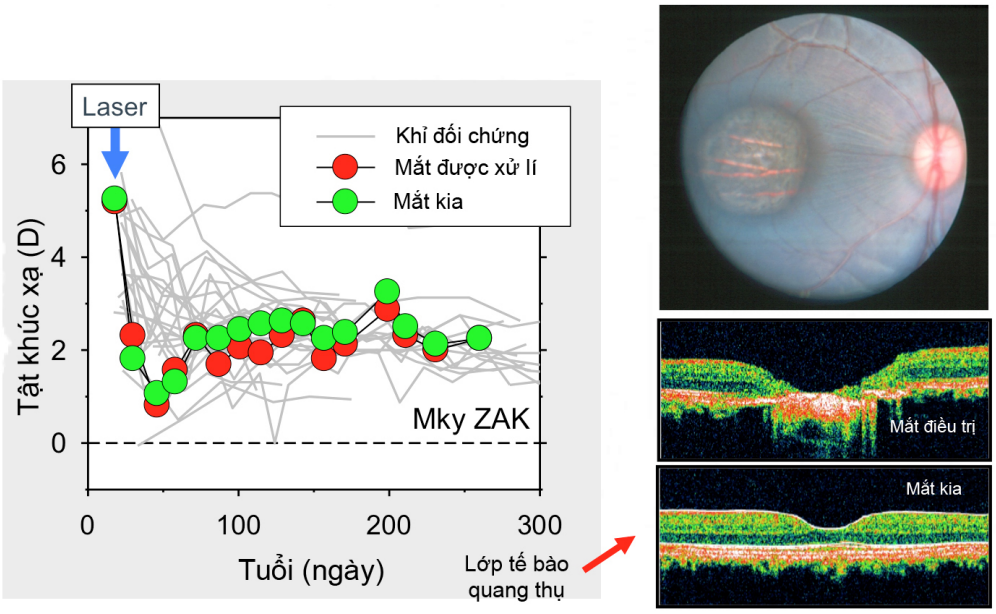
Ở khỉ, cả sự mất nhìn ngoại vi và lệch tiêu viễn thị ngoại vi đều có thể gây ra cận thị trục ở hoàng điểm, ngay cả khi có thị lực trung tâm không bị hạn chế.

Ngoài ra, khi có những tín hiệu thị giác xung đột đối với sự phát triển của mắt thì những tín hiệu từ chu vi có thể chi phối sự phát triển của mắt và sự phát triển khúc xạ.

ẢNH HƯỞNG CỦA THỊ LỰC TRUNG TÂM BỊ PHÁ VỠ

Trong một nghiên cứu khác, các nhà nghiên cứu muốn biết là thị lực hoàng điểm nguyên vẹn có cần thiết cho quá trình chính thị hóa hay không. Họ đã đốt laser vùng hoàng điểm ở một mắt của các con khỉ nhỏ tuổi, như thấy trong Hình 11.16 ở hình trên bên phải và hình ảnh OCT qua hoàng điểm ở hình dưới bên phải.

Một lần nữa, chúng ta có tật khúc xạ ở trục y và tuổi của con khỉ vào thời điểm đo ở trục x. Dữ liệu màu đỏ là kết quả của mắt bị đốt laser, và dữ liệu màu xanh là kết quả của mắt kia không bị đốt laser.
Tật khúc xạ của 2 mắt gần như bằng nhau theo thời gian.



Hình 9.16: *Hoàng điểm nguyên vẹn không quan trọng đối với quá trình chính thị hóa bình thường*

Ở khỉ, việc đốt laser hoàng điểm **không**:

- Cản trở quá trình chính thị hóa bình thường
- Ngăn cản sự phục hồi khỏi tật khúc xạ được gây ra
- Ngăn chặn cận thị do mất nhìn
- Ngăn cản sự bù trừ cho lệch tiêu quang học

Khi xét riêng, tín hiệu thị giác ở chu vi có thể gián tiếp gây ra:

1. Các đáp ứng chính thị hóa, và
2. Cận thị trục trung tâm.

KẾT LUẬN

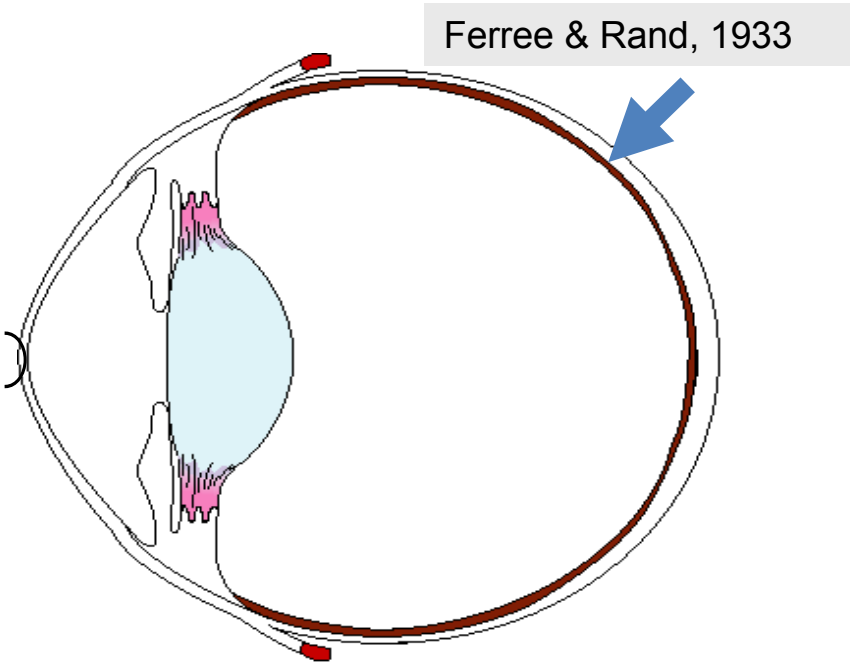
Thị lực ngoại vi có thể ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển khúc xạ hoàng điểm ở động vật linh trưởng.

Những hệ quả của các nghiên cứu trên khỉ này đối với nghiên cứu của người là:

- Trong khi tìm kiếm các yếu tố liên quan đến trải nghiệm thị giác trong quá trình phát triển cận thị, các nhà nghiên cứu cần tập trung vào các yếu tố rất hằng định theo thời gian.
- Thị lực ngoại vi cần được xem xét khi đánh giá ảnh hưởng của trải nghiệm thị giác đối với sự phát triển khúc xạ.
- Cần xét đến thị lực ngoại vi trong các phương pháp điều trị quang học cho cận thị. Vấn đề này vẫn còn ở các giai đoạn khái niệm.

  OVS 2010 Lin và cs đã thấy rằng kính đơn tròng dùng để chỉnh cận thị dẫn đến tăng lệch tiêu viễn thị ở võng mạc chu vi của những mắt trẻ em Trung quốc. Mức độ tăng này có xu hướng leo thang theo sự tăng tật khúc xạ và độ lệch tâm, đặc biệt là ở cận thị trung bình.
- Điều tiết không chính xác là một yếu tố nguy cơ đáng kể trong sự phát triển cận thị. Chúng ta có thể bù đắp cho nó bằng một **kính cộng thích hợp**

  Thí dụ, bằng cách tăng độ cong trường thực tế, có thể chỉnh các tật khúc xạ trung tâm và có thể chỉnh các tật khúc xạ chu vi hoặc gây ra lệch tiêu cận thị ở chu vi (Hình 11.17).



Hình 9.17: *Một cách tốt hơn để chỉnh cận thị bằng kính hiện nay*

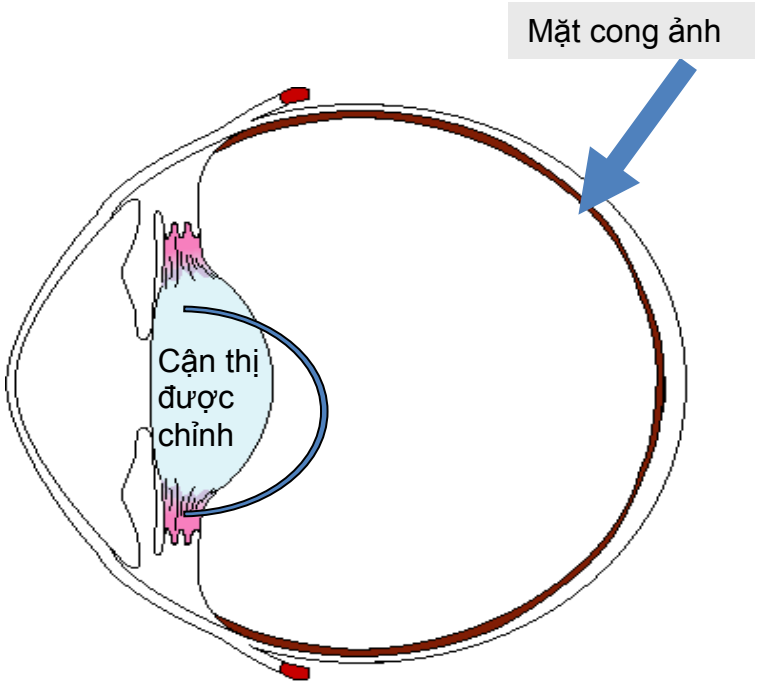
Bằng cách tăng độ cong trường thực tế, có thể chỉnh các tật khúc xạ trung tâm và các tật khúc xạ chu vi hoặc gây ra lệch tiêu cận thị ở chu vi

NHỮNG GỢI Ý ĐỂ CHỈNH CẬN THỊ

Và đây là gợi ý của họ về cách tốt hơn để chỉnh cận thị để có thể làm chậm lại hoặc ngăn chặn phát triển thêm, ít nhất là bất kì sự tiến triển nào được gây ra bởi lệch tiêu viễn thị ngoại vi.

Kính tiếp xúc mềm: Giảm một nửa độ cong trường viễn thị.

Kính cứng thấm khí: Loại trừ độ cong trường viễn thị nhưng có thể gây ra loạn thị chéo (giúp giải thích tại sao kính tiếp xúc cứng dường như có tác dụng làm chậm tiến triển cận thị).



Hình 9.18: *Một cách tốt hơn để chỉnh cận thị*

Bằng cách tăng độ cong trường thực tế, có thể chỉnh các tật khúc xạ trung tâm và các tật khúc xạ chu vi hoặc gây ra lệch tiêu cận thị ở chu vi

TẦM QUAN TRỌNG CỦA KÍCH THÍCH THỊ GIÁC BÌNH THƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN NHỎ TUỔI

Hôm nay chúng ta sẽ kết thúc bằng việc nghe câu chuyện về một người bị mất thị lực trước 5 tuổi và được phục hồi thị lực sau đó 40 năm. Trường hợp của người này giúp bạn hiểu được sự mất nhìn trong một thời gian dài có thể ảnh hưởng thế nào đến các chức năng thị giác.

(Đài phát thanh công cộng quốc gia) Phỏng vấn của Michael May:
http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=1407849

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Gwiazda JE, Hyman L, Norton TT, Hussein ME, Marsh-Tootle W, Manny R, Wang Y, Everett D; COMET Group. Accommodation and related risk factors associated with myopia progression and their interaction with treatment in COMET children.Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004 Jul;45(7):2143-51.
- Ingram RM, Gill LE, Goldacre MJ. Emmetropisation and accommodation in hypermetropic children before they show signs of squint--a preliminary analysis. Bull Soc Belge Ophtalmol. 1994;253:41-56.
- Jiang BC, Bussa S, Tea YC, Seger K. Optimal dioptric value of near addition lenses intended to slow myopic progression. Optom Vis Sci. 2008 Nov;85(11):1100-5.
- Mutti DO, Mitchell GL, Jones LA, Friedman NE, Frane SL, Lin WK, Moeschberger ML, Zadnik K. Accommodation, acuity, and their relationship to emmetropization in infants.Optom Vis Sci. 2009 Jun;86(6):666-76.
- Wiesel TN, Raviola E. Myopia and eye enlargement after neonatal lid fusion in monkeys. Nature. 1977 Mar 3;266(5597):66-8.
- Hubel DH. Single unit activity in lateral geniculate body and optic tract of unrestrained cats.J Physiol. 1960 Jan;150:91-104.
- Calossi A. Increase of ocular axial length in infantile traumatic cataract.Optom Vis Sci. 1994 Jun;71(6):386-91.
- Hereditary and environmental contributions to emmetropization and myopia.
- Mutti DO.
- Millodot, M. Review. Optom Vis Sci. 2010 Apr;87(4):255-9. Dictionary of Optometry and Visual Science, 7th edition. 2009 Butterworth-Heinemann.