TRỢ CỤ KHIẾM THỊ QUANG HỌC

TÁC GIẢ

Hasan Minto: Viện thị giác Brien Holden, Paskistan.
Padhmavathi Bashyarangan: Viện mắt LV Prasad, Ấn độ.

THẨM ĐỊNH

Jill Keefe: Trung tâm nghiên cứu mắt Australia (CERA), Melbourne, Australia.
Pirindhavellie Govender: Đại học KwaZulu Natal (UKZN) Durban, Nam phi.

GIỚI THIỆU

Chương này bao gồm những nội dung:

- Trợ cụ khiếm thị là gì.
- Định nghĩa các loại trợ cụ khiếm thị.
- Các loại trợ cụ khiếm thị quang học, công dụng, ưu điểm và nhược điểm của chúng.

TRỢ CỤ KHIẾM THỊ LÀ GÌ?

Trợ cụ quang học, đôi khi gọi là trợ cụ khiếm thị, gồm có một hoặc nhiều thấu kính được đặt giữa mắt và vật cần nhìn để làm tăng kích thước của vật trên võng mạc.

Trợ cụ phi quang học là những dụng cụ phụ trợ không dùng thấu kính quang học, trong khi trợ cụ quang học có những thấu kính có tác dụng phóng đại quang học.

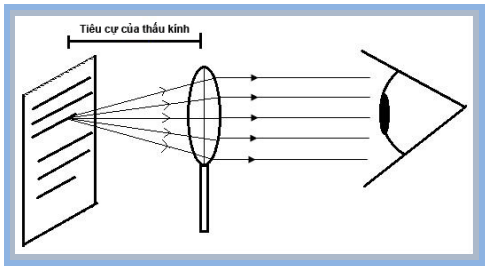
Cơ bản có 2 loại trợ cụ quang học

- Nhìn xa:
  - Kính viễn vọng (đôi khi dùng cho khoảng cách trung gian)
- Nhìn gần:
  - Kính lúp đeo mắt.
  - Kính lúp cầm tay.
  - Kính lúp có chân.

KÍNH LÚP

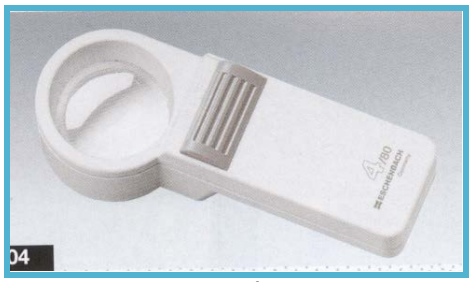
A. KÍNH LÚP CẦM TAY

- Kính lúp cầm tay tạo ra một ảnh ảo phóng đại nằm ở phía sau kính (Hình 5-1).
- Vật nhìn đặt ở tiêu điểm của kính.
- Cần đeo kính nhìn xa bởi vì ảnh được tạo thành ở vô cực trong khi vật nhìn gần được đặt ở tiêu cự của kính lúp.



Hình 5-1: *Quang học cơ bản của kính lúp cầm tay.*

Hình 5-2 (a): *Kính lúp cầm tay không có đèn*



Hình 5-2 (b) *Kính lúp cầm tay có đèn*

Công dụng:

- Dùng cho công việc nhìn gần, thí dụ đọc sách hoặc bất kì hoạt động nhìn gần nào.
- Bệnh nhân có thể di chuyển kính lúp quanh chữ in hoặc vật và sẽ thấy được ảnh phóng to của vật.
- Sử dụng một tay.
- Có các độ phóng đại và kích thước khác nhau (Hình 5-2a).
- Có thể dùng với kính nhìn xa và kính nhìn gần để cung cấp thêm độ phóng đại.

Ưu điểm:

- Khoảng cách mắt tới kính có thể thay đổi.
- Khoảng cách nhìn gần bình thường.
- Tiện lợi cho các công việc trong thời gian ngắn.
- Sẵn có và tương đối rẻ.
- Ít có xu hướng bị bệnh nhân từ chối sử dụng.
- Hữu ích trong những bệnh có thị trường bị thu hẹp.
- Khoảng cách mắt-kính có thể thay đổi cho phép bệnh nhân nhìn lệch tâm khi cần thiết.
- Dụng cụ này có thể có nguồn sáng riêng, do đó cũng cải thiện tương phản (Hình 5-2b).
- Dễ mang theo.

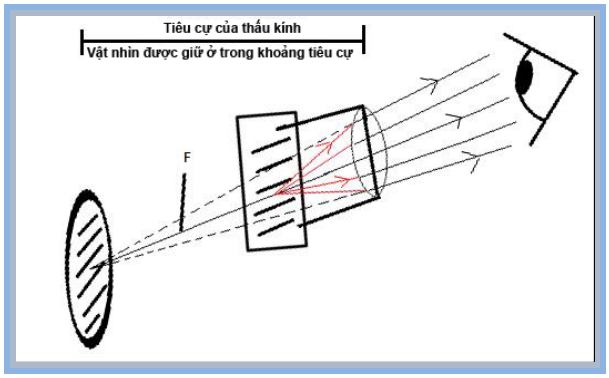
Nhược điểm:

- Chứng run tay ở những bệnh nhân già có thể gây khó khăn cho việc ổn định tiêu điểm.
- Kính luôn phải được cầm ở đúng khoảng tiêu để đạt độ phóng đại tối đa.
- Cầm kính phải khéo léo và chắc chắn.
- Trường nhìn hẹp.
- Phải dùng một tay.

KÍNH LÚP (TIẾP THEO)

B. KÍNH LÚP CÓ CHÂN

- Kính lúp có chân tạo ra một ảnh ảo phóng đại ở trước mắt (Hình 5-3), do đó bệnh nhân phải đeo kính nhìn gần để xem ảnh.
- Vật nhìn được đặt ở trong tiêu cự của kính.



Hình 5-3: *Quang học cơ bản của kính lúp có chân*

Hình 5-4: *Các loại kính lúp có chân (có đèn ở bên trái và không có đèn ở bên phải) (Ảnh của Viện mắt LV Prasad)*

Công dụng:

- Là một trợ cụ khiếm thị dùng cho nhìn gần.
- Hữu ích cho trẻ em tuổi học sinh.
- Có thể dùng ở độ phóng đại cao.
- Ảnh bao giờ cũng rõ nét (đôi khi gọi là tiêu điểm xác định) vì kính nằm trong khung cứng.
- Bệnh nhân di chuyển kính lúp quanh chữ đọc để thấy ảnh phóng đại của chữ hoặc các vật.
- Có các độ phóng đại và kích thước khác nhau.
- Có thể dùng với kính nhìn xa và kính nhìn gần để có thêm độ phóng đại.

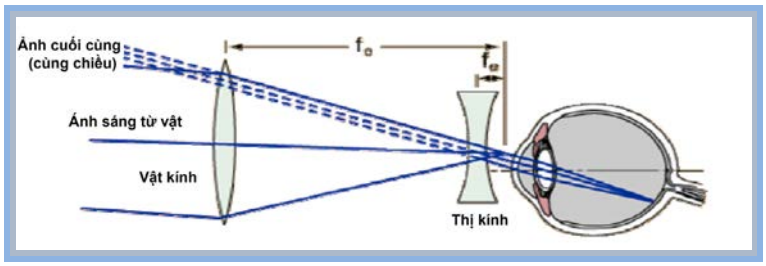
Ưu điểm:

- Trợ cụ lựa chọn cho những người run tay, viêm khớp, thị trường hẹp.
- Có thể có nguồn sáng riêng (Hình 5-4 trái)
- Dễ mang theo.

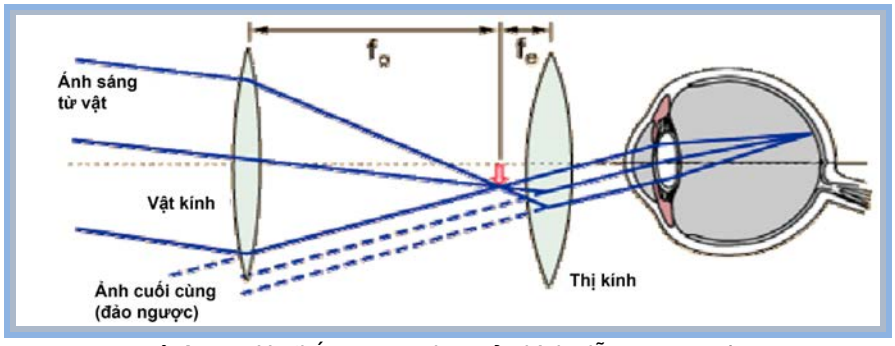
KÍNH LÚP (TIẾP THEO)

C. KÍNH LÚP CÓ CHÂN (TIẾP THEO)	**Nhược điểm:** • Ảnh bị biến dạng. • Trường nhìn hẹp. • Cần cúi đầu liên tục để đọc sách và phải duy trì tư thế xấu này trừ phi dùng một giá đọc sách (Hình 5.5a). • Độ sáng kém trong trường hợp kính không có đèn và khung thấu kính màu đục. • Cần một mặt phẳng để tài liệu đọc. • Cần dùng điều tiết hoặc kính nhìn gần. ***Hình 5-5 (a):*** *Kính lúp có chân không đèn dùng với giá đọc sách* ***Hình 5-5 (b):*** *Kính lúp có chân có đèn*

KÍNH VIỄN VỌNG

KÍNH VIỄN VỌNG	Phóng đại thị lực xa bình thường cần có một hệ thống kính viễn vọng. Kính viễn vọng có 2 loại: Galile hoặc Kepler. Kính viễn vọng gồm 2 thành phần: một vật kính (bao giờ cũng là kính cộng) và một thị kính (là kính cộng hoặc kính trừ).
A. KÍNH VIỄN VỌNG GALILE	Kính viễn vọng Galile là một hệ thống gồm một vật kính hội tụ và một thị kính phân kì (Hình 5-6). Các tia sáng song song đi đến vật kính hội tụ và tạo ra một ảnh ở tiêu điểm thứ hai của kính. Thị kính được đặt sao cho tiêu điểm thứ nhất trùng với ảnh tạo ra bởi vật kính. Cuối cùng tạo ra một ảnh ảo cùng chiều được phóng đại.  ***Hình 5-6:*** *Hệ thống quang học của kính viễn vọng Galile.* *(Ảnh của Viện mắt LV Prasad)* Kính viễn vọng thông dụng nhất để đánh giá khiếm thị là kính Galile bởi vì nó cho ảnh cùng chiều, thiết kế đơn giản, kích thước nhỏ và mang đi lại dễ dàng. Nó gồm có một thị kính trừ và một vật kính cộng cách nhau một khoảng bằng hiệu số của 2 tiêu cự: Mối liên quan giữa kích thước của vật kính và thị kính quyết định độ sáng ảnh của một kính viễn vọng. Điều kiện tốt nhất là khi các đường kính theo tỉ lệ sau: $$\text{Độ phóng đại của kính viễn vọng Galile} = \frac{\text{F thị kính}}{\text{F vật kính}}$$ Do đó có thể tạo ra một số độ phóng đại với các cặp thấu kính khác nhau, cần nhớ độ dài của kính. **Ưu điểm:** • Nhỏ nhẹ. • Dễ sản xuất. • Ảnh cùng chiều. **Nhược điểm:** • Độ phóng đại thấp 2x - 3x. • Trường nhìn hẹp.

KÍNH VIỄN VỌNG (TIẾP THEO)

B. KÍNH VIỄN VỌNG KEPLER	Kính viễn vọng Kepler là một hệ thống gồm có một vật kính hội tụ và một thị kính hội tụ (Hình 5-7). Các tia sáng song song đi đến vật kính hội tụ và ảnh được tạo thành ở tiêu điểm thứ hai của thấu kính. Thị kính được đặt sao cho tiêu điểm thứ nhất của nó trùng với ảnh tạo thành bởi vật kính. Cuối cùng tạo thành một ảnh thực đảo ngược được phóng đại. Do ảnh tạo thành bị ngược và trái mặt, cần phải kết hợp thêm một thấu kính thứ ba hoặc một hệ lăng kính vào kính viễn vọng này để đảo lại chiều và đảo lại mặt của ảnh. Điều này làm cho kính viễn vọng này khó sản xuất hơn và chắc chắn là đắt tiền hơn. Ngoài ra, sự kết hợp lăng kính còn khiến cho kính viễn vọng nặng hơn.  ***Hình 5-7:*** *Hệ thống quang học của kính viễn vọng Kepler (Ảnh của Viện mắt LV Prasad)* **Ưu điểm:** • Trường nhìn rộng. • Độ phóng đại cao 6x - 8x. **Nhược điểm:** • Ảnh ngược. • Nặng. • Phức tạp. • Khó sử dụng.
CÁC TIÊU CHUẨN CHO SỬ DỤNG KÍNH VIỄN VỌNG TRONG KHIẾM THỊ	Một số tiêu chuẩn được sử dụng khi xem xét sử dụng kính viễn vọng trong công tác khiếm thị là: **A.** Độ phóng đại. **B.** Lực truyền sáng của kính viễn vọng. **C.** Trường nhìn.
ĐỘ SÁNG ẢNH	Quan hệ giữa kích thước của vật kính và thị kính quyết định độ sáng ảnh của một kính viễn vọng. Điều kiện tốt nhất là khi các đường kính theo tỉ lệ sau: $\frac{\text{Đường kính của vật kính}}{\text{Đường kính của thị kính}} = \frac{f_o}{f_e} =$ Độ phóng đại của kính Với điều kiện là tỉ số này lớn hơn 1, đường kính của thấu kính càng lớn thì lượng ánh sáng truyền qua càng lớn.
TRƯỜNG NHÌN	Độ phóng đại càng cao, trường nhìn càng hẹp. Do đó khi xem xét kính viễn vọng cho một bệnh nhân khiếm thị, lựa chọn tốt nhất là độ phóng đại thấp nhất có thể cho bệnh nhân thị lực mong muốn. Ở đây cần nhớ rằng mọi người đều muốn độ phóng đại tối đa với độ sáng ảnh cao và trường nhìn không giới hạn, nhưng chúng ta biết rằng trên thực tế không thể hợp nhất tất cả những ưu điểm trên trong một thiết bị.

CHỌN KÍNH VIỄN VỌNG

CHỌN KÍNH VIỄN VỌNG

Khi chọn kính viễn vọng, cần có những xem xét sau:

1. Xác minh nhu cầu của bệnh nhân và cho lời khuyên về loại kính sẵn có.
2. Giải thích, so sánh & đối chiếu các kính khác nhau.
3. Sự thuận tay phải.
4. Giá cả.
5. Giải thích rõ cho bệnh nhân điều gì có thể đạt được và điều gì không thể đạt được về mặt quang học.
6. Hướng dẫn bệnh nhân sử dụng các kính cụ thể.
7. Động cơ của bệnh nhân.

Để hiểu rõ hơn các khía cạnh của trường nhìn trong một hệ thống viễn vọng, và để tính trường nhìn, cần nhớ rằng trường nhìn tỉ lệ với đường kính của vật kính và nó được xác định bằng cách dùng đồng tử ra của thấu kính.

Kích thước của trường nhìn = Đường kính của đồng tử ra

Trong đó đường kính của đồng tử ra bằng:

$$\text{Đường kính của đồng tử ra} = \frac{\text{Đường kính của vật kính}}{\text{Độ phóng đại của dụng cụ}}$$

Hình 5-8: *Một trẻ khiếm thị đang dùng kính viễn vọng để đọc chữ trên bảng ở lớp học (Ảnh của Viện mắt LV Prasad)*

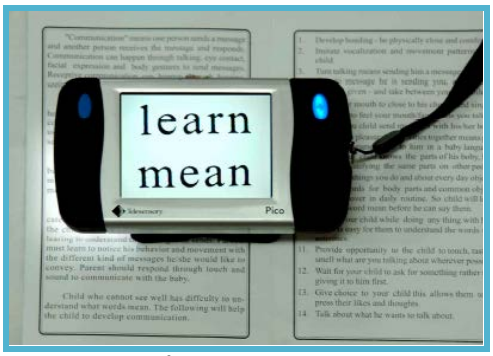
HỆ THỐNG TRUYỀN HÌNH MẠCH KÍN (CCTV-CLOSED CIRCUIT TELEVISION)

HỆ THỐNG TRUYỀN HÌNH MẠCH KÍN (CCTV)

- Hệ thống truyền hình mạch kín là một trợ cụ khiếm thị điện tử dùng cho công việc nhìn gần. Hệ thống này gồm có một camera (Hình 5-9a) tập trung vào tài liệu đọc và chiếu lên màn hình (Hình 5-9b). Vật có thể được phóng đại tới trên 40 lần. Nó được coi là dụng cụ quang học bởi vì nó sử dụng các thấu kính để phóng đại.
- Cho trường nhìn hợp lí.
- Là lựa chọn tốt cho các công việc nhìn gần khi bệnh nhân bị giảm thị lực nặng.
- Bệnh nhân có thể có khoảng cách làm việc dễ chịu và khác với các trợ cụ quang học nhìn gần khác là không đòi hỏi khoảng cách nhìn gần hơn.
- Tài liệu đọc được di chuyển ngang qua màn hình và bệnh nhân không phải nhìn lệch tâm.
- Cũng có thể có dạng thiết bị cầm tay (Hình 5-9c).

Hình 5-9 (a): *Truyền hình mạch kín loại dùng con chuột.*

Hình 5-9 (b): *Truyền hình mạch kín loại dùng bảng X-Y.*



Hình 5-9: *Truyền hình mạch kín loại cơ động (Ảnh của Viện mắt LV Prasad)*

Nhược điểm:

- Thường không cơ động.
- Đắt tiền.
- Cần thời gian để học và điều khiển, nhưng rất hữu ích nếu thích nghi tốt.

ĐỊNH NGHĨA CÁC TRỢ CỤ KHIẾM THỊ

KÍNH LÚP CẦM TAY	Một thiết bị phóng đại cầm tay ở trước mắt để nhìn những vật nhỏ ở khoảng gần. Nó dùng tốt để nhìn vùng nhỏ hoặc đọc, công suất thường từ 2x đến 5x.
KÍNH LÚP CẦM TAY CÓ ĐÈN	Một thiết bị phóng đại có đèn bên trong, cầm tay ở trước mắt để nhìn những vật nhỏ ở khoảng gần. Nó dùng tốt để nhìn vùng nhỏ hoặc đọc, công suất thường từ 2x đến 5x.
KÍNH LÚP GẬP ĐƯỢC	Một trợ cụ phóng đại nhỏ gọn và có thể gập lại được, và nó được cầm tay ở trước mắt để nhìn những vật nhỏ ở khoảng gần. Nó dùng tốt để nhìn vùng nhỏ hoặc đọc, công suất thường từ 2x đến 5x.
KÍNH LÚP CÓ CHÂN	Một trợ cụ phóng đại được đặt trong một khung và giữ ở trên vật để nhìn ở khoảng gần. Nó tốt để đọc trong thời gian dài và thường được dùng cùng với một giá đọc sách. Công suất thường từ 2x đến 15x.
KÍNH LÚP CÓ CHÂN CÓ ĐÈN	Một trợ cụ phóng đại được đặt trong một khung có đèn chiếu sáng ở bên trong và giữ ở trên vật để nhìn ở khoảng gần. Nó tốt để đọc trong thời gian dài và thường được dùng cùng với một giá đọc sách. Công suất thường từ 2x đến 15x.
KÍNH LÚP DẠNG VÒM HOẶC DẠNG THANH	Một loại kính lúp có chân, là một trợ cụ phóng đại trong suốt được cầm ở trên tài liệu đọc. Nó cho tương phản tốt và thường có công suất trong khoảng 1.5x đến 2.5x.
KÍNH VIỄN VỌNG	Một kết hợp các thấu kính lắp trong một hình ống để nhìn vật ở các khoảng xa để phóng đại. Công suất từ 2x đến 10x.
KÍNH TIÊU CỰ CỰC NGẮN	Kính viễn vọng có thể dùng để nhìn các vật ở khoảng ngắn, tức là 25cm đến vô cực.
KÍNH VIỄN VỌNG MỘT MẮT VÀO GỌNG ĐỂ NHÌN GẦN	Kính viễn vọng để nhìn các vật ở gần có một cái kẹp để gắn vào gọng kính. Nó tốt cho các công việc ở khoảng nhìn trung gian, công suất từ 2x đến 4x.
KÍNH VIỄN VỌNG MỘT MẮT VÀO GỌNG ĐỂ NHÌN XA	Kính viễn vọng để nhìn các vật ở xa có một cái kẹp để gắn vào gọng kính. Nó tốt cho các công việc ở khoảng nhìn trung gian, công suất từ 2x đến 4x.
KÍNH VIỄN VỌNG 2 mắt lắp VÀO GỌNG ĐỂ NHÌN GẦN	Kính viễn vọng được lắp vào gọng kính để nhìn các vật ở gần. Tốt cho đọc trong thời gian dài và các việc nhìn gần, công suất từ 2x đến 4x.
KÍNH VIỄN VỌNG 2 LẮP VÀO GỌNG ĐỂ NHÌN XA	Kính viễn vọng được lắp vào gọng kính để nhìn các vật ở xa. Dùng tốt để xem TV, thể thao, v.v..., công suất từ 2x đến 4x.
KÍNH VIỄN VỌNG LẮP VÀO GỌNG ĐỂ NHÌN GẦN, CÓ GẬP GÓC, TIÊU CỰ TỪ 25CM ĐẾN 35CM	Kính viễn vọng 2 mắt để nhìn gần, cho phép nhìn một mắt ở gần và có độ sâu trường.
KÍNH LÚP CÓ CHÂN DÙNG ĐÈN LED	Một trợ cụ phóng đại được lắp trong khung có chiếu sáng bên trong bằng điốt phát quang (LED) (ánh sáng trắng, không có bóng mờ và pin dùng lâu) và được cầm ở trên vật nhìn ở khoảng ngắn. Nó tốt cho đọc trong thời gian dài và thường được dùng cùng với một giá đọc sách. Công suất từ 2x đến 15x.
KÍNH LÚP CẦM TAY DÙNG ĐÈN LED	Một trợ cụ phóng đại có chiếu sáng trong bằng đèn LED cầm tay ở trước mắt để nhìn gần. Nó dùng tốt để đọc một vùng nhỏ, công suất thường từ 2x đến 5x.
TRUYỀN HÌNH MẠCH KÍN	Truyền hình mạch kín (CCTV) là một kính lúp điện tử gồm có một camera với ống kính thu phóng và một màn hình để đọc. Nó cho tương phản rất tốt và độ phóng đại cao, nhưng cồng kềnh và tương đối đắt.

ĐỊNH NGHĨA CÁC TRỢ CỤ KHIẾM THỊ (TIẾP THEO)

C. KÍNH LÚP VIDEO ĐEN TRẮNG CẦM TAY MAX	Thiết bị truyền hình mạch kín được lắp trong một hộp dạng con chuột được cuộn lên xuống trên văn bản và gắn với một màn hình TV để nhìn. Nó cho ảnh đen trắng, độ phóng đại có thể điều chỉnh và phân cực đảo ngược (đen trên nền trắng và trắng trên nền đen), có tương phản rất tốt và độ phóng đại cao. Nó cồng kềnh và tương đối đắt.
D. KÍNH LÚP VIDEO MÀU CẦM TAY MAX	Thiết bị truyền hình mạch kín được lắp trong một hộp dạng con chuột được cuộn lên xuống trên văn bản và gắn với một màn hình TV để nhìn. Nó cho ảnh màu, độ phóng đại có thể điều chỉnh, có tương phản rất tốt và độ phóng đại cao. Nó cồng kềnh và tương đối đắt.
E. KÍNH LÚP LẮP VÀO GỌNG MẮT NHỎ	Một mắt kính cộng, công suất cao được lắp vào một gọng mắt nhỏ để cho một ảnh phóng đại ở khoảng cách rất gần mắt. Thường là một mắt nhưng cũng có thể hai mắt với lăng kính đáy trong.
F. KÍNH LÚP LẮP VÀO GỌNG MẮT TO	Một mắt kính cộng, công suất cao được lắp vào một gọng mắt to để cho một ảnh phóng đại ở khoảng cách rất gần mắt. Thường là một mắt nhưng cũng có thể hai mắt kèm theo lăng kính đáy trong.
G. KÍNH LỌC	Đeo chồng lên kính của bệnh nhân để che chắn ánh sáng từ các phía, chặn tia cực tím & có hệ số truyền sáng 40%. Nhiều bệnh mắt và bệnh toàn thân làm cho mắt đặc biệt nhạy cảm với ánh sáng hoặc với một số bước sóng. Kính lọc dùng để giảm ánh sáng chói và những tần số không mong muốn của phổ ánh sáng nhìn thấy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nowakowski R. (1994) **Primary Low vision Care**, Appleton and Lange
- Jose RT. (1983) **Understanding Low vision**, American foundation for the blind
- Freeman P. Randall TJ. (c1997) **The art and practice of Low vision**, Boston: Butterworth-Heinemann
- Brilliant RL. Appel S. (1998) **Essentials of Low vision Practice**, Butterworth-Heinemann