BrienHoldenVisionInstitute

# QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN KHÚC XẠ BÌNH THƯỜNG

## TÁC GIẢ

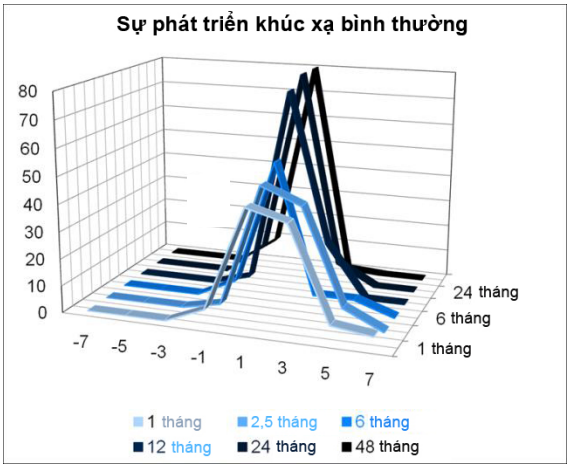
**Kathryn Saunders:** Đại học Ulster, Bắc Ai-len

## THẨM ĐỊNH

**Tim Fricke:** Đại học Melbourne, Melbourne, Australia

## GIỚI THIỆU

Bài này sẽ xem xét quá trình phát triển khúc xạ bình thường ở trẻ em (Hình 8.1).




**Hình 8.1** *Quá trình phát triển khúc xạ bình thường ở trẻ nhỏ*

Hình 8.1 giới thiệu những dữ liệu của Mayer và cs (2001) khám những trẻ em từ sơ sinh đến 48 tháng tuổi và cho thấy tật khúc xạ phổ biến ở những trẻ nhỏ tuổi, với khúc xạ trung bình ở mức viễn thị nhẹ. Phân phối "chuẩn" này thường thấy ở các tham số sinh trắc như chiều cao, độ dài cánh tay, v.v. và là dạng phân phối được dự đoán của một tham số sinh học. Tuy nhiên, có thể thấy rằng khi tuổi tăng lên thì hình dạng của phân phối thay đổi rõ rệt với đỉnh nhọn lệch rõ rệt về phía viễn thị nhẹ/chính thị. Kiểu này được gọi là phân phối lệch và không còn phù hợp với phân phối được kì vọng của một biến sinh học. Sự thay đổi phân phối từ chuẩn sang phân phối lệch này cho thấy là mắt đang phát triển tích cực theo hướng chính thị trong quá trình phát triển của nó. Quá trình này được gọi là chính thị hóa.

# QUÁ TRÌNH CHÍNH THỊ HÓA

Nhiều nghiên cứu nhằm hiểu rõ quá trình chính thị hóa và nhiều mô hình động vật cũng như dữ liệu của các nghiên cứu ở trẻ nhỏ đã được dùng để xem xét. Quá trình này chưa còn được hiểu rõ và việc thảo luận đầy đủ nằm ngoài phạm vi của các bài giảng này, tuy nhiên, có thể tóm tắt bằng việc thừa nhận rằng quá trình chính thị hóa gồm có 2 mặt:

- Thụ động
- Chủ động

| | |
|---|---|
| **MẶT THỤ ĐỘNG** | Mặt thụ động của quá trình chính thị hóa là ảnh hưởng của quá trình phát triển bình thường của mắt đối với tình trạng khúc xạ. Khi mắt phát triển về kích thước thì công suất của các thành phần quang học giảm một cách tỉ lệ và thường làm giảm sự phổ biến của tật khúc xạ. |
| **MẶT CHỦ ĐỘNG** | Mặt chủ động của quá trình chính thị hóa đã là chủ đề của nhiều nghiên cứu, nhưng nói ngắn gọn thì nó là vai trò của phản hồi thị giác trong quá trình phát triển khúc xạ và trong việc đẩy mạnh chính thị.<br>Các nghiên cứu (phần lớn dùng các mô hình động vật như gà, khỉ và chuột trù) đã cho thấy rằng bản thân con mắt dường như có thể nhận biết được tật khúc xạ của nó ở mức độ và hướng nào, do đó phát triển để bù trừ cho các sai sót này theo cách nhằm đạt được độ chính thị (hoặc gần chính thị). Bằng cách thay đổi môi trường thị giác, các nhà nghiên cứu đã cho thấy rằng quá trình này đòi hỏi trải nghiệm thị giác bình thường. Thí dụ, những con gà được nuôi trong khi đeo kính tiếp xúc hoặc kính bảo hộ công suất cao sẽ xuất hiện tật khúc xạ bất thường. Các báo cáo trường hợp của những trẻ nhỏ bị sụp mi, đục thể thủy tinh bẩm sinh hoặc các bệnh khác thường có tật khúc xạ cao và bất thường ở mắt bị bệnh.<br>Người ta còn chưa biết rõ các cơ chế chính xác kiểm soát quá trình chính thị hóa chủ động, nhưng rõ ràng rằng trải nghiệm thị giác bình thường rất quan trọng và cũng rõ ràng rằng quá trình chính thị hóa không thành công thường kèm theo bệnh lí và/hoặc sự phát triển thị lực bất thường. Tất cả các nhà khúc xạ nhãn khoa làm công tác chăm sóc mắt ban đầu thường liên kết tật khúc xạ độ cao (đặc biệt viễn thị hoặc lệch khúc xạ nặng) với lác mắt (lé) và nhược thị. 2 bệnh này rõ ràng gắn liền với sự phát triển khúc xạ bất thường. Viễn thị và lệch khúc xạ sẽ được xem xét cụ thể ở các bài này bởi vì chúng ta nghiên cứu quá trình phát triển khúc xạ bình thường và ảnh hưởng của nó đối với kết quả thị lực bình thường nếu chính thị hóa không xảy ra. |
| **ĐIỂM LẠI CÁC NGHIÊN CỨU** | Khi điểm lại các nghiên cứu liên quan đến tật khúc xạ và quá trình phát triển tật khúc xạ, vấn đề quan trọng là phải xem xét cách định nghĩa tật khúc xạ trong nghiên cứu. Điều này có thể ảnh hưởng lớn đến những kết quả được thông báo. Thí dụ, các nhà nghiên cứu có thể đưa ra những kết quả liên quan đến độ cầu tương đương trung bình (mean spherical equivalent-MSE) hoặc kinh tuyến bất chính thị cao nhất (most ametropic meridian-MAM). Các nghiên cứu khác đã sử dụng vectơ để mô tả tật khúc xạ. Các tiêu chuẩn dùng để định nghĩa tật khúc xạ cầu có thể ảnh hưởng rõ rệt đến những số liệu cầu được báo cáo.<br>Thí dụ, nếu xét 2 đứa trẻ có tật khúc xạ rất khác nhau; một trẻ +5.00/-5.00x180 và trẻ kia +2.50DS,<br>+5.00/−5.00×180<br>+2.50 DS<br>• Độ cầu tương đương trung bình của 2 tật khúc xạ này bằng nhau. |
| ***ĐỘ CẦU TƯƠNG ĐƯƠNG TRUNG BÌNH (MSE)*** | +5.00/−5.00×180 → MSE +2.50 D<br>+2.50 DS → MSE +2.50 D<br>Nhưng nếu xét kinh tuyến bất chính thị cao nhất (MAM) thì chênh lệch giữa 2 tật khúc xạ sẽ rõ hơn. Trong các quần thể loạn thị, việc sử dụng MSE sẽ che lấp các tật khúc xạ viễn thị và làm tăng tỉ lệ cận thị được báo cáo. Như chúng ta sẽ thấy trong bài này, loạn thị phổ biến ở tuổi nhũ nhi. |

| | | |
|---|---|---|
| ***KINH TUYẾN BẤT CHÍNH THỊ CAO NHẤT (MAM)*** | +5.00/−5.00×180<br>+2.50 DS | → MAM +5.00 D<br>→ MAM +2.50 D |

## VIỄN THỊ

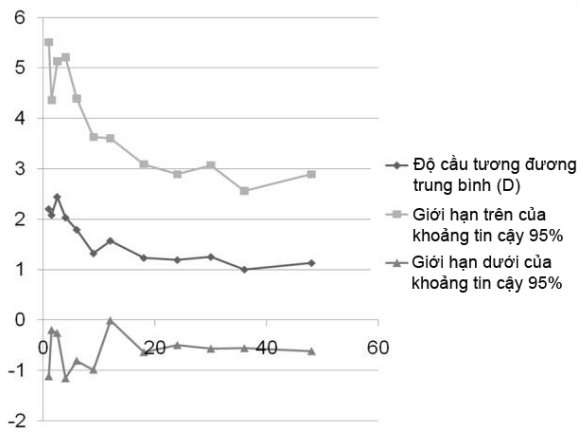
Bảng 8.1 mô tả tỉ lệ viễn thị trong năm đầu tiên ở các lứa tuổi của nhiều tác giả. Định nghĩa viễn thị được cho ở Bảng 8.1 nhằm mục đích so sánh. Bất kể những tiêu chuẩn khác nhau dùng để mô tả viễn thị, dường như là viễn thị phổ biến ở trẻ sơ sinh và giảm tỉ lệ trong năm đầu của cuộc đời. Cần có những số liệu tiến cứu – theo dõi những trẻ riêng lẻ trong quá trình thay đổi tật khúc xạ của chúng – để đảm bảo rằng những trẻ riêng lẻ có giảm viễn thị trong năm đầu của cuộc đời. Nhiều nghiên cứu đã theo dõi quá trình phát triển khúc xạ của cá nhân trong thời gian này và cho thấy đây là trường hợp riêng lẻ - Sự giảm nhanh của viễn thị trong những tháng đầu có liên quan với độ viễn thị. Những trẻ có độ viễn thị cao khi mới sinh cho thấy tật khúc xạ giảm nhanh nhất khi tuổi tăng lên.

**Bảng 8.1** *Tỉ lệ viễn thị trong năm đầu tiên*

| Tuổi | Định nghĩa viễn thị | Tỉ lệ được báo cáo (tác giả) |
|---|---|---|
| Sơ sinh | > +3.00 D | 25% (Borish 1970) |
| 6 tháng | ≥ +4.00 D | 9% (Ingram và cs 1990) |
| 6-9 tháng | ≥ +4.00 D | 5% (Atkinson Braddick 1988) |
| 12 tháng | ≥ +3.50 D | 3,6% (Ingram và cs 1986) |

**SỰ GIẢM TẬT KHÚC XẠ THEO TUỔI TĂNG LÊN**

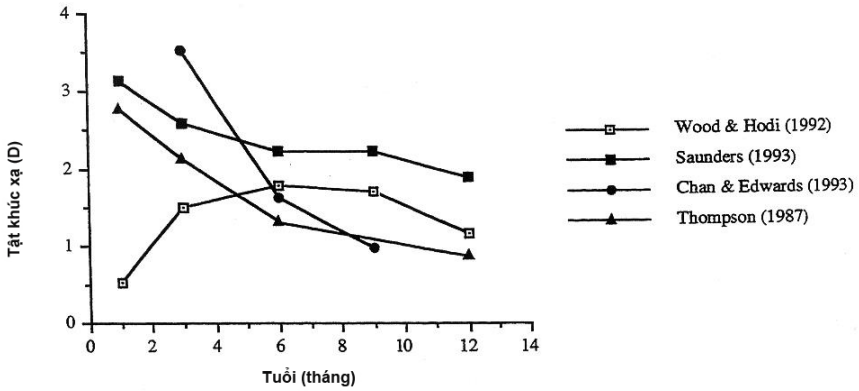
Mayer và cs (2001) đã cho thấy rõ rằng có sự giảm tật khúc xạ từ viễn thị trung bình về chính thị trong những năm đầu của cuộc đời (Hình 8.2). Những dữ liệu này, cũng như những số liệu nghiên cứu tiến cứu của Ingram và cs (1991) cho chúng ta những thông tin hữu ích về các giai đoạn của quá trình chính thị hóa. Mặc dù vẫn còn sự tinh chỉnh hơn nữa theo hướng chính thị sau năm đầu tiên, phần lớn sự chính thị hóa (bằng mức độ thay đổi tật khúc xạ) được kết thúc ở cuối năm đầu tiên.




**Hình 8.2** *Những thay đổi lớn của tật khúc xạ do quá trình chính thị hóa xảy ra ở năm đầu tiên.*

Những dữ liệu này cũng cho thấy tật khúc xạ trung bình của các nhóm trẻ em ở các tuổi khác nhau nhưng được lấy từ các nghiên cứu khác nhau về tật khúc xạ trẻ nhỏ (Hình 8.3). Ngoại trừ số liệu của Wood và Hodi, dường như bất đồng với số liệu của các nghiên cứu khác (mặc dù không rõ trong phương pháp là tại sao họ đã thấy một kiểu khác), sự thống nhất chung là tật khúc xạ giảm từ các mức viễn thị trung bình về hướng chính thị theo tuổi tăng lên trong năm đầu tiên.

**SỰ GIẢM TẬT KHÚC XẠ KHI TUỔI TĂNG LÊN**



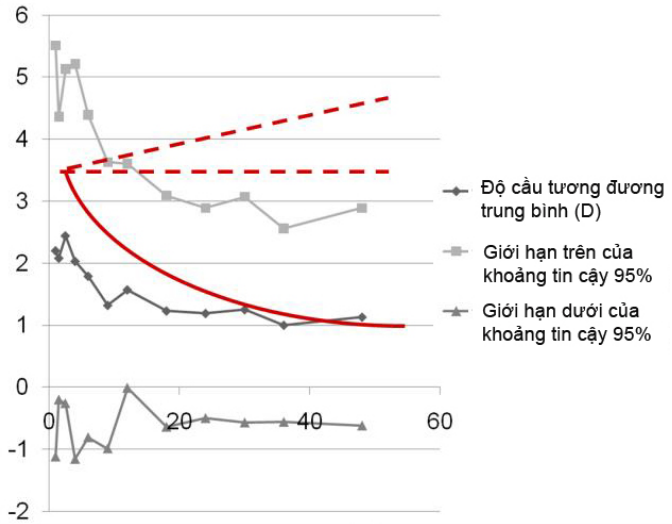

**Hình 8.3** *Tật khúc xạ giảm từ viễn thị trung bình thành chính thị trong năm đầu tiên*

Do đó, các tài liệu nghiên cứu đã cho chúng ta biết rằng viễn thị tương đối phổ biến ở tuổi nhũ nhi. Viễn thị cao thường gặp ở giai đoạn đầu của tuổi nhũ nhi, nhưng con mắt phát triển bình thường cho thấy sự giảm nhanh viễn thị trong năm đầu tiên. Nhưng điều gì xảy ra nếu viễn thị không giảm?

**CÁC BỆNH ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH CHÍNH THỊ HÓA**

Hãy tưởng tượng một em bé khi sinh ra có viễn thị khoảng 3.5D, theo các tài liệu nghiên cứu chúng ta sẽ dự đoán rằng tật khúc xạ sẽ giảm theo đường màu đỏ liên tục (Hình 8.4). Số liệu của Saunders và cs (1995) cho thấy là tốc độ chính thị hóa ở trẻ nhỏ có tật khúc xạ ban đầu cao thì nhanh hơn so với những trẻ có tật khúc xạ ban đầu thấp, như hình đường cong.

Điều gì xảy ra nếu tật khúc xạ cầu thay vì giảm như dự đoán, một người sinh ra với viễn thị ở mức trung bình hoặc cao lại không giảm như vậy? Nó không theo kiểu chính thị hóa bình thường, nhưng điều này có thể ảnh hưởng đến quá trình phát triển thị lực nói chung hay là chỉ ảnh hưởng đến tình trạng khúc xạ?



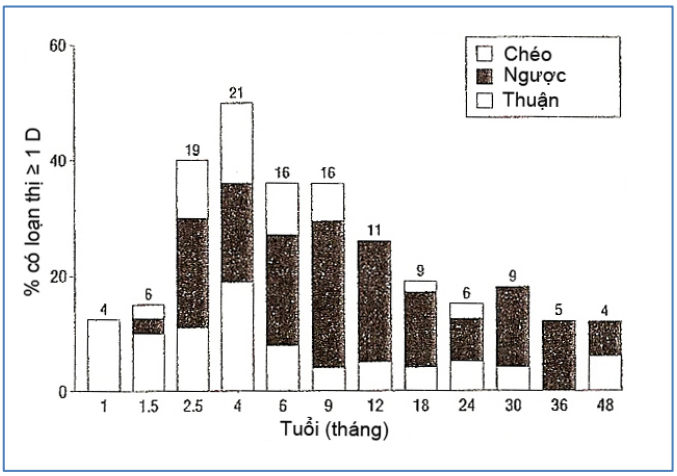

**Hình 8.4** *Số liệu của Saunders và cs 1995 cho thấy ở những trẻ nhỏ có tật khúc xạ ban đầu cao thì tốc độ chính thị hóa nhanh hơn so với những trẻ có tật khúc xạ thấp.*

Hoặc điều gì xảy ra nếu đứa trẻ có tăng tật khúc xạ cầu khi tuổi tăng lên?

Chúng ta biết rằng viễn thị gắn liền với lác mắt và nhược thị. Bất thường thị giác này là do thất bại của quá trình chính thị hóa, dẫn đến lác mắt tăng 13 lần và nhược thị tăng 6 lần. Nhiều tác giả đã nghiên cứu sự liên quan giữa các yếu tố này ở tuổi nhũ nhi và tuổi còn nhỏ.

# LOẠN THỊ

Số liệu của Mayer và cs (2001) cho thấy tỉ lệ trẻ nhỏ có loạn thị ở mỗi nhóm tuổi được thử (Hình 8.5). Loại loạn thị được ghi trong mỗi cột. Số liệu cho thấy sự giảm tỉ lệ loạn thị (1.00DC hoặc hơn) trong những năm đầu của cuộc đời.




**Hình 8.5** *Tỉ lệ trẻ nhỏ loạn thị theo các nhóm tuổi*

Việc xem xét các nghiên cứu khác đưa ra số liệu về tỉ lệ loạn thị ở trẻ em cho thấy tỉ lệ loạn thị cao hơn ở trẻ nhũ nhi so với trẻ lớn hơn và người lớn. Sự bộc lộ những khác biệt chủng tộc và địa lí ở những trẻ lớn được thấy khi số liệu của Hirsch (1963) và Huynh (2007) được so sánh với số liệu của nghiên cứu NICER (Northern Ireland Childhood Errors of Refraction, O'Dononghue và cs 2010). Những người tham gia nghiên cứu NICER là người da trắng và Bắc Ailen, những người tham gia nghiên cứu Huynh là người da trắng và Australia, những người tham gia nghiên cứu Hirsch là người California (Hoa kì) nhưng chủng tộc của họ không được ghi lại. Nguồn gốc của những khác biệt này hiện còn chưa rõ ràng, nhưng nghiên cứu NICER đã ghi những số liêu sinh trắc của mắt ngoài tật khúc xạ và cho thấy rằng loạn thị giác mạc là yếu tố quyết định hàng đầu của các mức độ tật khúc xạ tương đối cao mà họ báo cáo. Tỉ lệ loạn thị cao cũng đã được báo cáo ở những người Mĩ bản xứ Tohono O'odham Nation ở Hoa kì (Miller và cs 2000). Những khác biệt chủng tộc này cần được xem xét khi thực hiện các chương trình khám sàng lọc để phát hiện những trẻ em có tật khúc xạ cao, để sử dụng những công cụ sàng lọc có thể phát hiện loạn thị không được chỉnh kính (có thể không phải lúc nào cũng làm giảm thị lực một mắt đủ để phát hiện thích hợp trong một chương trình khám sàng lọc).

**Bảng 8.2** *Độ và tỉ lệ loạn thị ở các lứa tuổi khác nhau*

| Tuổi | Định nghĩa loạn thị | Tỉ lệ (tác giả) |
|---|---|---|
| 4 tháng | ≥ 1.00 D | 50% (Mayer và cs 2001) |
| Trẻ nhỏ (1 tuổi) | ≥ 1.00 D | 65% (Howland và cs 1978) |
| 6,5 tuổi<br>6 tuổi<br>6-7 tuổi | ≥ 0.75 D<br>≥ 1.00 D<br>≥ 1.00 D | 4,2% (Hirsch 1963)<br>4,8% (Huynh và cs 2007)<br>24% Nghiên cứu NICER 2010) |
| 12,5 tuổi<br>12 tuổi<br>12-13 tuổi | ≥ 0.75 D<br>≥ 1.00 D<br>≥ 1.00 D | 6% (Hirsch 1963)<br>6,7% (Huynh và cs 2007)<br>20% Nghiên cứu NICER 2010) |
| Người lớn | ≥ 0.75 D | 8% (Howland và cs 1978) |

Loạn thị ở thời kì sớm của tuổi nhũ nhi đã được cho thấy chủ yếu là do giác mạc, khi kích thước giác mạc tăng lên trong quá trình phát triển thì nó sẽ cũng đồng thời dẹt xuống, do đó giảm đi những độ loạn thị độ quá cao. Bằng chứng từ mô hình động vật đã cho thấy rằng loạn thị cũng có thể bị ảnh hưởng bởi trải nghiệm thị giác và loạn thị có khả năng giảm trong quá trình chính thị hóa tích cực.

Nhiều tác giả đã công bố những kết quả khác nhau về các loại loạn thị thường gặp ở trẻ nhũ nhi, nhưng đều thống nhất rằng thường gặp nhất ở trẻ sơ sinh và có thể có những khác biệt về vùng và chủng tộc.

**Bảng 8.3** *Các loại loạn thị*

| Loại loạn thị | Trục loạn thị |
|---|---|
| Thuận | Trục âm x180 ± 15° |
| Ngược | Trục âm x90 ± 15° |
| Chéo | Tất cả các trục khác |

Loạn thị tương đối phổ biến ở trẻ sơ sinh và có thể ở các mức độ cao trung bình. Ở những người có loạn thị, độ loạn thị giảm nhanh sau năm đầu tiên. Tỉ lệ loạn thị ở các số liệu nhóm cũng giảm rõ rệt trong thời gian từ 1 đến 6 tuổi. Tuy nhiên, chúng ta biết rằng việc không giảm được viễn thị trong năm đầu là báo hiệu của kết quả thị lực kém, điều này có đúng đối với loạn thị không? Sự tồn tại hoặc tăng lên của loạn thị ở tuổi nhũ nhi và tuổi nhỏ có phải là một dấu hiệu của quá trình phát triển thị lực bất thường và kết quả thị lực kém không?

Chúng ta biết rằng loạn thị kèm theo lác, nhược thị và bất đồng khúc xạ ở những bệnh nhân lớn hơn, do đó có thể là sự tồn tại loạn thị không phải là "bình thường" và có thể báo hiệu nhiều khả năng kết quả thị lực kém. Điều này sẽ được xem xét ở bài giảng số 9.

## BẤT ĐỒNG KHÚC XẠ

Nhiều nghiên cứu cũng cho thấy bất đồng khúc xạ phổ biến trong những năm đầu hơn nhiều hơn là người ta nghĩ so với ở trẻ lớn hoặc người lớn (Bảng 8.4).

**Bảng 8.4** *Tỉ lệ bất đồng khúc xạ ở các lứa tuổi khác nhau*

| Tuổi | Định nghĩa bất đồng khúc xạ | Tỉ lệ (tác giả) |
|---|---|---|
| Sơ sinh | > 1.00 D | 14,4% (Thompson) |
| 10 tuần | > 1.00 D | 25% (Edwards) |
| 6-9 tháng | > 1.25 D | 1.4% (Atkinson & Braddick) |
| 12 tháng | > 0.75 D | 8.1% (Ingram & Barr) |
| 1-6 tuổi | > 1.75 D | 4% (Mayer và cs) |
| 6-7 tuổi | ≥ 1.00 D | 8.5% (nghiên cứu NICER 2010) |
| 5-12 tuổi | > 0.75 D | 3,4% (Flom & Bedell) |
| 12-13 tuổi | ≥ 1.00 D | 9.4% (nghiên cứu NICER 2010) |
| Thiếu niên | > 0.75 D | 6% (Hirsch) |

Các nhà khúc xạ nhãn khoa biết rõ liên kết giữa bất đồng khúc xạ với nhược thị và lác, vì chúng ta thường khám người lớn nhược thị và những bệnh nhân lác có bất đồng khúc xạ. Chúng ta biết rằng điều tiết được liên kết giữa 2 mắt và 2 mắt điều tiết cùng một mức độ, ngay cả khi một mắt có yêu cầu điều tiết khác mắt kia. Một người có một mắt chính thị và một mắt viễn thị bao giờ cũng có ảnh mờ ở mắt viễn thị vì hệ thống thị giác sẽ ưu tiên hội tụ ở mắt chính thị, bởi vì đòi hỏi ít lực điều tiết hơn. Chúng ta sẽ bàn về sự liên kết giữa bất đồng khúc xạ và kết quả thị lực kém ở Chương 9.

## CẬN THỊ

Cận thị tương đối ít gặp ở giai đoạn sớm của tuổi nhũ nhi hoặc trẻ nhỏ, nếu có thì thường kèm theo sinh non (không chỉ là hậu quả của bệnh võng mạc trẻ đẻ non), các tổn hại thần kinh như bại não và các rối loạn phát triển như hội chứng Down. Phần lớn cận thị xảy ra ở tuổi đi học (từ khoảng 6-7 tuổi trở lên) và tỉ lệ tăng lên ở tuổi thiếu niên.