GIỚI THIỆU VỀ THỊ GIÁC 2 MẮT

TÁC GIẢ

Thomas Salmon: Đại học Northeastern State, Hoa kì

THẨM ĐỊNH

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

MỞ ĐẦU

Thị giác có lẽ là giác quan quan trọng nhất của chúng ta. Nhận định này dựa vào bằng chứng là khoảng 50% võ não tham gia vào quá trình xử lí thị giác. Thị giác cung cấp cho chúng ta lượng thông tin vô cùng lớn về thế giới xung quanh. Thông tin này cho chúng ta biết 2 điều quan trọng về các vật mà chúng ta thấy:

- Chúng là gì, và
- Chúng ở đâu.

Thị giác dựa vào ảnh võng mạc được tạo thành ở mỗi mắt, và thị giác một mắt cung cấp cho chúng ta nhiều thông tin giúp phát hiện và nhận biết các vật, tức là phần "cái gì". Thị giác một mắt cũng cung cấp thông tin quan trọng về thị hướng, chuyển động và cảm giác lập thể, tức là phần "ở đâu". Thị giác 2 mắt (kết hợp tín hiệu vào từ 2 mắt) tăng đáng kể cả 2 khía cạnh này của thị giác, nhưng phần đóng góp lớn nhất của nó là cảm nhận vị trí của các vật. Sau phần giới thiệu này, nghiên cứu của chúng ta về thị giác 2 mắt sẽ được sắp xếp theo đề cương sau:

A. THỊ GIÁC 2 MẮT BÌNH THƯỜNG	1. Thị hướng 2. Hợp thị vận động 3. Hợp thị cảm giác 4. Chênh lệch định thị 5. Tổng hợp 2 mắt 6. Tính trội mắt 7. Cảm giác lập thể & thị giác lập thể
B. THỊ GIÁC 2 MẮT BẤT THƯỜNG	1. Các lựa chọn khác đối với hợp thị cảm giác bình thường a. Cạnh tranh & ức chế b. Ảnh võng mạc 2 mắt không đều 2. Bất thường phát triển thị giác 2 mắt a. Sự phát triển thị giác 2 mắt bình thường b. Sự phát triển thị giác 2 mắt bất thường c. Nhược thị d. Lác/lé e. Định thị lệch tâm f. Tương ứng bất thường

TẦM QUAN TRỌNG CỦA THỊ GIÁC 2 MẮT	Tại sao nghiên cứu thị giác 2 mắt lại quan trọng đối với khúc xạ nhãn khoa lâm sàng? Những áp dụng lâm sàng của khoa học cơ bản này gồm: • Xử lí những bệnh nhân có mỏi mắt, đau đầu, khó đọc sách, v.v. • Khúc xạ nhãn khoa trẻ em • Tập luyện mắt • Đơn thị và kính tiếp xúc Câu hỏi: Mục đích của thị giác 2 mắt là gì? Trả lời: Nói một cách đơn giản, mục đích của thị giác 2 mắt là tăng chất lượng nhìn so với thị giác một mắt.
NHỮNG ƯU ĐIỂM CỦA THỊ GIÁC 2 MẮT	Một nhà khoa học đã nói: "ngoại trừ thị giác lập thể, nhìn bằng cả 2 mắt tốt hơn (nếu có) không đáng kể so với nhìn bằng một mắt: ngưỡng tuyệt đối, ngưỡng phân biệt, và thị lực gần như nhau." (Von Noorden GK. (1996) Binocular Vision and Ocular Motility - 5th edition. Mosby, St. Louis) Những ưu điểm của thị giác 2 mắt là gì? 2 mắt có tốt hơn một mắt không? **Những lợi ích chính:** • Thị trường rộng hơn: Nếu mắt không di chuyển thì thị trường một mắt rộng khoảng 150°. Khi nhìn bằng 2 mắt, thị trường rộng ít nhất 180°. Cần thấy rằng có phần chồng chéo đáng kể của 2 thị trường ở hướng nhìn thẳng. Tương tác giữa 2 mắt có thể xảy ra ở trong phần 2 mắt này của thị trường. (Steinman et al. Foundations of Binocular Vision. McGraw-Hill, New York, 2000). • Thị giác lập thể: Thị giác lập thể là cảm giác có độ chính xác cao của cảm giác lập thể, chỉ có khi nhìn 2 mắt, và thường coi là ưu điểm quan trọng nhất của thị giác 2 mắt. **Những lợi ích khác:** • Mắt dự trữ: Nếu một mắt bị hỏng do chấn thương hoặc bệnh lí, chúng ta vẫn có thể nhìn rõ bằng mắt kia. • Tổng hợp 2 mắt: Trong thị trường 2 mắt, một số khía cạnh của thị giác được cải thiện do sự kết hợp tín hiệu vào từ 2 cảm biến (2 mắt) hơn là một mắt, kết quả là độ nhạy tốt hơn và dễ phát hiện kích thích thị giác hơn. Độ nhạy cao hơn làm cho dễ phát hiện hơn các vật nhỏ hơn, tối hơn, nhanh hơn, v.v. Sự cải thiện có thể nhỏ, nhưng nó chắc chắn cải thiện một số khía cạnh của thị giác, bao gồm thị lực, ngưỡng phát hiện ánh sáng và nhìn thấy một vật ngụy trang. **Những cải thiện khác đối với hiệu năng thị giác.** Thị giác 2 mắt cũng mang lại cảm nhận không gian tốt hơn, sự phối hợp tay-mắt, nhìn gần hiệu quả hơn và dễ chịu hơn, v.v. Do đó, cha mẹ của những trẻ bị lác/lé đã được chỉnh, chuyển từ nhìn một mắt sang nhìn 2 mắt, thường nói rằng các kĩ năng mắt-vận động của con họ, như phối hợp tay-mắt, được cải thiện rất nhiều. (von Noorden, trang 37-38)

NHƯỢC ĐIỂM CỦA THỊ GIÁC 2 MẮT	Có phải 2 mắt bao giờ cũng tốt hơn một mắt? Nếu vậy thì có nhiều mắt (như ở nhện) có tốt hơn có 2 mắt không? Không nhất thiết như vậy. Trong thực tế, thị giác 2 mắt có một số nhược điểm. Cần có sự hỗ trợ của sinh lí thần kinh và hợp nhất tín hiệu từ 2 mắt phức tạp hơn là nếu chỉ có một mắt. Càng phức tạp thì càng có nhiều khả năng có vấn đề. Thị giác 2 mắt có thể sinh ra những vấn đề khi một phần của hệ thống 2 mắt không hoạt động đúng. Rối loạn thị giác 2 mắt thường là nguyên nhân của những triệu chứng như mỏi mắt, đau đầu hoặc khó đọc sách. Nhiều vấn đề này sẽ không xảy ra nếu chúng ta chỉ có một mắt. Thí dụ, rối loạn 2 mắt có thể do: • Mất cân bằng khúc xạ • Các ảnh khác nhau ở 2 mắt do bất đồng khúc xạ hoặc bệnh võng mạc • Qui tụ quá mức hoặc dưới mức • Xung đột giữa điều tiết và qui tụ Trong trường hợp quá mức, như là song thị dai dẳng, giải pháp duy nhất cho vấn đề 2 mắt là bịt một mắt, tức là ngừng nhìn 2 mắt. Điều này sẽ ngăn chặn hợp thị 2 mắt và làm cho bệnh nhân nhìn một mắt. Trong trường hợp này, hệ thống 2 mắt gây ra nhiều khó chịu hơn là lợi ích.
NHỮNG QUAN NIỆM SAI VỀ THỊ GIÁC 2 MẮT	• Một số người quan niệm sai rằng lợi ích duy nhất của thị giác 2 mắt là thị giác lập thể. Như chúng ta đã bàn đến, nó còn có những lợi ích khác. • Một số người nghĩ rằng, không có thị giác 2 mắt thì sẽ không có cảm giác lập thể. Thực tế, có nhiều tín hiệu một mắt quan trọng cho phép đánh giá độ sâu trong khi không có thị giác 2 mắt. Trong một số trường hợp, cảm giác lập thể một mắt tốt hơn cảm giác lập thể hai mắt. • Một số người nghĩ rằng cảm giác độ sâu lập thể giúp họ đánh giá độ sâu của các vật ở xa, thí dụ một phi công hạ cánh máy bay, hoặc để lái xe. Xa hơn vài mét, thị giác lập thể chỉ góp phần nhỏ vào cảm giác lập thể nhiều hơn mức mà chúng ta đã có từ những tín hiệu độ sâu một mắt.
THỊ GIÁC 2 MẮT, CẢM GIÁC LẬP THỂ & TRƯỜNG HỢP CHUYẾN BAY 554 CỦA DELTA	Vào lúc đầu giờ buổi tối ngày 19 tháng 10, 1996, chuyến bay 554 của Delta Airlines, từ Atlanta tới sân bay LaGuardia Airport ở New York đang tiếp cận đường băng trong mưa nặng hạt và sương mù. Tầm nhìn bị hạn chế rất nhiều, do đó các phi công bị phụ thuộc vào máy móc cho đến vài giây cuối cùng của chặng cuối, khi bắt đầu thấy đường băng và đèn hiệu dẫn đường. Tháp điều khiển đã hướng dẫn họ hạ cánh trên đường băng 13, được xây trên một đường đắp cao bằng bê tông kéo dài đến tận vịnh, do đó họ sẽ tiếp cận mặt nước. Vài giây trước khi hạ cánh, phi công nhận thấy rằng mình đang ở quá thấp, và có nguy cơ đâm vào bức tường ở cuối đường đắp cao. Anh ta nâng độ cao, nhưng không đủ để khỏi bức tường. Càng máy bay bị cắt cụt, và máy bay trượt một đoạn 900 m trên đường băng bằng bụng của nó. Phi hành đoàn thực hiện sơ tán khẩn cấp, và may mắn là không có người nào bị chết hoặc chấn thương nặng.

THỊ GIÁC 2 MẮT, CẢM GIÁC LẬP THỂ & TRƯỜNG HỢP CHUYẾN BAY 554 CỦA DELTA

Hình 14.1 *Máy bay Delta 554 trên đường băng sau tai nạn*

Ủy ban an toàn giao thông quốc gia (NTSB) đã điều tra tai nạn, và thấy rằng trong những giây cuối cùng của chặng hạ cánh, phi công và phi công phụ nghĩ rằng máy bay ở cao hơn độ cao thực tế. Một số yếu tố góp phần vào sai lầm gần như chết người này:

- Tổ lái không biết được rằng đồng hồ báo tốc độ chiều cao cung cấp thông tin chậm vài giây. Ngoài ra, khi phi công nghĩ rằng họ đang hạ cánh với tốc độ 700 feet (213 mét)/giây thì thực sự tốc độ là 1200 feet (366 mét)/giây.
- Trong khi hầu hết đèn đường băng ở các đường băng khác ở các khoảng cách đều nhau 60 mét thì các đèn ở sân bay LaGuardia cách nhau 45 mét. Điều này có thể làm cho các phi công có cảm giác rằng họ đang ở cao hơn so với thực tế.

  Ngoài ra, báo cáo tai nạn đã mô tả một số ảo thị có thể đã góp phần vào tai nạn:

- "Ảo thị địa hình không có đặc điểm: Không có những đặc điểm của mặt đất, như là khi hạ cánh trên mặt nước, các vùng tối, và địa hình tạo ra bởi tuyết không có nét đặc biệt, có thể tạo ra ảo ảnh là máy bay ở cao hơn so với thực tế."
- "Ảo thị khí quyển: Mưa trên kính chắn gió có thể tạo ra ảo ảnh độ cao lớn hơn, và sương mù khí quyển tạo ra ảo ảnh ở khoảng cách lớn hơn so với đường băng."

Hình 14.2 *Tiếp cận đường băng 13 trong một ngày đẹp trời.*

THỊ GIÁC 2 MẮT, CẢM GIÁC LẬP THỂ & TRƯỜNG HỢP CHUYẾN BAY 554 CỦA DELTA

Cuối cùng, sau khi các điều tra viên đã phát hiện ra rằng người phi công đã đeo kính tiếp xúc đơn thị, họ coi điều này là nguyên nhân chính của tai nạn. NTSB đã kết luận rằng,

... nguyên nhân có thể của tai nạn này là do cơ trưởng không thể (vì dùng kính tiếp xúc đơn thị) khắc phục cảm nhận sai vị trí của máy bay đối với đường băng ở chặng cuối sử dụng bằng mắt. Cảm nhận sai xảy ra là do ảo thị sinh ra bởi sự tiếp cận trên nước trong điều kiện ánh sáng hạn chế, không có những đặc điểm nhìn thấy được của mặt đất, mưa và sương mù, và các khoảng cách không đều của các đèn trên đường băng.
Góp phần vào tai nạn là ... hướng dẫn chưa đầy đủ cho các nhà khúc xạ nhãn khoa, các bác sĩ pháp y hàng không và các phi công về đơn kính tiếp xúc đơn thị chưa được chấp nhận dùng cho phi công.

Hình 14.3 *Tiếp cận đường băng 13 trong điều kiện nhìn kém.*

Tai nạn này là một chủ đề của một bài báo của Ts. Van Nakagawara, nhà nghiên cứu khúc xạ nhãn khoa Cơ quan hàng không liên bang (FAA), ở số tháng 6, 2000 của Optometry (tạp chí của Hội khúc xạ nhãn khoa Hoa kì). Ông và các bác sĩ khác nắm được những nguyên lí của thị giác lập thể và thị giác 2 mắt đã nghi ngờ kết luận của báo cáo NTSB.

Một chuyên gia, Ts. Robert Liddell, nguyên giám đốc Viện y học hàng không ở Australia, đã nói: "Tôi ngạc nhiên rằng cộng đồng hàng không (Hoa kì) đã để cho NTSB có một số nhận xét và những kết luận không hoàn thiện của họ.... Đổ lỗi cho đơn thị là nguyên nhân tai nạn MD-88 trực tiếp ngụ ý rằng tất cả các phi công đơn thị sẽ được coi là điều khiển máy bay không an toàn.... Nó cũng đồng thời phủ nhận hàng trăm lần hạ cánh thành công trong mọi điều kiện.... Đáng tiếc là NTSB có xu hướng đổ lỗi tai nạn cho bất kì tội nhẹ nào có thể."

(http://www.airlinesafety.com/editorials/Delta554.htm)

Giảm thị lực lập thể (do nhìn một mắt) có lẽ không góp phần đáng kể vào tai nạn này. Sau sự việc này, FAA đã cấm sử dụng các phi công đơn thị, chủ yếu do kết luận của NTSB về tai nạn này.

Báo cáo của NTSB có thể lấy ở (http://www.ntsb.gov/Publictn/1997/AAR9703.htm).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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

Benjamin, W. Borish's **Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006.

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

Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision.** McGraw-Hill, New York, 2000.

Regan D. **Binocular Vision (Vol 9 in Vision and Visual Dysfunction**, 1991).

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

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

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

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