GIỚI THIỆU VỀ CHÊNH LỆCH ĐỊNH THỊ

TÁC GIẢ

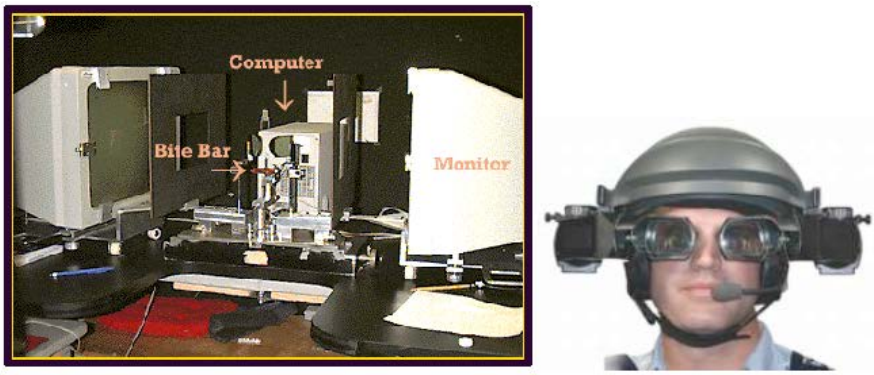
Thomas Salmon: Đại học Northeastern State, Hoa kì

THẨM ĐỊNH

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

ĐƠN THỊ & VÙNG PANUM

Các vật nằm ở vòng đồng thị tạo ra **đơn thị** (haplopia), nghĩa là nhìn thấy một hình hợp nhất. Trái ngược với đơn thị là **song thị**. **Haploscope** là một dụng cụ đưa ra trước mỗi mắt một vật tiêu khác nhau. Do đó, có thể điều khiển 2 ảnh võng mạc và chênh lệch 2 ảnh một cách độc lập. Hai ảnh có thể được hợp nhất ở 2 mắt, đem lại cho bệnh nhân thị giác hợp nhất. Haploscope đôi khi được dùng trên lâm sàng để tập luyện mắt, và bởi các nhà khoa học để nghiên cứu thị giác 2 mắt và cảm nhận không gian (Hình 20.1a). Một số ứng dụng hiện đại thú vị của các nguyên lí đơn thị được thấy trong thực tế ảo và các màn hiển thị gắn trên kính, chẳng hạn những thiết bị được dùng trong quân sự (Hình 20.1b).



Hình 20.1 (a) *Thí dụ một máy haploscope trong thí nghiệm được dùng trong nghiên cứu thị giác 2 mắt.*
(b) Một màn hiển thị gắn trên mũ. (http://www.keo.com/SIMEYE100A.htm)

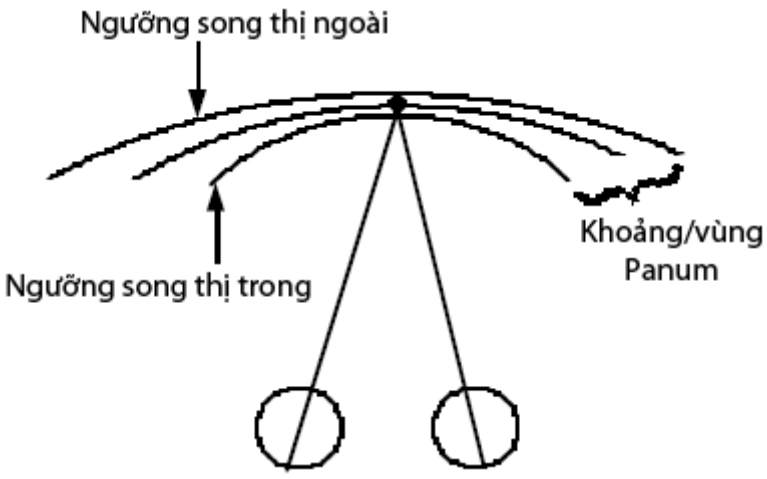
Trong một môi trường nhìn bình thường, một vật duy nhất được nhìn bằng 2 mắt, và não phải hợp nhất 2 ảnh. Nếu vật nằm ở vòng đồng thị, ảnh mắt phải và ảnh mắt trái sẽ được hợp nhất bởi vì chúng rơi vào các điểm tương ứng. Nếu người quan sát giữ định thị, và một vật được dịch chuyển về phía trước hoặc phía sau ra ngoài vòng đồng thị thì các ảnh sẽ bắt đầu rơi vào các điểm không tương ứng. Mặc dù chênh lệch võng mạc tăng, mắt vẫn nhận thấy đơn thị trong các giới hạn. Khi chênh lệch võng mạc trở thành quá lớn khiến cho hệ thống thị giác không thể hợp nhất được thì bắt đầu xuất hiện song thị. Điểm này là giới hạn của **khoảng/vùng Panum** (Hình 20.2).

Một số đặc điểm bình thường của vùng Panum là:

- Nó nhỏ nhất ở gần hoàng điểm, khoảng 6-10 phút cung ở 2 phía của vòng đồng thị.
- Thị giác lập thể bắt đầu khoảng 2-10 giây cung ở 2 phía của vòng đồng thị, gần tâm của khoảng Panum.
- Khoảng Panum rộng hơn ở chu vi tới khoảng 30-40 phút cung ở 12° cách hoàng điểm. Trong một số trường hợp, các vật có chênh lệch tới 2-3° vẫn có thể hợp nhất.
- Độ rộng của khoảng Panum không cố định. Nó có thể thay đổi tùy theo cá nhân, điều kiện đo và phương pháp khám.

CHÊNH LỆCH ĐỊNH THỊ (FIXATION DISPARITY)

Khi đo vòng đồng thị, chúng ta thường cho rằng 2 trục thị giác đang hội tụ đúng vào điểm định thị là điểm trung tâm ở vòng đồng thị. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, vòng đồng thị có thể không đi qua điểm định thị. Trong những trường hợp này, ngay cả khi bệnh nhân cố gắng định thị que trung tâm thì vẫn có một mức độ nhất định chênh lệch võng mạc giữa 2 hoàng điểm. Tức là, giao điểm của 2 trục thị giác không chính xác ở trên các vòng đồng thị, và 2 trục thị giác hội tụ hơi ở trên hoặc ở dưới so với điểm định thị. Độ lệch còn lại này trong khi định thị 2 hoàng điểm được gọi là **chênh lệch định thị**.

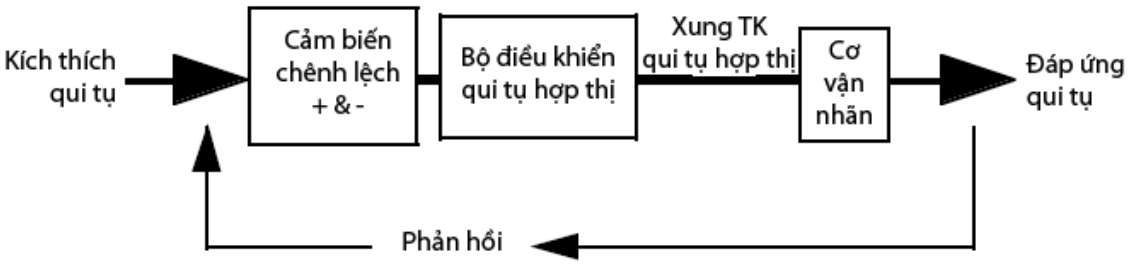


Hình 20.2 *Khoảng Panum.*

Chênh lệch định thị và qui tụ hợp thị
Các ảnh nằm ở trong vùng Panum có thể hợp nhất, do đó không nhất thiết là cả 2 hoàng điểm phải hướng chính xác vào điểm định thị thì mới có được hợp thị 2 mắt. Trong thực tế, một độ nhỏ chênh lệch định thị có thể có ích.

Nhắc lại rằng hợp thị vận động là một trong các điều kiện tiên quyết của hợp thị 2 mắt. Hợp thị vận động xoay 2 mắt để cho cả 2 hoàng điểm hướng vào vật định thị. Nói một cách khác, hợp thị vận động xoay các trục thị giác của 2 mắt về phía điểm định thị. Qui tụ hợp thị được chia thành **qui tụ hợp thị thô sơ** và **qui tụ hợp thị tinh vi**. Qui tụ hợp thị tinh vi liên quan chặt chẽ với chênh lệch định thị, bởi vì nó là cơ chế đáp ứng với chênh lệch võng mạc và hoạt động để chỉnh chính xác vị trí của 2 trục thị giác.

Hình 20.3, vẽ lại từ Chương của Saladin ở sách Phorometry and Stereopsis (Borish, Chương 20), tương tự sơ đồ phân tích của hệ thống (Hình 5-16 của Borish) mà bạn đã thấy. Một tài liệu tham khảo khác là Cuiffreda và Hung, 1988.

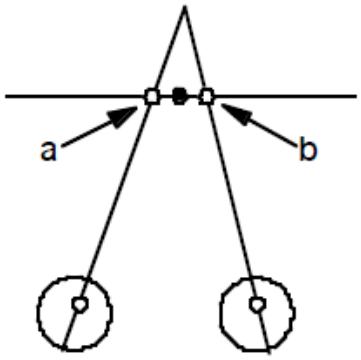


Hình 20.3 *Hệ thống điều khiển qui tụ hợp thị được xem xét tách biệt với các thành phần khác.*

Khi chuyển sự chú ý từ một điểm định thị xa tới điểm định thị gần thì sẽ tạo ra một yêu cầu qui tụ (hoặc kích thích qui tụ). Một hệ thống cảm biến chênh lệch cảm thấy độ chênh lệch dương (**chênh lệch chéo**) và chuyển tiếp thông tin tới hệ thống điều khiển qui tụ hợp thị. Hệ thống điều khiển ước tính biên độ qui tụ cần thiết và phát ra xung thần kinh qui tụ hợp thị cho một động tác qui tụ thô đầu tiên, nó làm giảm độ chênh lệch.

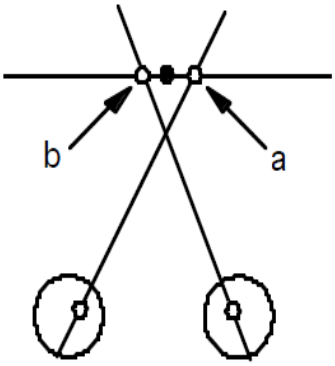
Ngay sau đó, hệ thống điều khiển phát ra một xung thần kinh cho một đáp ứng vận động tinh vi: các cơ ngoại nhãn làm giảm độ chênh lệch tới gần bằng 0. Tuy nhiên, cần nhắc lại rằng nó thường không làm giảm góc chênh lệch hoàn toàn tới 0. Nếu vậy, kích thích cho hệ thống điều khiển qui tụ hợp thị sẽ bằng 0 và 2 mắt sẽ lệch trở lại tư thế nghỉ sinh lí. Khi 2 mắt đã lệch ra ngoài một mức độ nhất định thì độ chênh lệch lại kích thích cảm biến qui tụ hợp thị và làm cho qui tụ hợp thị hoạt động trở lại.

Ở những bệnh nhân lác/lé ẩn ngoài, điểm cuối của qui tụ hợp thị thường ở ngay ngoài điểm định thị, nhưng trong khoảng Panum. Tức là sẽ thấy **chênh lệch định thị lác/lé ngoài** nhẹ ở những bệnh nhân lác/lé ẩn ngoài. Điều này để lại một độ nhỏ chênh lệch dương, nó kích thích qui tụ hợp thị tinh vi tiếp tục (Hình 20.4).



Hình 20.4 *Thí dụ chênh lệch định thị lác/lé ngoài.*

Trong trường hợp lác/lé ẩn trong, 2 mắt thường có một tư thế qui tụ đối với điểm định thị. Trong khi hợp thị 2 mắt, qui tụ hợp thị tinh vi làm giảm điều này, nhưng không chính xác. Thường còn lại một độ nhỏ chênh lệch âm (hoặc **chênh lệch định thị lác/lé trong**), điều này kích thích một đáp ứng phân kì (Hình 20.5).



Hình 20.5 *Thí dụ chênh lệch định thị lác/lé trong.*

Nếu bệnh nhân duy trì định thị ở cùng khoảng cách trong hơn vài phút thì bắt đầu có sự thích ứng qui tụ, và điều này sẽ giảm bớt một phần yêu cầu đối với hệ thống điều khiển qui tụ hợp thị.

Có thể có một mức độ nhỏ chênh lệch định thị, nhưng chênh lệch định thị quá lớn sẽ là đòi hỏi quá mức đối với hệ thống điều khiển qui tụ hợp thị.

Thị hướng và chênh lệch định thị
Nếu có chênh lệch định thị thì các ảnh sẽ rơi vào các điểm võng mạc không tương ứng, và chúng có các thị hướng theo võng mạc hơi khác nhau. Chúng sẽ xuất hiện ở vị trí nào trong không gian? Theo định luật thị hướng 2 mắt Hering, *thị hướng của các ảnh hợp nhất nằm ở các điểm võng mạc hơi chênh lệch sẽ là trung bình của 2 thị hướng.*

Do đó, nếu có chênh lệch định thị (giả sử độ chênh lệch được chia đều giữa 2 mắt) thì vị trí biểu kiến của ảnh hợp thị 2 mắt sẽ là điểm định thị thực (xem các Hình 20.4 và 20.5).

ĐO CHÊNH LỆCH ĐỊNH THỊ

Đo chênh lệch định thị cho biết hệ thống điều khiển qui tụ hợp thị hoạt động như thế nào và có thể giúp cho việc chẩn đoán và điều trị các vấn đề 2 mắt lâm sàng. Nếu xác định trược 2 trục thị giác giao nhau ở đâu thì chúng ta có thể mô tả chênh lệch định thị bằng độ chênh lệch góc. Góc chênh lệch sẽ là hiệu số giữa góc hội tụ vào điểm định thị và góc hội tụ vào giao điểm thực tế.

Có nhiều test lâm sàng dùng để đo chênh lệch định thị, nhưng thay vì tìm giao điểm của 2 trục thì các test này thường xác định quan hệ giữa 2 trục thị giác của 2 mắt. Ở Hình 20.4, hãy chú ý vị trí của điểm ‘a’ (trên trục thị giác của MT) và điểm ‘b’ (trên trục thị giác của MP) đối với điểm định thị. Trong trường hợp chênh lệch định thị lác/lé ngoài này, điểm ‘a’ ở bên trái và điểm ‘b’ ở bên phải. Từ hình học (giả sử đã biết KCĐT và các khoảng cách định thị), có thể tính được chênh lệch định thị góc từ vị trí của điểm “a” và điểm “b”. Điều này cũng được minh họa ở Adler’s Physiology of the Eye **Hình 24-35**.

Chênh lệch định thị phải xảy ra trong vùng Panum, do đó chúng rất nhỏ, thường chỉ vài phút cung. Hình 20.5 là một thí dụ chênh lệch định thị lác/lé trong. Trong thí dụ này, điểm ‘a’ (trục thị giác MT) nằm ở bên phải điểm định thị và điểm ‘b’ (trục MP) nằm ở bên trái. Một lần nữa, hướng cảm nhận 2 mắt là thẳng trước mặt, nhưng hướng theo võng mạc của mỗi mắt lại khác nhau.

Nếu có thể đặt một nhãn trên trục thị giác của mỗi mắt, bạn có thể thấy rằng nhãn của MP (b) bây giờ nằm ở bên trái của điểm định thị, nhãn của MT (a) nằm ở bên phải của điểm định thị. Trong thực tế, các test lâm sàng đo chênh lệch định thị (bằng cách này hay cách khác) đánh dấu trục thị giác của mỗi mắt, và cho thấy vị trí của nó đối với điểm định thị, trong khi định thị 2 mắt.

Chênh lệch định thị rất quan trọng bởi vì chúng có thể giúp quyết định độ lăng kính đúng để chỉnh lác/lé ẩn đứng và ngang. Chênh lệch định thị nhiều có thể là nguyên nhân của mỏi mắt.

Trích từ Tychsen (Thị giác 2 mắt, Chương 24 ở Adler’s Physiology of the Eye, ấn bản lần thứ 9):

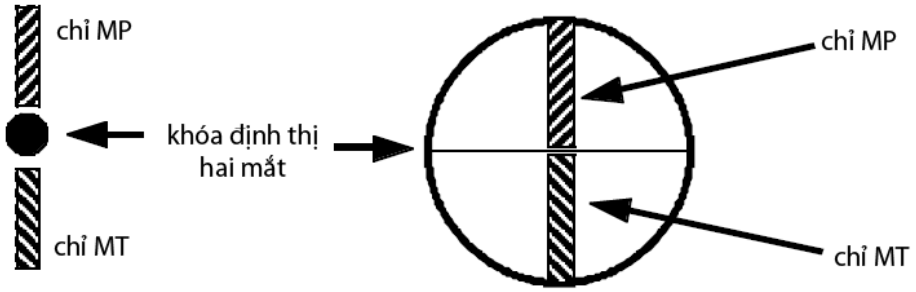
“Không nên nhầm lẫn chênh lệch định thị với chênh lệch vị trí ảnh 2 mắt: chênh lệch định thị là sự lệch của 2 trục thị giác, chênh lệch vị trí ảnh 2 mắt là sự không tương ứng các vùng võng mạc kích thích bởi một vật tiêu nằm ngoài vòng đồng thị.”

DỰ KIẾN TEST LÂM SÀNG ĐỂ ĐO CHÊNH LỆCH ĐỊNH THỊ

Chênh lệch định thị là sự lệch của 2 trục thị giác xảy ra trong hợp thị 2 mắt bình thường, do đó các test để đo chênh lệch định thị phải:

- Cho phép hợp thị 2 mắt, tức là các phần của vật tiêu phải được thấy và được hợp thị bởi cả 2 mắt.
- Có một cách nào đó để đánh dấu thị hướng theo võng mạc của mỗi mắt, để cho biết độ lệch của nó so với điểm định thị. Bằng cách này hay cách khác, phải biết được thị hướng của mỗi mắt trong khi 2 mắt hợp thị.

Hầu hết các test chênh lệch định thị trên lâm sàng sử dụng kính phân cực. Một phần của vật tiêu, gọi là **khóa hợp thị** (fusion lock), không bị phân cực và được thấy bởi cả 2 mắt. Một phần bị phân cực và chỉ được thấy bởi mắt phải, một phần khác bị phân cực chéo và chỉ được thấy bởi mắt trái. Hình 7.6 minh họa cách thực hiện điều này. Một số thí dụ test chênh lệch định thị trên lâm sàng được thấy ở **Borish, các hình 20-15, 16, 17**.



Hình 20.6 *Hai test chênh lệch định thị ngang để dùng với kính phân cực.*

Nói chung, các test lâm sàng cho chênh lệch định thị ngang được thiết kế sao cho mắt phải nhìn thấy vật tiêu trên, và mắt trái thấy vật tiêu dưới. Cần kiểm tra điều này trước khi làm test chênh lệch định thị. Chênh lệch định thị đo được có thể khác nhau tùy theo kích thước của khóa định thị, nhưng một tiêu chuẩn lâm sàng là dùng **khóa hợp thị 1,5°**. Kích thước này gần bằng vùng hoàng điểm không có tế bào que, và đối với khoảng cách thử 40 cm, một vòng tròn 1,5° có đường kính khoảng 1 cm. Nhiều test chênh lệch định thị không có chấm định thị nhỏ ở trung tâm như ở Hình 20.6 trái mà dùng một lỗ tròn có các đường thẳng phân cực làm khóa định thị (Hình 20.6, phải).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Benjamin, W. **Borish's Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006. Chapter 5 and Chapter 20, 21.

Cuiffreda and Hung's model **(Dual-mode behaviour in the human accommodation system)**. **Ophthalmological and Physiological Optics** 1988 8, 327-332.

Ciuffreda KJ and Tannen B. **Eye Movement Basics for the Clinician**. Mosby, St. Louis, 1995.

Goss DA. **Ocular accommodation, convergence, and fixation disparity: A manual of clinical analysis**. Butterworth-Heinemann, Michigan. 1995.

Griffin JF. **Binocular Anomalies - Diagnosis and Vision Therapy, 3rd Edition**, Butterworth-Heineman, 1995.

Hart W**. Adler's Physiology of the Eye, 9th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1992.

Kandel. **Essentials of Neural Science and Behavior**, Appleton & Lange, 1995.

Kaufmann PL, Alm A and Francis HA. **Adler's Physiology of the Eye, 10th Ed**. Mosby, St. Louis, 2003.

Moses, RA. **Adler's Physiology of the Eye, 8th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1987.

Reading RW. **Binocular Vision**. Butterworth Publishers, Woburn, MA, 1983.

Schor CM and Cuifreda KJ. **Vergence eye movements: Basic and clinical aspects**. Butterworth, Michigan. 1983.

Schwartz S. **Visual Perception - 2nd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999.

Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision**. McGraw-Hill, New York, 2000. Chapter 3. Pp: 58-62, 87-88.

Von Noorden GK. **Binocular Vision and Ocular Motility - 5th Edition**. Mosby, St. Louis. 1996.