



ANISEICONIA II

AUTOR

Thomas Salmon: Northeastern State University, USA

REVISOR

Scott Steinman: Southern California College of Optometry, USA

PREVISÃO DA PERCEPÇÃO ESPACIAL COM VÁRIAS PRESCRIÇÕES

Baseado no que aprendemos sobre os efeitos geométricos, induzidos e oblíquos, bem como SILO, nós podemos prever o tipo de distorção espacial, que uma pessoa com certas prescrições oftálmicas pode perceber. Esta discussão, porém ignora os factores de adaptação, anatómicos, neurológicos que podem afectar a aniseiconia total percebida.

Embora a aniseiconia possa ser causada por vários fatores supracitados, os únicos que podem ser manipulados são a óptica das lentes de correcção. Portanto, os princípios das lentes de magnificação são particularmente importantes na compreensão da aniseiconia.

Indo através dos seguintes passos lógicos, podemos prever como um plano paralelo frontal, tal como uma parede plana parece estar distorcida devido aos efeitos ópticos de uma lente correctiva. Passos:

- 1) Desenhe uma cruz de potência para cada olho, a partir de trás (do ponto de vista dos pacientes).
- 2) Desenhe as magnificações relativas em cada meridiano.
- 3) Desenhar uma elipse para mostrar a magnificação em todos os meridianos.
- 4) Pergunte quais efeitos estão no local de trabalho. (Geométrico, induzidas, oblíquas)
- 5) Pergunte qual o lado da parede iria estar inclinado e magnificado (SILO).

Como regra geral, pode assumir que, todos os outros factores são iguais entre os dois olhos, 1.0 dioptria de anisometropia provoca aproximadamente uma diferença de 1% no tamanho da imagem retiniana entre os dois olhos. Lentes negativas minificam e lentes positivas magnificam.

A aniseiconia oblíqua simétrica provoca uma distorção previsível do espaço. As imagens parecem estar esticadas e, portanto, magnificadas nos meridianos de magnificação oblíqua, conforme ilustrado na Fig. 31.1 abaixo.

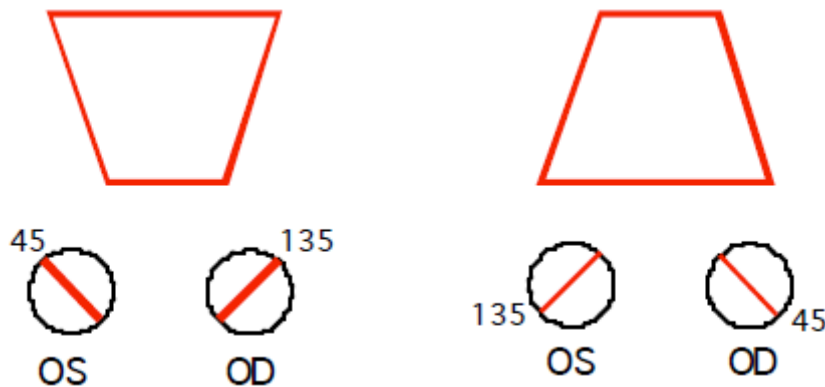


Figura 31.1 Aniseiconia simétrica oblíqua faz com que o tipo de distorção espacial aqui ilustrado. Linhas inclinadas indicam o meridiano de magnificação, da perspectiva do paciente. Um quadrado é distorcido num trapézio com base para cima no exemplo à esquerda, ou base para baixo no exemplo à direita. Isso também é ilustrado em **Borish na Fig. 5-20, 21 e 23.**

Exemplos com várias prescrições oftálmicas

Exemplo A: OD -1.00 / -2.00 x 180; OS -3.00 esfera

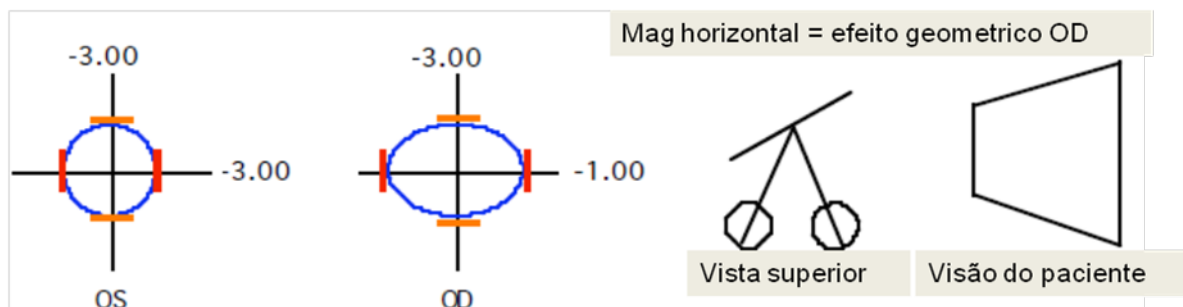


Figura 31.2 Há uma ampliação relativa no meridiano horizontal do olho direito apenas; por conseguinte, um efeito geométrico direito. Isso provoca uma inclinação aparente para o lado direito do paciente. O lado inclinado também parece ampliado (maior-fora). Um quadrado no plano paralelo frontal parecerá ser um trapézio, base-direita, como apresentado.

Exemplo B: OD -1.00 / -2.00 x 90; OS -3.00 esfera

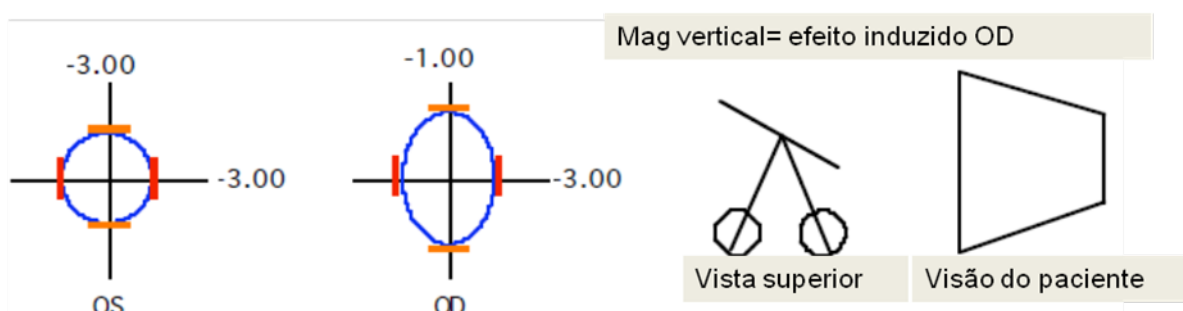


Fig. 31.3 Há uma ampliação relativa no meridiano vertical do olho direito apenas; por conseguinte, um efeito geométrico direito. Isso provoca uma inclinação aparente para o lado direito do paciente. O lado inclinado também parece mais pequeno (menor-dentro). Um quadrado no plano paralelo frontal parecerá ser um trapézio, base-esquerda, como apresentado.

Exemplo C: OD -2.00; OS plano / -2.00 x 90

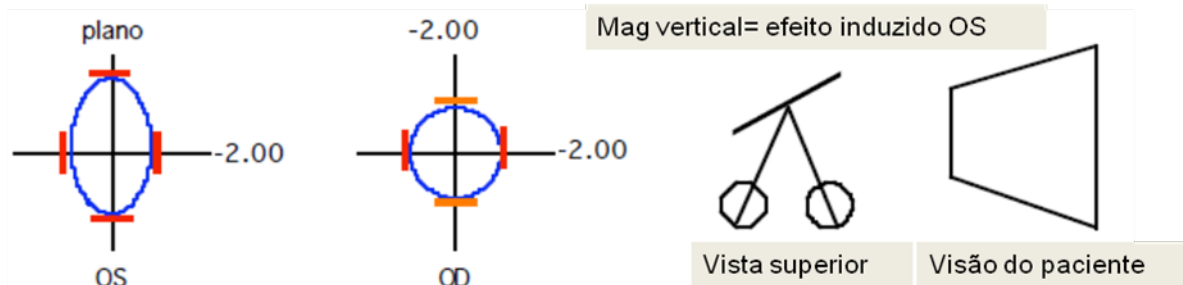


Figura 31.4 Deve prever um efeito OS induzido, que faz com que o lado esquerdo seja inclinado para mais perto do sujeito. O lado esquerdo será menor (pequeno-dentro) e um quadrado pareceria ser um trapézio, Base-direita.

Exemplo D: OD -5.00; OS -2.00 / -3.00 x 180

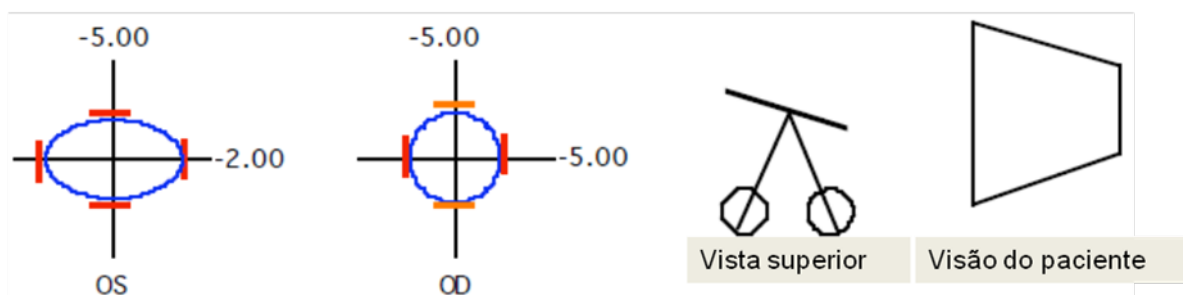


Figura 31.5 Isto deve resultar num efeito geométrico OS, inclinar do lado esquerdo, esquerdo maior, portanto um trapézio de base-esquerda.

Exemplo E: OD -2.00 / -3.00 x 45; OS -2.00 / -3.00 x 135

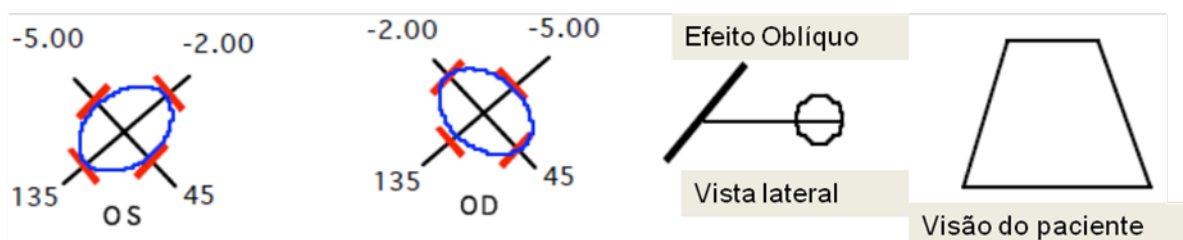


Fig. 31.6 Isto causaria uma ampliação no meridiano de 135 graus do OS e no meridiano de 45 graus do OD. As ampliações oblíquas simétricas são apresentadas e originariam um trapezóide, distorção de base-inferior. A parte inferior ampliada também parece estar inclinada para fora (grande-fora).

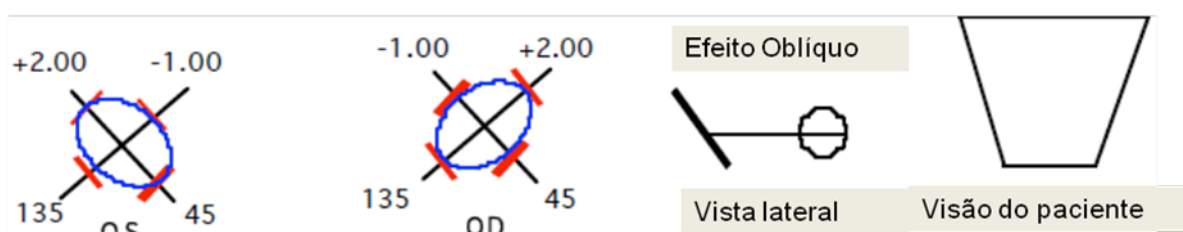


Figura 31.7 Deve ser capaz de prever um efeito oblíquo, parte superior inclinada, parte superior maior.

DIAGNÓSTICO E GESTÃO DA ANISEICONIA

Os mesmos sintomas associados com aniseiconia (dores de cabeça, astenopia, dificuldade de leitura) podem ser causados por problemas de refração ou binocular mais comuns, então assumindo que aniseiconia é o problema, primeiro deve corrigir o erro refractivo e tratar qualquer problema binocular, como a heteroforia. Astigmatismo não corrigido é uma causa muito mais comum de dores de cabeça aquando da leitura, do que aniseiconia: Se tiver excluído estes problemas, e os sintomas persistirem, considere a aniseiconia. Outras informações que podem indicar aniseiconia:

- Anisometropia - especialmente meridional. Normalmente não suspeitaria de aniseiconia a menos que houvesse
- Uma anisometropia significativo. Sempre que há uma grande anisometropia, deve estar atento a
- Aniseiconia.
- Os sintomas são mais perceptíveis quando o Rx está desajustado.
- A diferença nos dados de queratometria entre dois olhos
- Um oclutor monocular alivia.

Como guia, a aniseiconia causada pela anisometropia causará uma diferença de 1% no tamanho da imagem da retina para cada dioptria de anisometropia. As diferenças de magnificação de 10% ou menos podem causar sintomas. Se a diferença de tamanho é maior do que 10%, será difícil para o paciente fundir as imagens. Além de aniseiconia, anisoforia, causado pelas diferentes potências da lente, vai tornar a fusão mais difícil, especialmente com ângulos mais periféricos do olhar. Em teoria, uma grande anisometropia também pode requerer uma acomodação diferente entre os dois olhos, que também pode contribuir para sintomas.

Se a aniseiconia é causada por uma lente anisométrica Rx, a solução mais fácil é corrigir a pessoa com **lentes de contacto**. Isto vai certamente eliminar o problema dos prismas periféricos, acomodação desigual e possivelmente minimizar tamanhos de imagem desigual.

LEI DE KNAPP

A Lei da Knapp (1869) é um conceito clássico que surge frequentemente nas discussões de aniseiconia, mas é mais académico (ou seja, quadros) de interesse clínico. Baseia-se na geometria do olho esquemático Gullstrand e a fórmula para a *magnificação oftálmica relativa*, que é diferente da *magnificação da lente*. No caso de uma **anisometropia axial**, a fórmula para a Magnificação oftálmica relativa (MOR) é:

$$MOR = \frac{1}{(1 + gF)} \quad \dots \text{Equação 31.1}$$

MOR – Magnificação oftálmica relativa

g - Distância da correcção do ponto focal anterior do olho em metros (0.0157 m em frente à córnea)

F – Potência ao vértice posterior

A magnificação oftálmica relativa é a relação entre o tamanho da imagem da retina corrigida para o tamanho da imagem no olho esquemático de Gullstrand (emetrópico).

Numa **anisometropia axial**, a lei de Knapp diz que uma correcção de lente colocada no plano focal anterior do olho (distância de vértice ~ 15,7 mm, assim g = 0.) resultará em nenhuma aniseiconia. Ou seja, se a anisometropia for axial, deve corrigir o paciente com lentes ao invés de lentes de contacto. No caso de uma **anisometropia refractiva**, a fórmula é:

$$MOR = \frac{1}{(1 - hF)} \quad \dots \text{Equação 32.2}$$

MOR – Magnificação oftálmica relativa

h - Distância da correcção a partir da entrada da pupila do olho em metros (0,003 m dentro da córnea)

F – Potência ao vértice posterior

No caso de uma **anisometropia refractiva**, a lei da Knapp diz que uma correcção refractiva no plano corneal resultará no mínimo numa aniseiconia. Ou seja, se a anisometropia for refractiva (não axial — ambos os olhos com o mesmo comprimento), devem corrigir a pessoa com lentes de contacto.

Para resumir, as leis da Knapp sugerem que:

- A anisometropia axial corrija no plano da lente. Lembre-se de AS.
- Anisometropia refractiva corrige na córnea (k). Lembre-se de RK.

Em termos práticos, A lei da Knapp não é muito importante porque

- É difícil saber se a anisometropia da pessoa é axial ou refractiva.
- Não tomar em consideração os muitos outros factores (como o alongamento da retina, tratamento neurológico, etc.) que determinam a aniseiconia percebida.

MANIPULAÇÃO DA AMPLIAÇÃO DA LENTE PARA CORRIGIR A ANISEICONIA

Se concluir que a anisometropia é a causa dos sintomas do paciente, o primeiro passo deve ser tentar corrigir o paciente com lentes de contacto. Se isso não funcionar, pode ser necessário criar uma lente Rx que irá minimizar as diferenças de ampliação entre os dois olhos. Esta abordagem baseia-se na fórmula para ampliação da lente (Eq. 31.3). A ampliação da lente é a relação entre o tamanho da imagem da retina não corrigida mas necessária corrigir.

$$SM = (\text{factor forma})(\text{potência factor}) = \frac{1}{\left(1 - \frac{t}{n} F_1\right)} \times \frac{1}{(1 - hF_{bvp})} \quad \dots \text{Equação 31.3}$$

SM - magnificação da lente

t - espessura do centro em metros

n - índice de refração

F₁ - potência da superfície frontal em dioptrias

h - pupila de entrada do olho à distância da lente (distância de vértice + 3 mm - convertido em metros)

F_{bvp} - potência ao vértice posterior em dioptrias

Desde que a potência da lente seja corrigida pelo erro refractivo, apenas quatro parâmetros podem ser modificados para alterar a ampliação causada pela lente. Estas são

- Distância vertex (factor de potência)
- Espessura central (factor de forma)
- Índice de refração (factor de forma)
- Curva frontal (factor de forma)

Ao manipular o **factor de potência**, uma distância maior do vértice provoca um efeito maior. Uma vez que lentes positivas ampliam e lentes negativas minificam, os seguintes princípios são verdadeiros:

- Para uma lente positiva, uma distância ao vértice maior provoca uma maior magnificação (uma imagem maior).
- Para uma lente negativa, uma distância ao vértice maior faz com que exista mais minificação (imagem menor).

Três aspectos do **factor de forma** podem ser manipulados. Uma vez que a maioria das lentes para óculos têm *superfícies frontais convexas*, aplicam-se as seguintes regras para ambas lentes positivas e negativas.

Para aumentar a ampliação ou aumentar o tamanho da imagem, escolha:

- Lentes mais grossas
- Índice mais baixo
- Curva frontal mais acentuada

Para diminuir a ampliação ou diminuir o tamanho da imagem, escolha:

- Lentes mais finas
- Índice mais elevado
- Curva frontal mais plana

Os efeitos são opostos se a superfície frontal for côncava, mas isso é relativamente raro, excepto em prescrições míopes muito altas.

EXEMPLO CLÍNICO

O exemplo a seguir vem do livro de prescrições de Aniseiconia (Polasky, 1874). Uma análise dos sintomas do paciente e da sua refração, diagnostica aniseiconia

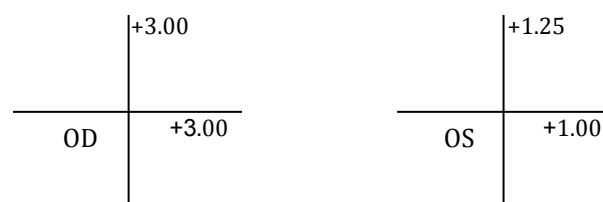
OD +3.00 esfera

OS +1.25 - 0.25 x 090

Para conceber lentes que irão reduzir a aniseiconia manipulando o factor de forma, siga os seguintes passos:

Passo 1:

Desenhe a lente Rx numa potência cruz e compare as potências em meridianos correspondentes.



Passo 2:

Estime a aniseiconia usando uma diferença de 1% de ampliação para cada dioptria da diferença entre os dois olhos. Neste caso, OD é 2 dioptrias mais positivo do que o sistema operacional, para que a imagem do OD seja aproximadamente 2% maior.

Passo 3:

Comece com o olho mais positivo (OD) e elabore o factor de forma para manter o tamanho da imagem a um mínimo

Para diminuir a ampliação ou diminuição do tamanho de imagens escolha:

- Lentes mais finas
- Índice mais elevado
- Curva frontal mais plana

Por exemplo, pode escolher o seguinte:

- Espessura central = 3.5 mm
- Índice de refração = 1.5 (permanecer com índice padrão neste caso)
- Potência da curva frontal = +6.25 dioptrias

A fórmula de ampliação da lente (Eq. 31.3), a ampliação do factor de ampliação seria 1.015, o qual é uma **ampliação de 1,5%**.

EXEMPLO CLÍNICO

Passo 4:

Determine a ampliação a dar ao outro olho. Uma vez que OS será cerca de 2% menor do que OD devido à diferença de potências, e a OD tem um factor forma de 1,5%, iria querer uma ampliação do factor forma do sistema operacional por cerca de 3,5% + 1,5% ou 2%. É provavelmente melhor um pouco subcorrigido, o objectivo é de um factor forma de 3%.

Das notas supracitadas, pode maximizar o tamanho da imagem do OS através do factor forma das seguintes maneiras:

Para aumentar a ampliação ou aumentar o tamanho da imagem escolha:

- Lentes mais espessas
- Índice mais baixo
- Curva frontal mais acentuada

Por exemplo, pode escolher o seguinte:

- Espessura central = 4.5 mm
- Índice de refração = 1.5 (permanecer com índice padrão neste caso)
- Potência da curva frontal = +10.00 dioptrias

A fórmula de ampliação da lente (Eq.31.3), a ampliação do factor forma seria 1,031, a qual é uma **ampliação de 3,1%**.

O esperado seria cerca de 2% de aniseiconia devido à anisometropia (diferença da potência). Agora, com esses parâmetros teria o seguinte:

OD: 2% maior que OS (devido à diferença de potência) + 1,5% factor forma = 3,5% mag

OS: 3.1% factor forma = 3.1 % mag

Em vez de uma diferença de 2%, reduziu a aniseiconia para cerca de 0,4%.

Note que esta é apenas uma aproximação. Para ser mais preciso poderia facilmente configurar uma folha de Excel e calcular a potência exacta e os factores forma para determinar a ampliação exacta da lente em cada olho. Este foi apenas um exemplo simples para ilustrar como dois parâmetros (a espessura central e curva frontal) poderia ser manipulada para reduzir a aniseiconia.

Poderia diminuir ainda mais o tamanho da imagem para o OD

- Diminuindo a distância vertex (mais duro para uma lente positiva)
- Usar um índice refractivo mais elevado

Podia ainda aumentar ainda mais o tamanho da imagem para o OS em,

- Aumento da distância vertex (mas duro para lentes positivas)
- Usar um índice refrativo mais baixo

ESPAÇO EICONOMÉTRICO

Quando estimar a aniseiconia baseada apenas na Rx da lente, tenha em mente que está a ignorar factores importantes que podem provocar a *percepção* da aniseiconia como sendo diferente daquela calculada por fórmulas de ampliação da lente.

- Aniseiconia devido à óptica dos próprios olhos.
- Factores anatómicos e fisiológicos (distribuição de receptores da retina, processamento neural)
- Adaptação para tamanhos de imagem diferentes

Além disso, qualquer distorção estereoscópica espacial associada com aniseiconia (um fenómeno estereoscópico) pode ser atenuada ou ignorada pelo sistema visual se der mais peso às pistas de profundidade monocular. Naturalmente, se os tamanhos de imagens são suficientemente grandes para exceder a área de Panum, a fusão binocular será difícil.

Para pequenas quantidades de aniseiconia (< 4%), a melhor maneira de determinar a quantidade de aniseiconia que uma pessoa tem de todos os factores, ópticos e neurológicos é, na verdade, medir a sua aniseiconia percebida. Um instrumento foi projetado para esta finalidade pela American Optical Corporation. É chamado o **Eiconómetro Espacial (Borish Fig. 29-5)**.

BIBLIOGRAFIA

- Benjamin, W. **Borish's Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006, Chapters 5 and 32.
- Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision**. McGraw-Hill, New York, 2000. Chapter 4.
- Schwartz S. **Visual Perception - 2nd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999.
- Cline D, Hofstetter HW and Griffin JR. **Dictionary of visual science. 4th Edition**. Butterworth-Heinemann, Michigan. 1997.
- Kaufmann PL, Alm A and Francis HA. **Adler's Physiology of the Eye, 10th Ed**. Mosby, St. Louis, 2003.
- Schor CM and Ciuffreda KJ. **Vergence eye movements: Basic and clinical aspects**. Butterworth, Michigan. 1983.
- Von Noorden GK. **Binocular Vision and Ocular Motility - 5th Edition**. Mosby, St. Louis. 1996.
- 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-Heinemann, 1995.
- Kandel. **Essentials of Neural Science and Behavior**, Appleton & Lange, 1995.
- Reading RW. **Binocular Vision**. Butterworth Publishers, Woburn, MA, 1983.
- 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.