INTRODUÇÃO AOS TESTES DE VISÃO BINOCULAR

AUTOR

John McGann: Instituto de Tecnologia de Dublin

REVISTO POR

Marcela Frazier: Universidade de Alabama em Birmingham

CONTEÚDO DO CAPÍTULO

INTRODUÇÃO 2
EXEMPLOS CLÍNICOS 2
SISTEMA MOTOR 2
ENTRADA INERVACIONAL PRINCIPAL DOS MÚSCULOS EXTRA-OCULARES 2
POSIÇÕES DOS OLHOS 3
COMPONENTES VERGÊNCIAIS 4
HETEROFORIA 5
ADAPTAÇÃO SENSORIAL PARA ESTRABISMO 5
CLASSIFICAÇÃO DA HETEROFORIA 5
ACOMODAÇÃO 6
CLASSIFICAÇÃO DA HETEROTROPIA 7
ANOMALIAS DA VISÃO BINOCULAR 8
INVESTIGAÇÃO 8
OBSERVAÇÕES GERAIS 8
HISTÓRIA E SINTOMAS 9
O COVER TEST 9
MEDIÇÃO DA HETEROFORIA 12
MEDIÇÃO: PRISMAS 17
DIOPTRIAS PRISMÁTICAS E CONVERGÊNCIA 22
RÁCIO DE CONVERGÊNCIA PARA A CONVERGÊNCIA ACOMODATIVA 22
RESERVAS FUSIONAIS VERTICAIS 25
RESERVAS FUSIONAIS 26
VALOR DE DIAGNÓSTICO DA RESERVA FUSIONAL 28
ANOMALIAS ACOMODATIVAS 31

TESTES ACOMODATIVOS 32
TESTE DE MOTILIDADE 33
POSIÇÃO DE DIAGNÓSTICO DO OLHAR 33
DE VOLTA AO COVER TEST 37
LEITURA RECOMENDADA: 37

INTRODUÇÃO

A visão monocular fornece dados importantes sobre a direção visual, movimento e perceção de profundidade. A visão binocular (BV), que resulta da entrada combinada de visão de ambos os olhos, melhora significativamente estes aspetos de visão, mas a maior entrada é na direção visual e na perceção de profundidade. A Visão Binocular única é a integração das imagens recebidas pelos dois olhos numa única perceção binocular.

Foi dito que, "com exceção da esteriopsia, ver com os dois olhos é marginalmente, melhor do que ver com um - Limiar absoluto, limiar diferencial, e a acuidade visual são a mesma coisa"
(Von Noorden GK. Visão Binocular e Motilidade Ocular – 5ª edição. Mosby, St. Louis, 1996.)

EXEMPLOS CLÍNICOS

- VB única normal
- VB única com desconforto
- Anomalias da VB
- Ausência da VB única: Perceção visual monocular ou diplopia

SISTEMA MOTOR

A tarefa do sistema motor é a de coordenar ambos os movimentos dos olhos, para que se movem como um órgão só, levando o objeto de fixação para áreas correspondentes nas duas retinas.

ENTRADA INERVACIONAL PRINCIPAL DOS MÚSCULOS EXTRAOCULARES

- Reflexos Posturais
  - Labiríntico
  - Recetores Propriocetivos
- Inervações voluntárias
- Reflexos psico-óticos

REFLEXOS POSTURAIS

Os reflexos posturais são controlados pelo aparelho vestibular no labirinto do ouvido e pelo feedback sensorial dos organelos propriocetivos do pescoço.

A função é a de manter a imagem do mundo estacionária na retina quando a cabeça gira.

Por exemplo: tente balançar a cabeça ao ler esta frase. O fato de poder fazer isso significa que o seu Reflexo Vestíbulo-Ocular (RVO) está a funcionar. Este mecanismo mantem o seu olho no espaço, girando os olhos na direção oposta à da cabeça.

VOLUNTÁRIO

Controlado a partir do córtex motor.

REFLEXOS PSICO - ÓTICOS

- **Reflexo de fixação e seguimento:** movimento do olho, a fim de manter o objeto de fixação na fóvea**.**
- **Reflexo fusional:** Movimentos dos olhos para garantir que o objeto de fixação "caia" em ambas as fóveas - fusão motora
- **Reflexo de versão:** movimento dos olhos na mesma direção, em resposta a um alvo em movimento através da retina quando se move num plano paralelo ao plano frontal**.**
- **Reflexo de vergência:** movimento dos olhos em sentidos opostos, em resposta a um alvo em movimento mais perto ou mais longe do observador.

POSIÇÕES DOS OLHOS

- Posição anatómica de descanso: nenhum estímulo.
- Posição fisiológica de descanso: tônus, influência postural, nenhum estímulo visual.
- Posição passiva (posição de Foria): reflexo de fixação.
- Posição ativa: reflexo fusional.

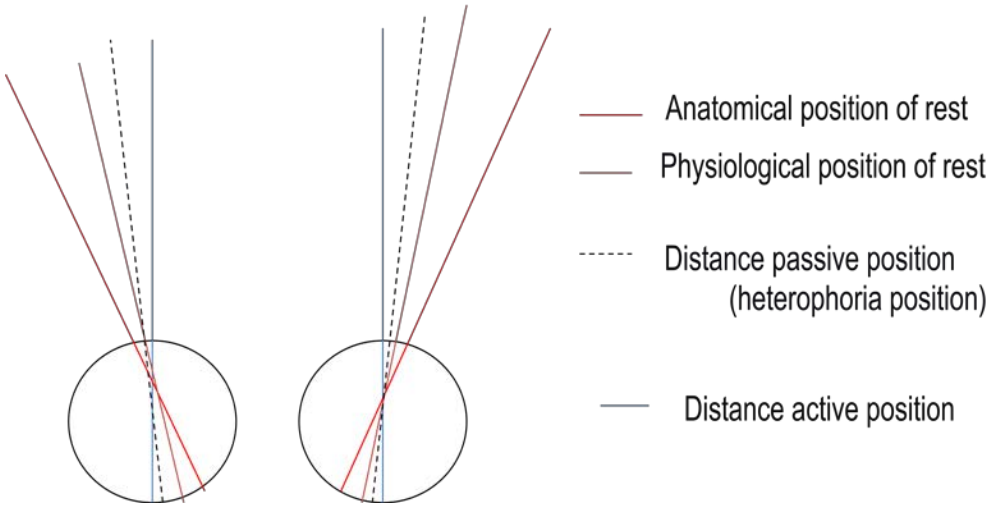


Figura 1.1: *Posições dos olhos à distância*

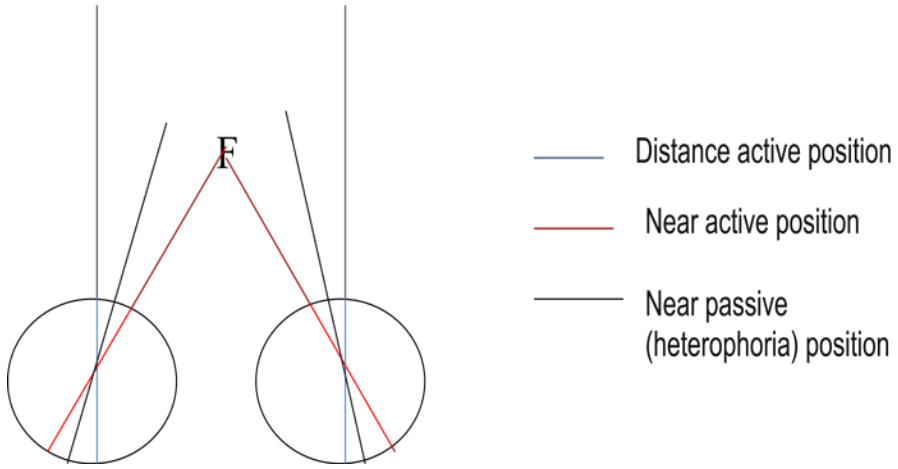


Figura 1.2: *Posições dos olhos ao perto*

CLASSIFICAÇÃO DA VERGÊNCIA

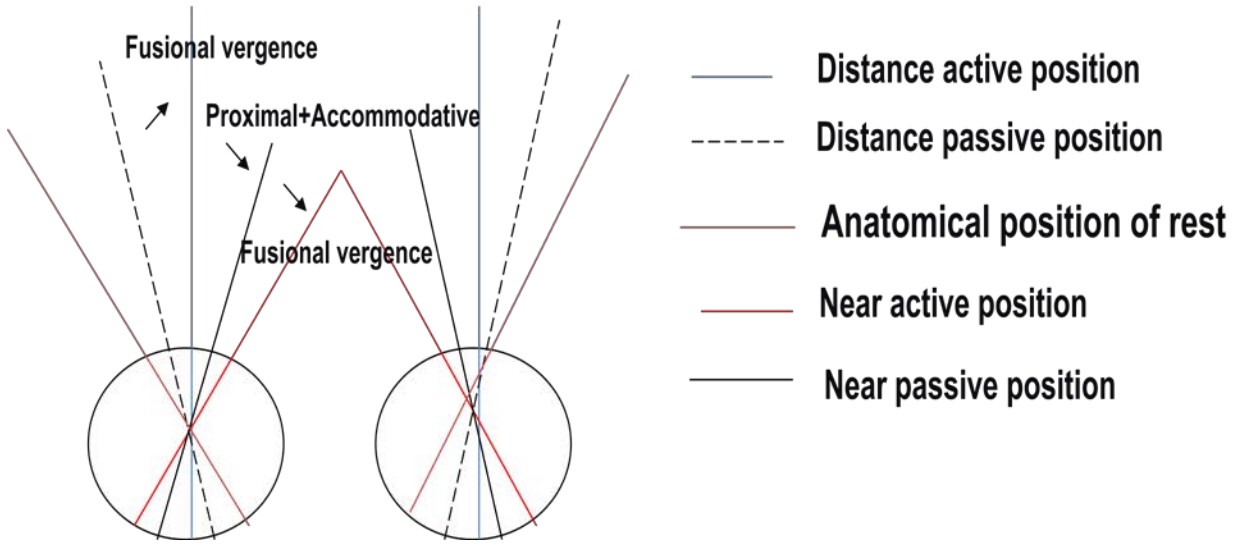


Figura 1.3: C*lassificação da vergência*

COMPONENTES VERGÊNCIAIS

VERGÊNCIA TÓNICA

- Isto deve-se ao tónus muscular extraocular (causa básica de heteroforia de longe).
- A vergência tónica é o estado passivo de convergência dos olhos, na ausência de um estímulo à fusão enquanto visualiza um alvo ao longe. Esta posição é mantida principalmente pelo tónus dos músculos extraoculares e da atividade persistente da informação convergente.
- A convergência tónica é responsável por mover os olhos a partir da posição de repouso para uma posição anatómica mais convergente, e é responsável pela magnitude da heteroforia de longe.
- Uma convergência tónica deficitária resultaria em Exoforia e uma convergência tónica excessiva resultaria numa endoforia.

VERGÊNCIA PROXIMAL

- Isto deve-se à consciência de um alvo próximo (perto).
- É a componente de convergência resultante da "sensibilização de proximidade" no contexto do objeto.
- É uma quantidade imprevisível e não linear.

VERGÊNCIA ACOMODATIVA

- Uma mudança na vergência ocorre devido a alterações associadas na acomodação.
- É o componente de convergência que ocorre como um resultado direto da acomodação.
- Acomodação e convergência são dois componentes da "tríade de perto", sendo o terceiro a miose pupilar.

VERGÊNCIA FUSIONAL

- Isto deve-se à disparidade da retina e auxilia na manutenção de uma única imagem.
- A vergência fusional é o componente de convergência, que serve para manter a fusão das duas imagens retinianas.
- É a quantidade de vergência necessária, para além da vergência tónica, acomodativa e proximal para manter a fusão de um estímulo.
- Vergência Rápida (fásica) é um tipo de vergência fusional que age rapidamente para reduzir a disparidade da retina (cerca de 1 segundo).
    - Depois que a imagem é única e clara, a convergência rápida começa a decair, e a vergência lenta é necessária para reduzir o stress do sistema.
- Vergência Lenta (tónica) é um tipo de vergência fusional, que é impulsionada pelo mecanismo de saída da vergência rápida.
    - Age mais lentamente (30 segundos) e não decai rapidamente.
    - Os efeitos produzem mudanças na vergência tónica que complementam o sistema de vergência rápida quanto este decai.

HETEROFORIA

- A heteroforia é um desvio dos eixos visuais a partir da posição ativa (fixação bifoveal) quando o reflexo de fusão é removido.
- A heteroforia existe numa pessoa com fixação bifoveal se os seus eixos visuais se desviam da posição ativa em condições de dissociação.
- A heterotropia ocorre, se em condições normais de visualização, os eixos visuais não se cruzam no objeto de fixação ou seja, se não existir fixação bifoveal.

ADAPTAÇÃO SENSORIAL PARA O ESTRABISMO

Monocular: Ambliopia; Fixação Excêntrica

Binocular: Supressão; Correspondência Retiniana Anómala (CRA)

CLASSIFICAÇÃO DE HETEROFORIAS

As heteroforias podem ser classificados de acordo com a direção e distância a que a foria ocorre, bem como o tipo de acomodação.

Direção: Ortoforia, exoforia, endoforia, hiperforia do OD, hiperforia do OE, endocicloforia, exocicloforia

Distância: Longe/Perto; tipo de classificação de Duane-White

Acomodação
Compensação: Compensada / descompensada

DIREÇÃO DA HETEROFORIA

- Exoforia
- Endoforia
- Hiperforia
  - Hiperforia do OD ≡ Hipoforia do OE, (OD/OE, Hiperf OD)
  - Hiperforia do OE ≡ Hipoforia do OD, (OE/OD, Hiperf OE)
  - Desvio vertical dissociado (alternância supra – infradução)
- Cicloforia
  - Incicloforia
  - Excicloforia
- Combinação de foria horizontal, vertical e/ou a Cicloforia

DISTÂNCIA:

- Modificação da Classificação de Duane White

  - Exoforia Básica
  - Exoforia por excesso de divergência
  - Exoforia por fraca convergência
  - Insuficiência de convergência
  - Endoforia básica
  - Endoforia por fraca divergência
  - Endoforia por excesso de convergência
  - Instabilidade binocular

ACOMODAÇÃO

  - Erro refrativo não corrigido
  - Rácio AC/A

- Duane (1897) propôs, pelo menos, uma diferença de 10Δ (DP) entre o longe e perto antes de um paciente poder entrar numa das categorias originais.

- Schapero (1955) tem 10 classificações (ver anomalias VB).

RÁCIO AC/A

Rácio de AC/A alto
  - Excesso de Convergência (endo ao perto)
  - Excesso de Divergência (exo ao longe)

Rácio de AC/A baixo
  - Fraca Convergência (exo ao perto)
  - Fraca Divergência (endo ao longe)

COMPENSAÇÃO

- Descompensada ou não compensada: sintomas e /ou supressão e /ou redução da esteriopsia
- Compensada

CLASSIFICAÇÃO DAS HETEROTROPIAS

- Direção
- Distância
- Preferência ocular / lateralidade
- Constância / frequência: registo intermitente de outra forma assume-se a sua constância
- Comitância
- Acomodativa
- Outros (por exemplo congénita / adquirida, secundária)

DIREÇÃO DA HETEROTROPIA

- Exotropia / Estrabismo divergente XOT,'XOT, exot OE, OEXT,
- Endotropia / Estrabismo convergente SOT, 'SOT, endot OE, LET
- Hipertropia (HYPERT)
- Hipotropia (HYPOT)
- Ciclotropia
- Combinação de estrabismo Horizontal, Vertical e / ou Ciclotropia

DISTÂNCIA A QUE ESTRABISMO É MAIOR:

- Excesso de divergência (XOT> longe)
- Fraca convergência (XOT> perto)
- Fraca divergência (SOT> longe)
- Excesso de convergência (SOT> perto)
- Exotropia ou endotropia básica

PREFERÊNCIA OCULAR (LATERALIDADE):

- Unilateral – pode estar associada com visão reduzida num olho
  - Direito
  - Esquerdo
- Alternante
  - "Habitual" significa que o paciente pode alternar a fixação naturalmente com o mínimo esforço consciente, por exemplo. Estrabismo essencialmente alternante
  - "Forçado" significa que o paciente deve estar consciente de que o olho está a fixar a fim de alternar.
- Padrão de fixação cruzada / desvio da linha média
  - Associado com endotropia congénita.

Alguns pacientes usam sempre o mesmo olho para fixar um alvo.

- Esses pacientes têm estrabismos unilaterais.

Alguns pacientes têm a capacidade de fixar com qualquer um dos olhos.

- Facilmente fixam com qualquer um dos olhos, por exemplo: 50% das vezes eles usam OD e 50% OE
  - Estes pacientes são muitas vezes referidos como sendo essencialmente alternantes.
- Os pacientes podem habitualmente alternar, por exemplo, eles trocam naturalmente a fixação.

- A % de tempo de fixação de um paciente com um olho em particular pode ser registada como parte da descrição de um estrabismo alternante.
- Alguns pacientes podem alternar sua fixação se fizerem um esforço consciente para alternar.
    - Caso recebam instruções, esses pacientes podem ser capazes de manter a fixação com o olho originalmente desviado quando se destapa o olho inicialmente não-divergente.
        - É conhecida como alternância forçada.
- A fixação cruzada ocorre se OD for usado para fixar um objeto na parte esquerda do campo visual e OE for usado para fixar um objeto na parte direita do campo visual.

CONCOMITÂNCIA

- **(Con) comitante:** O ângulo de desvio é o mesmo independentemente do sentido do olhar.
- **Incomitante:** Varia de acordo com a direção do olhar. Um ou mais dos músculos extraoculares estão implicados.

Acomodativo/ Não-Acomodativo

- Endotropia acomodativa: a acomodação tem uma grande influência sobre o tamanho do estrabismo.
- Estrabismo Não-acomodativo: a acomodação não tem efeito significativo sobre o tamanho do estrabismo.

Uma Tropia pode ser totalmente, parcialmente ou não acomodativa
Por exemplo, uma hipermetropia não corrigida pode estar associada com endotropia que reduz em tamanho quando está corrigida.

- Se corrigido completamente com a Rx - totalmente acomodativa
- Se reduzido - parcialmente acomodativa
- A Tropia não é afetada - não acomodativo.

ANOMALIAS DA VISÃO BINOCULAR

- Heteroforia / Heterotropia
- Insuficiência de Convergência
- Anomalias Acomodativas

INVESTIGAÇÃO

- Observações gerais, sintomas e história
- Erro de refração e acuidade visual
- Cover teste
- Teste de dissociação de forias
- Convergência e divergência
- Foria associada
- Acomodação
- Motilidade
- Respostas pipilares
- Investigação sensorial

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Cabeça rodada ou inclinada
- Assimetria anatómica
- Ptose

- Exoftalmia
- Epicanto
- Cicatriz cirúrgica
- Grande distância Inter-pupilar
- AV binocular não é melhor do que a monocular
- Desconforto na remoção da oclusão no final da refração monocular

HISTÓRIA E SINTOMAS

- História
  - Aplicação de filtros ou cirurgia ao estrabismo.
  - Pais / amigos observam a "rotação" de olho ou inclinação da cabeça.

- Sintomas
  - Diplopia
    - Insuficiência de convergência.
    - Exotropia intermitente.
    - Desvio incomitantes.
  - Astenopia associada a uma tarefa visual específica.
  - Desfocagem ao perto
    - Acomodativa / problemas de convergência.
  - Evitam tarefas detalhadas ao perto.

O COVER TEST

- Direção.
- O ângulo do desvio pode ser medido.
- Pode ser levado a cabo a qualquer distância de fixação.
- Pode ser levado a cabo em qualquer direção do olhar.
- Compensação.
  - Rx de prisma ou correção esférica.
- Pode ser feito, com ou sem correção.
- Pode ser usado para determinar se o estrabismo é unilateral ou alternante.
- Presença de nistagmo latente.

Há duas técnicas:
- Cover/ Uncover (Tapar / Destapar).
- Alternante.

TESTE TAPAR/ DESTAPAR (COVER / UNCOVER)

- Pode diferenciar uma foria de uma tropia.
- É um teste objetivo.
- É realizado antes do teste de cobertura alternante.

TESTE DE COBERTURA ALTERNANTE

- Desvio mais aparente do que no teste Cover/Uncover (maior grau de dissociação).
- Ajuda a confirmar a presença de uma tropia intermitente.
- Objetiva e / ou subjetiva.

- Não é usado para diferenciar uma foria de uma tropia.

Teste de cobertura alternante subjetivo:

- À medida que o clínico observa o movimento dos olhos do paciente, pergunta se o alvo se desloca quando a cobertura é alternada.
  - (Movimento Oblique: se houver uma combinação de foria horizontal e vertical).
- Direção do movimento → Direção da foria
  - Exo→ com, endo→ contra, D / E para baixo (à medida que a cobertura vai do OD → OS, E/D para cima (à medida que a cobertura é feita do OE → OD)
- A medição pode ser feita usando a quantidade suficiente de prisma para cancelar o movimento.

- Pontos práticos:
  - Geralmente é escolhido de forma adequada um alvo que controle a acomodação.
  - Não coloque uma fonte de luz que brilhe no olho coberto.
  - Evite uma iluminação que emita uma sombra sobre os olhos dos pacientes.
  - Use uma luz colorida de oclusão se possível.
  - Cubra o olho durante um período de tempo suficiente (2seg).
  - Existem limitações na deteção de movimentos até 2Δ
  - Preste atenção aos movimentos da pálpebra que podem indicar a presença de um desvio vertical.
  - Na fixação excêntrica pode haver uma subestimação do ângulo.
  - Na ambliopia profunda, encorajar o paciente a olhar para o alvo.

DIOPTRIAS PRISMÁTICAS

- Uma dioptria prismática é um ângulo que subtende o deslocamento de 1 cm a 1 m.

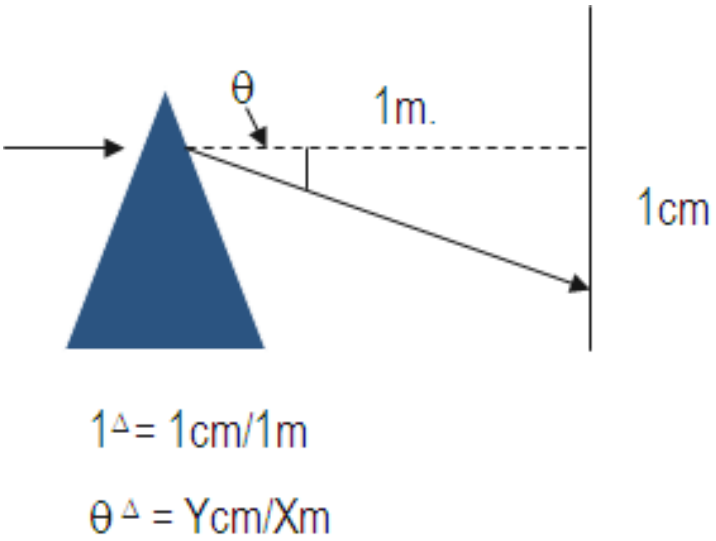


Figura 1.4: *dioptrias prismáticas*

MEDIÇÃO E O COVER TEST

- Estimar a dimensão do desvio.
- Coloque um prisma em frente a um olho.
- Repita o teste de cobertura.

- Aumentar o poder do prisma até que não haja qualquer movimento.

Nota:
Exo-base in, endo-base out, R/L-base ↓ R. or base ↑ L; L/R base ↑ R. or ↓ L.

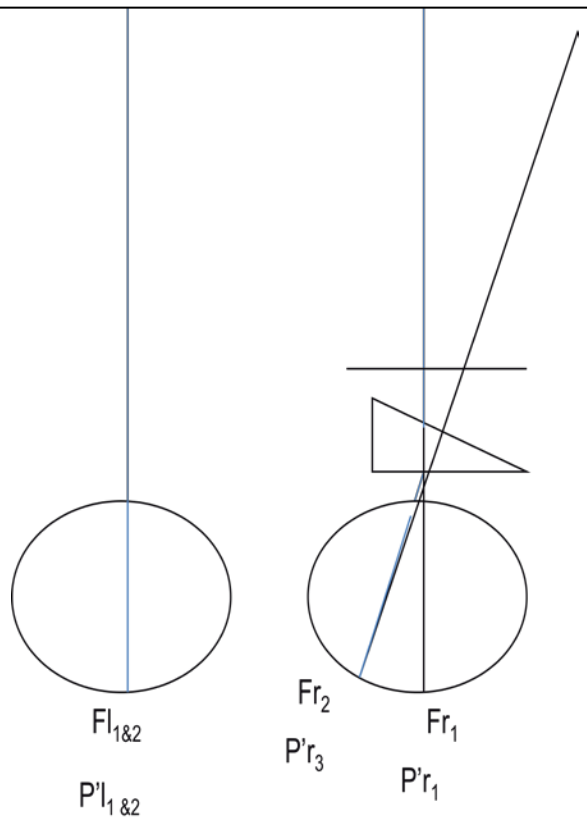


Figura 1.5: *Cover test*

Na Figura 1.5 acima, um oclusor é colocado em frente a um olho, o olho direito (OD). A fóvea move-se da posição Fr1 para a posição Fr2. Quando o olho é destapado, a fim de fixar P, irá voltar, através do ângulo da foria, para a sua posição original. Se colocarmos um prisma que refrata a luz sobre a fóvea quando está na posição Fr2 (ou seja, um prisma que refrata a luz numa medida igual ao ângulo do desvio), o olho não terá que se deslocar para ocupar a fixação quando se retirar o oclusor.

O cover test prismático: Rotina

- Realizar inicialmente o teste de cover / uncover para determinar se existe uma foria ou uma tropia
- Estimar o ângulo do desvio.
- Realizar o teste de cobertura alternada.
- Medir o ângulo do desvio (a palavra desvio é usada neste contexto para se referir a um foria ou a uma tropia).
- Anote o resultado de preferência com a Rx antiga e com a nova e, se necessário sem Rx.
  - Anote a Tropia (a ser tratada após a classificação de estrabismo).
  - Anote a Foria: a direção / a distância / o tipo de foria (e se o movimento foi compensado) Tamanho (medido ou estimado).

MEDIÇÃO DA HETEROFORIA

Os olhos devem ser dissociados

- Testes de Oclusão → Cover test.
- Testes de Distorção.
- Testes de Deslocamento / Diplopia.
- Objetos independentes.

TESTE DE DISTORÇÃO

- Cilindros de Maddox: O princípio envolvido na utilização dos cilindros de Maddox é que duas imagens diferentes são formadas na retina, logo, o reflexo fusional é interrompido e os olhos assumem a sua posição passiva (Fórica).
    - Altos cilindros movidos ® por imagens de 2 linhas
    - A imagem visível da linha é perpendicular aos eixos cilíndricos da régua de Maddox
- A dissociação deve-se a imagens diferentes
    - Uma linha e um ponto

CILINDROS DE MADDOX: EXOFORIA

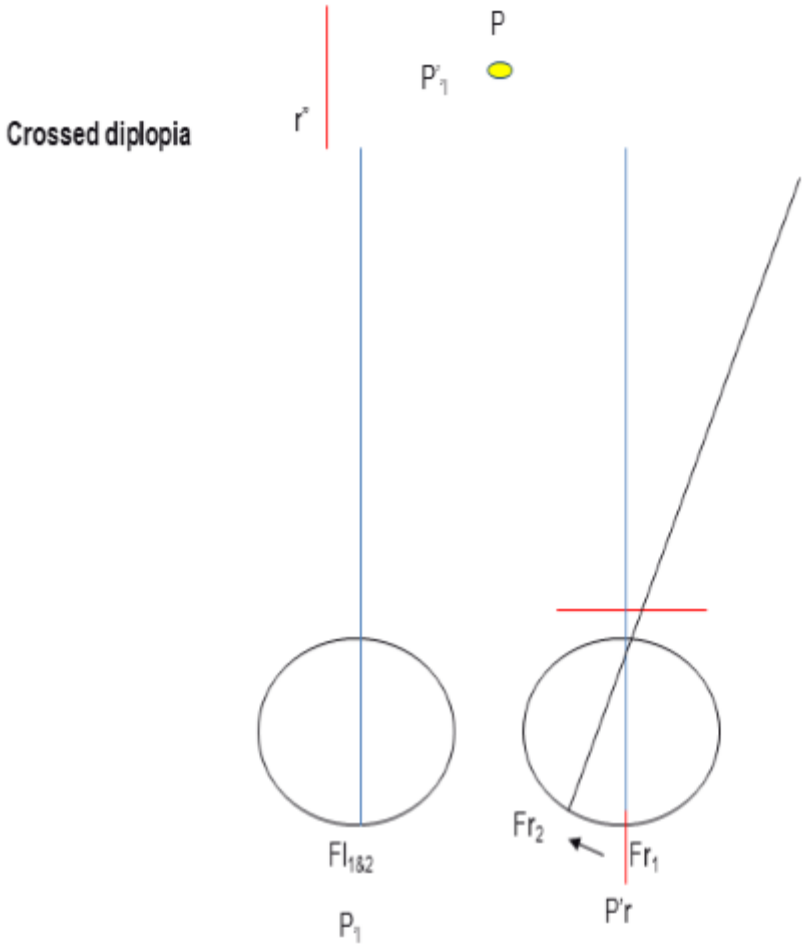


Figura 1.6: *Cilindros de Maddox em exoforia*

CILNDROS DE MADDOX: MEDIÇÃO DA FORIA

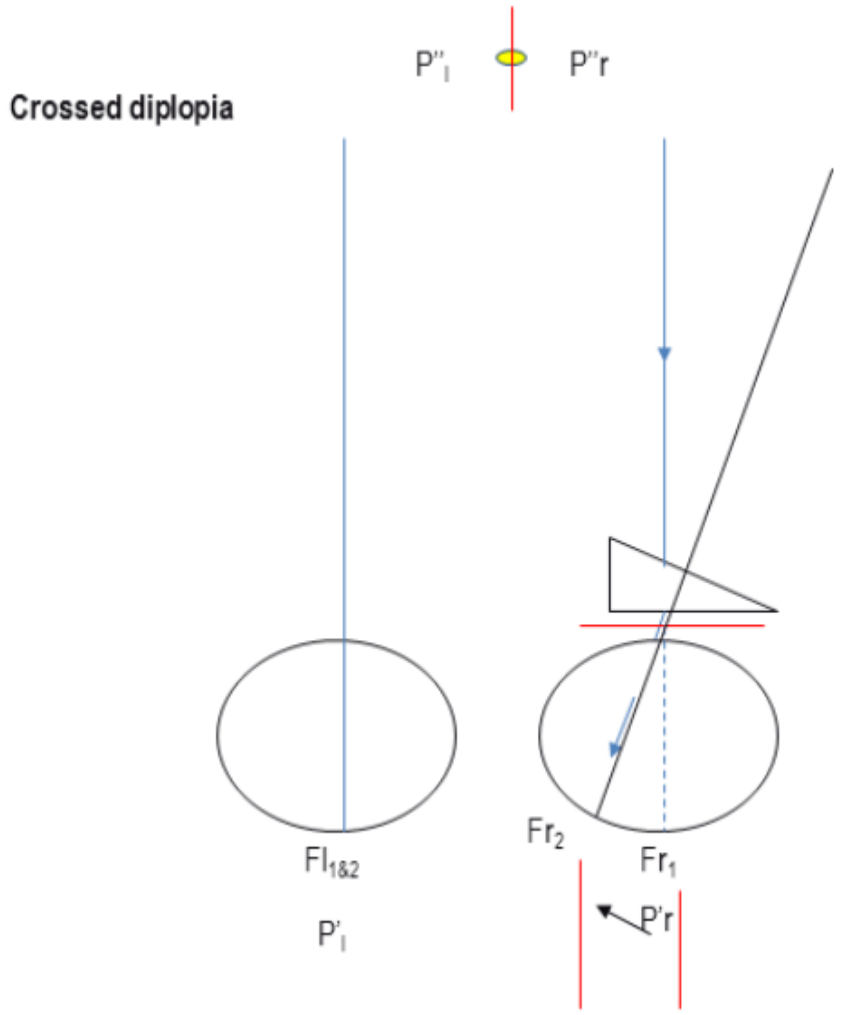


Figura 1.7: *Cilindros de Maddox: Medição da Foria*

HIPERFORIA DO OE → DIPLOPIA SUPERIOR OD

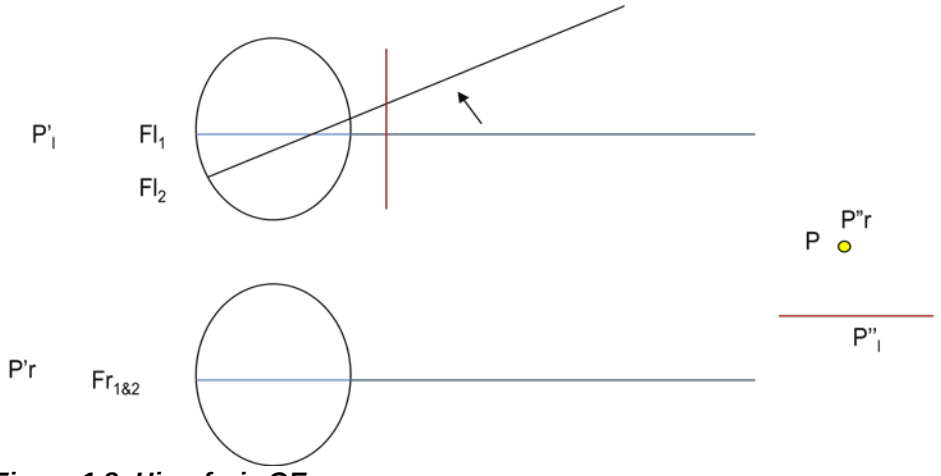


Figura 1.8: Hiperforia OE

HIPOFORIA OD → DIPLOPIA SUPERIOR OD

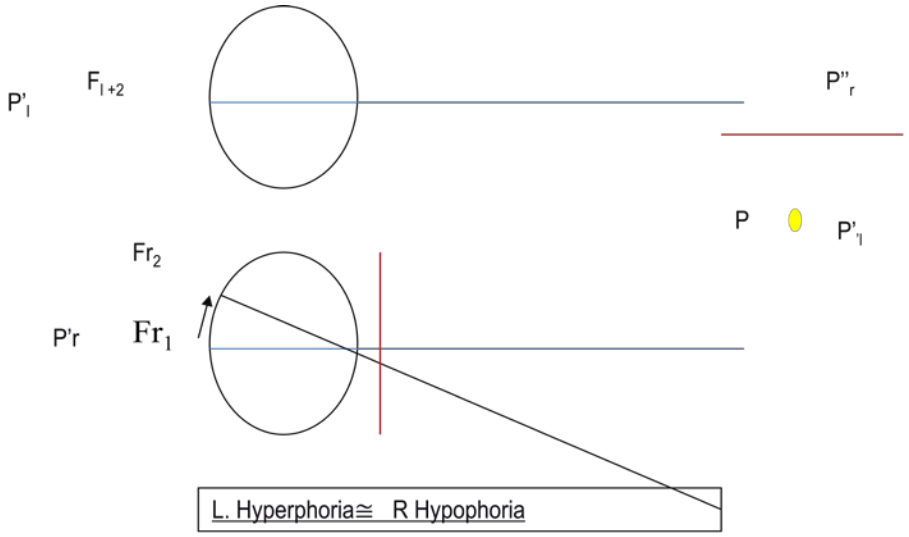


Figura 1.9: *Hipoforia OD ou Hiperforia OE*

CICLOFORIA

Incicloforia nasal final (visualização do olho através da régua de Maddox) de risca é mais elevada e vice-versa para a excicloforia

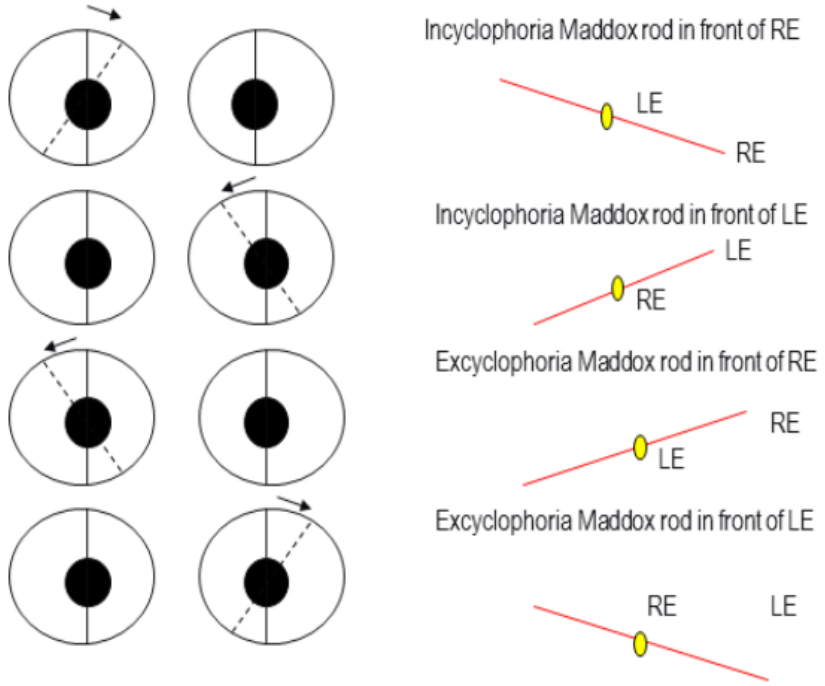


Figura 1.10: *Cicloforias*

INCICLOFORIA, RÉGUA DE MADDOX EM FRENTE AO OD

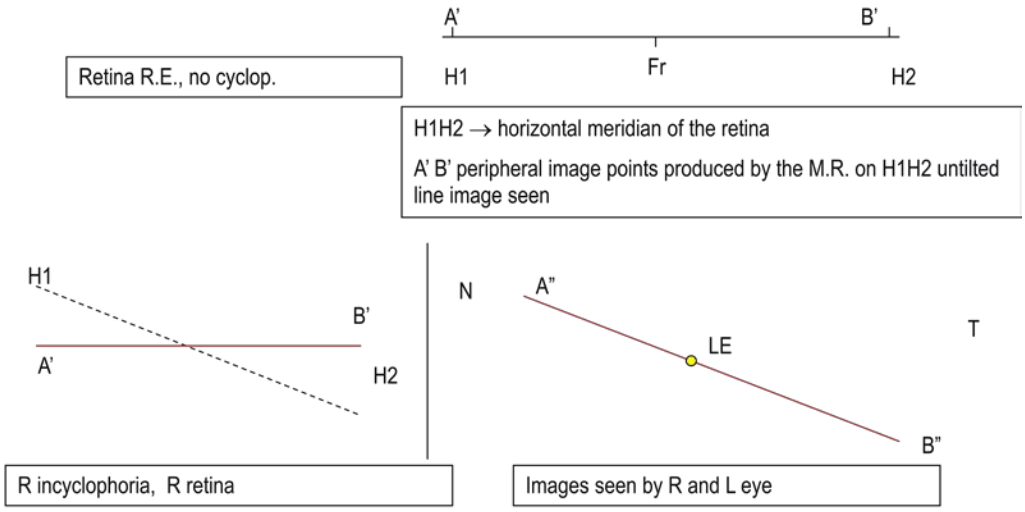


Figura 1.11: *Incicloforia, régua de Maddox em frente ao OD*

CILINDROS DE MADDOX

- Pobre controlo da acomodação.
- A iluminação deve ser baixa.
  - A risca é mais facilmente visível.
  - Não é representativa do ambiente de visualização normal.
- Supressão.
  - Ocluir cada um dos olhos.
  - Filtro verde / trocar a régua para OE

MEDIÇÃO: PRISMAS

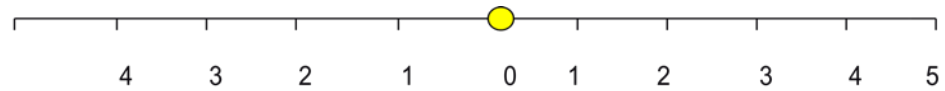
- Prismas soltos da caixa de prova.
- Prismas quadrados soltos.
- Barra de prismas.
- Prismas rotativos (Diasporametro).

PRISMAS ROTATIVOS

- Foróptero.
- Prisma rotativo de Risley.
  - Dois prismas (15Δ)
  - Bases sobrepostas → 30 Δ
  - Ápice sobreposto na base → 0 Δ
  - Rotação dos prismas → Variação contínua do poder prismático de 0 a ± 30 D.

ESCALAS DE PRISMA

- Uma dioptria prismática (Δ) desloca uma imagem 1 cm a 1 m.
  - 6 cm a 6 m.
  - 3.3 mm a 33 cm.
- Podemos, portanto calibrar uma escala em dioptrias prismáticas para uma dada distância



At 6m. divisions would be 6cm, at 33cm they would be 3.3mm etc.

***Figura 1.12**: Escale de Prisma*

MÉTODO MODIFICADO DE THORINGTON

- Cartas de Thorington - escala de prisma vertical e horizontal com um furo para a lanterna a zero.
- Dissociação com cilindro de Maddox.
- Esta técnica é referida para produzir resultados mais reproduzíveis.
- Nota: Resultados semelhantes são suscetíveis de acontecer com a escala de prisma na parte de trás da unidade de perto de Mallett.

TESTES DE DESLOCAMENTO / DIPLOPIA

- Técnica de Von Graefe / técnica de prisma único.
- Biprisma.

TÉCNICA DE VON GRAEFE

- Prisma dissociador.
  - Um prisma maior do que a reserva fusional cria diplopia.
  - Um prisma vertical irá criar diplopia vertical.

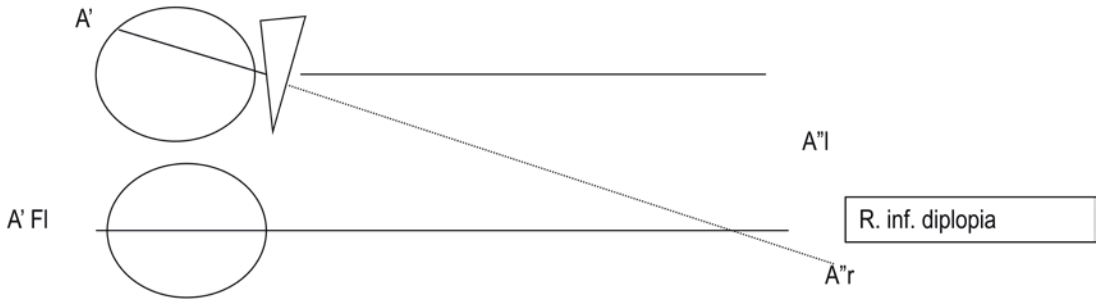


Figura 1.13: *Técnica de Von Graefe's, indução de diplopia vertical*

- As posições horizontais relativas dos alvos podem ser avaliadas, ou seja, avaliar se os olhos se desviaram horizontalmente.

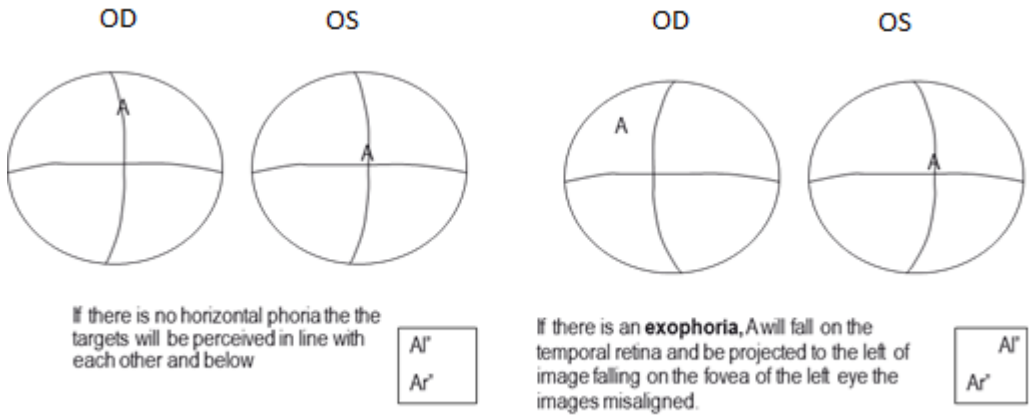


Figura 1.14: *Avaliação das posições horizontais relativas dos alvos*

- Dissociação com prisma vertical para detetar foria horizontal.
  - o Sem foria horizontal Exoforia endoforia

***Figura 1.15: D**issociação com prisma vertical*

- Para detetar uma foria vertical, um prisma de dissociação horizontal (10 base em in) produz diplopia não cruzada.

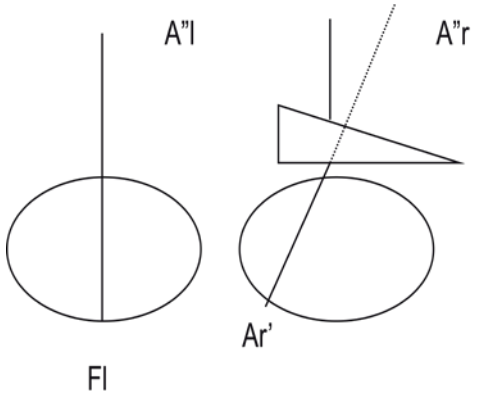


***Figura 1.16:** Indução de diplopia horizontal*

- Sem foria vertical Hiperforia OD Hiperforia OE

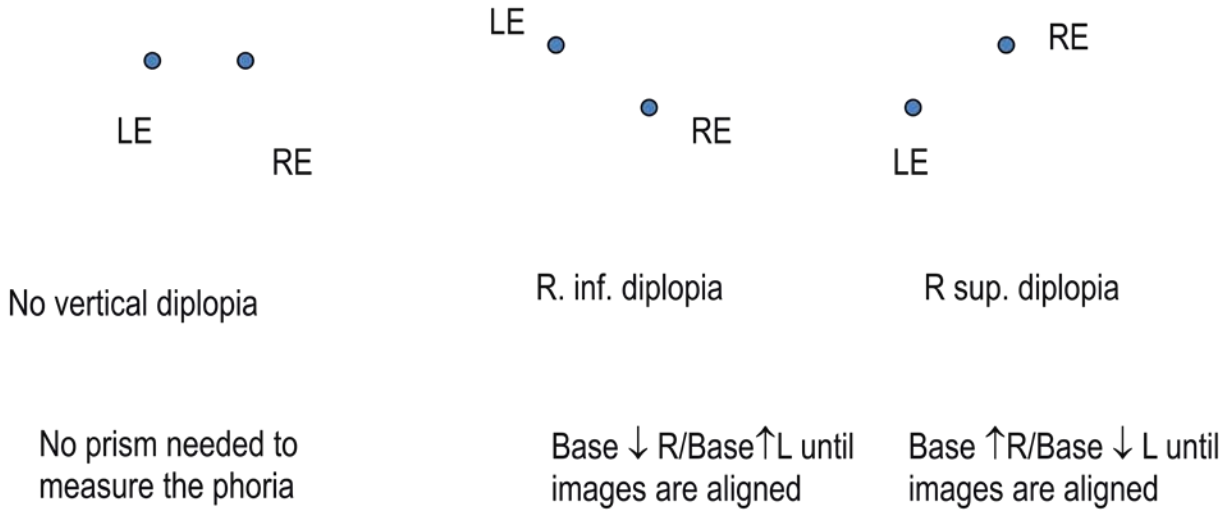


***Figura 1.17**: Visão do paciente em caso de Ortoforia vertical (esquerda), Hiperforia OD (centro) e Hiperforia OE (direita)*

- O prisma dissociador de alta potência pode causar algum desconforto
- Base do prisma dissociador - Linha de ápice colocada com precisão
- Reserva Fusional Horizontal de perto - dificuldade em criar diplopia
- Pode colocar-se um filtro em frente a um olho para simplificar o ensaio (mais fácil para o profissional decidir o tipo de diplopia criada)
- Deve utilizar-se um alvo acomodativo
- Os resultados são menos repetitivos que os obtidos no método modificado de Thorington

OBJETOS INDEPENDENTES

- Teste da asa de Mills / Maddox
    - Alvos diferentes.
- Deslocamento relativo dos alvos; dependente da foria.
- Gráfico de forias.

REGISTO DOS DADOS DAS HETEROFORIAS

- Método usado: Cover Test, cilindro de Maddox , Von Graefe.
- Distância. 6m, 50cm, 40cm etc.
- Abreviações
    - exo, exoforia, endo, endoforia, R/L, L/R,
    - exotc OE, LXT, endot OD, LET, XOT,‘XOT, SOT, ‘SOT)
    - Int. Alt.
- Movimento de recuperação com o cover test.
- Com ou sem receita
    - [w,(c) ur w/o (s) Rx].

Resultados de heteroforias esperados:

	Resultados esperados	**desvio padrão**
Longe	1Δ Exoforia	±2 Δ
Perto	3 Δ Exoforia	±3 Δ

Convergência

- A unidade para a medição de convergência é o ângulo métrico (AM). É a quantidade de convergência necessária para ambos os olhos fixarem um objeto a 1M = recíproco da distância de fixação em metros = 1 / m

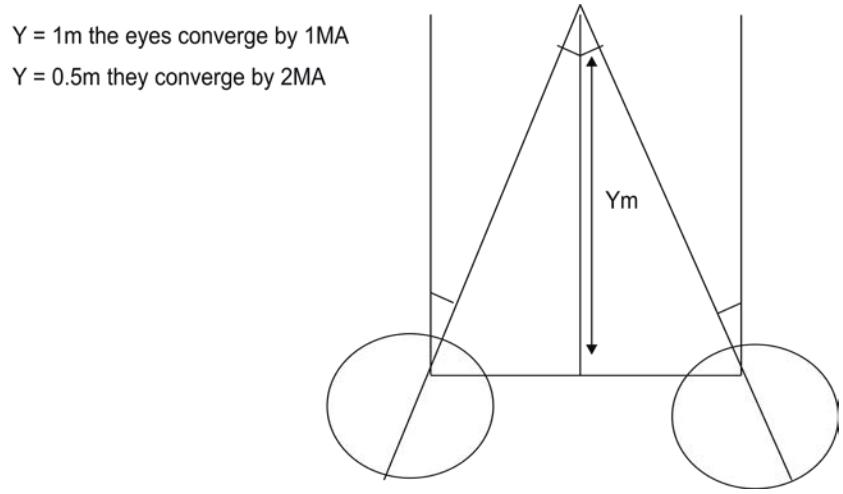


Figura 1.18 : *Convergência*

Dioptrias Prismáticas e Ângulo Métrico (AM)

- Expressa em dioptrias prismáticas, convergência por olho = 0.5 PD em cm / m

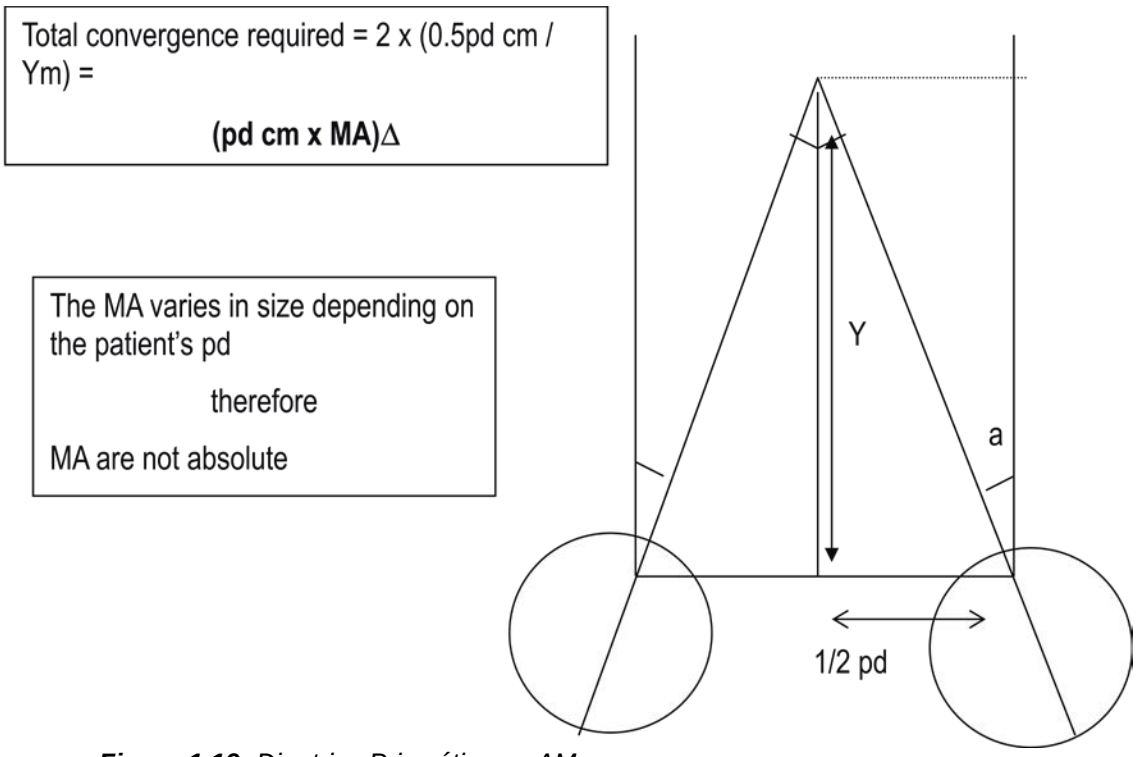


Figura 1.19: *Dioptrias Prismáticas e AM*

DIOPTRIAS PRISMÁTICAS E CONVERGÊNCIA

- A quantidade necessária de convergência para uma dada distância de fixação está dependente da distância pupilar (DP).
- Exemplo:
  - DP = 60mm, Y=33.3 cm: convergência = 6x3AM = 18Δ
  - DP = 50mm, Y=33.3 cm: convergência = 5x3AM = 15Δ
- Quanto maior for a DP, maior a quantidade necessária de convergência para um objeto próximo.
  → Pacientes com grandes DPs são mais propensos a ter uma quantidade maior de exoforia ao perto.

RÁCIO DE CONVERGÊNCIA PARA A CONVERGÊNCIA ACOMODATIVA

- Para cada dioptria de acomodação há uma quantidade associada de convergência colocada em jogo.
- Existem duas principais técnicas clínicas utilizadas para medir o rácio de AC/A.
  - Teste de Gradiente.
  - Teste de Foria.

RÁCIO DE AC/A GRADIENTE

- O paciente usa a melhor compensação.
- A Foria é medida (C1 = 4 exo).
- Um par de lentes esféricas são colocados em frente dos olhos, por exemplo para estimular acomodação - 2,00D.
- Medir novamente a foria novamente (C2 = 4 endo).
- Rácio AC/A =(C2 – C1)/o estimulo de acomodação (D)
- 4-(-4)/2 = 4/1 =AC/A
- Nota: Exo – é negativo
  Endo – é positivo

RÁCIO AC/A POR FORIA (CALCULADA)

Dist. phoria, Cd = 3Δ sop

Near phoria, Cn = 2 Δ sop

Patient's PD = 60mm

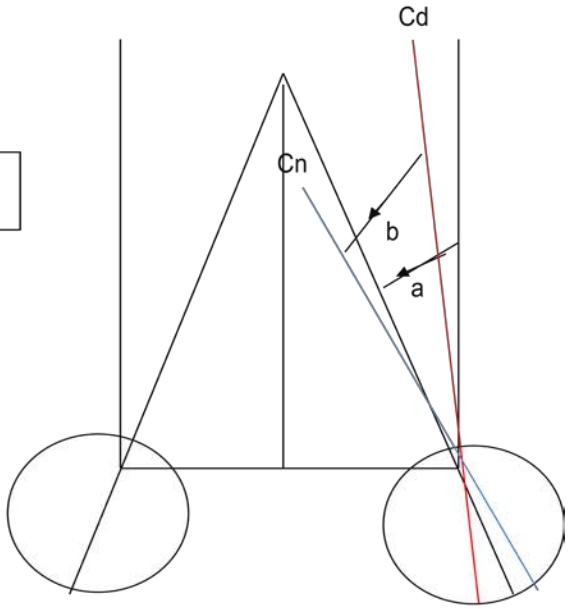
Fixation distance 33cm, i.e. 3D of accommodation requirement

Convergence required to bring the eyes from distance active to near active position = a =18Δ

→

The change in convergence from Cd to Cn, b is aken to be due to the accommodative effort only (fusional and tonic vergence has been eliminated, proximal is ignored)

= b = a +(Cn-Cd)



Xop are minus

Sop are plus

Figura 1.20: *Rácio de AC/A de Foria (Calculada) (a)*

$$AC/A = \frac{PD * D + (Cn - Cd)}{D}$$

$$= PD + \frac{Cn - Cd}{D}$$

Note PD is expressed in cm

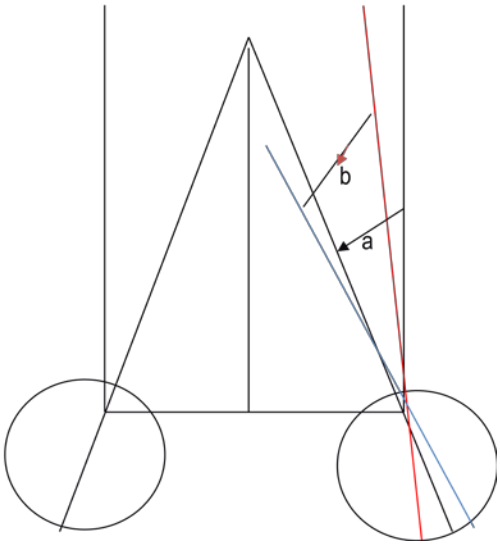


Figura 1.21: *Rácio de AC/A de Foria (Calculada) (b)*

SIGNIFICADO DO RÁCIO AC/A

- Altos rácios de AC/A estão associados com maior endoforia ao perto ou maior exoforia ao longe.
  - Excesso de Convergência (endoforia descompensada ao perto).
  - Excesso de Divergência (exoforia descompensada ao longe).
- Baixos rácios de AC/A estão associados com maior exoforia ao perto ou maior endoforia ao longe.
  - Fraca Divergência (endoforia descompensada ao longe).
  - Fraca Convergência (exoforia descompensada ao perto).
- Rácio de AC/A Médio; as forias de longe e perto serão semelhantes.
  - Foria básica (endo ou exo).
- As opções de gestão e AC/A.
  - A modificação esférica é mais adequada em casos de altos rácios de AC/A.
  - A correção prismática é mais adequada em casos de baixos rácios de AC/A
- Quanto maior for o rácio de AC/A, maior será o efeito da correção refrativa nas foria dos pacientes.

AC/A GRADIENTE E DE FORIA

- O teste de gradiente é mais informativo no que diz respeito ao efeito da modificação esférica nas foria dos pacientes
- A Linearidade do rácio de AC/A pode ser avaliada utilizando o método do gradiente – espera-se uma linearidade em 90% da população
- A informação para calcular o rácio de AC/A utilizando a técnica da foria está prontamente disponível
- Valores esperados:
  - Gradiente 4Δ /1D ±2 Δ
  - Foria 5Δ /1D
    - A vergência proximal está incluída na convergência acomodativa e aumenta a sua proporção

RESERVAS FUSIONAIS (VERGÊNCIAS FUSIONAIS)

- A quantidade de convergência ou divergência que pode ser colocada em jogo a uma distância fixa, antes da fusão se perder.

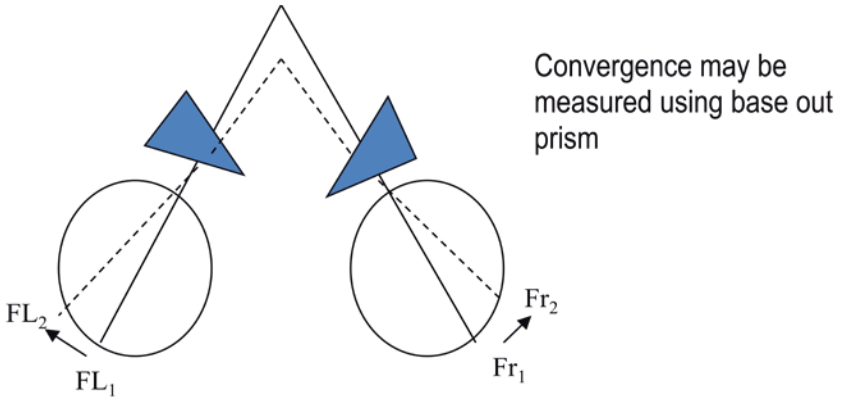


Figura 1.22: *Reservas Fusionais (vergências Fusionais)*

- Reserva fusional até à desfocagem = convergência relativa
  - Vergência fusional medida até ao ponto em que a acomodação muda. Ponto de desfocagem
- Reserva fusional até à rutura
  - Vergência fusional medida até ao ponto em que a fixação bifoveal falha. Ponto de rutura.
- Reserva fusional até à recuperação

  - Registado como o poder do prisma através do qual o paciente alcança a fixação bifoveal sobre a redução do poder prismático após o ponto de rutura. Ponto de recuperação.
- As reservas para a desfocagem, rutura e recuperação são medidas para a convergência e divergência.
  - Reservas convergentes são positivas, medidas com prisma de base out.
  - Reservas divergentes são negativas, medidas com prisma de base in.

RESERVAS FUSIONAIS VERTICAIS

- As supra e infra vergências também podem ser medidas.
- Não há nenhum ponto de desfocagem.
- Supravergência OD = infravergência OE e é medida com prisma de base para baixo no OD, ou com base para cima no OE.
- Supravergência OE = infravergência OD é o oposto

- Medição da reserva fusional suave.
  - A vergência é gradualmente alterada usando os prismas rotativos. Esta é a técnica habitual.
  - Foróptero / par de prismas de Risley na armação de prova.
    - Em condições fechadas.
    - Pobre vista dos olhos dos pacientes.
    - Informação disponível sobre a supressão.
- Medição da reserva fusional a passos.
  - A vergência é alterada em passos de potência prismática usando uma barra de prismas (valores ligeiramente inferiores).
  - Barra de prismas
    - Condições normais de visualização.
    - Avaliação objetiva do ponto final, particularmente útil com crianças.

PONTOS DE PRECAUÇÃO/PRÁTICOS

- O paciente deve usar a sua melhor compensação.
- O alvo deve ser acomodativo, a fim de facilitar o reconhecimento da desfocagem do paciente.
  - Para as vergências horizontais, deve mostrar-se uma linha vertical. Por exemplo uma linha como "manter esta linha clara e única."
  - Para as reservas verticais, deve mostrar-se uma linha horizontal.
  - Como alternativa, uma carta isolada pode ser vista em qualquer um dos testes acima.
- Medir a reserva oposta à foria em primeiro lugar.
  - Base out (convergência) em caso de exoforia.
  - Base in (divergência) em caso de endoforia.
- Velocidade do prisma 2-3D por seg.
  - Horizontal mais lento que vertical.
- Desfocagem é registada como a primeira desfocagem percebida
  - Se não houver nenhum ponto de desfocagem presente, o ponto de rutura é tido como o ponto de desfocagem.
- Ponto de ruptura é a primeira diplopia constante.
- Supressão – isto é, paciente incapaz de relatar diplopia
  - O alvo fica desviado para o lado (se um 2º prisma rotativo for usado).
  - Avaliação objetiva de quando o paciente deixa de fazer o movimento de vergência (se estiver a usar uma barra de prismas).
- Remover o prisma da frente dos olhos do paciente ou pedir ao paciente para fechar os olhos no final da medição, enquanto o prisma é recolocado a zero.
- Há uma série de termos usados com o mesmo significado.
  - Intervalos da vergência fusional ≡ Reservas fusionais ≡ Base in/out para a rutura
  - Vergências relativas ≡ Convergência relativa ≡ Base in/out para a rutura

RESERVAS FUSIONAIS

Tabela 1.1 : Valores esperados para a medição suave e a passo das reservas fusionais

Vergência suave	Desfocagem	Rutura	Recuperação
Reserva fusional positiva de longe	9	19	10
Reserva fusional negativa de longe		7	4
Reserva fusional positiva de perto	17	21	11
Reserva fusional negativa de perto	13	21	13
Supravergência direita		4	2
Supravergência esquerda		4	2
Vergência a passo			
Reserva fusional positiva de longe		11	7
Reserva fusional negativa de longe		7	4
Reserva fusional positiva de perto		19	14
Reserva fusional negativa de perto		13	10

NORMAS DE MORGAN

- Intervalo normal = desvio padrão médio ±0.5

Tabela 1.2: Normas de Morgan

	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Foria de longe	1 EXOFORIA	2
Foria de perto	3 EXOFORIA	5
Rutura com base in ao longe	7	3
Recuperação com base in ao longe	4	2
Desfocagem co base out ao longe	9	4
Rutura com base out ao longe	19	8
Recuperação com base out to ao longe	10	4
Desfocagem com base in to ao perto	13	4
Rutura com base in ao perto	21	4
Recuperação com base ao perto	13	5
Desfocagem com base out ao perto	17	5
Rutura com base out ao perto	21	6
Recuperação com base out ao perto	11	7

DIAGNÓSTICO DE VALOR DAS RESERVAS FUSIONAIS

Sheard
- Reserva oposta à desfocagem ≥ 2 vezes a foria

Regra 1:1
- base in para a recuperação ≥ endoforia

Percival
- Demanda ou ponto zero deve estar na zona do terço intermédio das convergências relativas positivas e negativas.

CRITÉRIO DE SHEARD

- Exemplo
  - Foria de longe é 12 exo
  - A vergência negativa relativa de longe é 18 base in.
  - A vergência positiva relativa é 16 base out.
    - Se for prescrito um prisma de 3 base in, então a convergência relativa positiva medida através do prisma será de 19 base out.
    - A foria de longe será de 9 exo.
    - 19 ≥ (2 x 9)
  - P= 2/3D-1/3R
    - D= foria
    - R= reserva oposta

Critério de Sheard

- bom discriminador entre questões sintomáticas e assintomáticas (Sheedy + Saladin 1977/78)
  - Particularmente para a exoforia
- mais apropriado para exoforia de longe (Pickwell)
- usado como um objetivo para o ponto final do treino visual foi eficaz na resolução dos sintomas (Dalziel (1981))
- Endoforias sintomáticas muitas vezes cumprem o critério de Sheard. Saladino recomenda a regra 1: 1

CRITÉRIO DE PERCIVAL

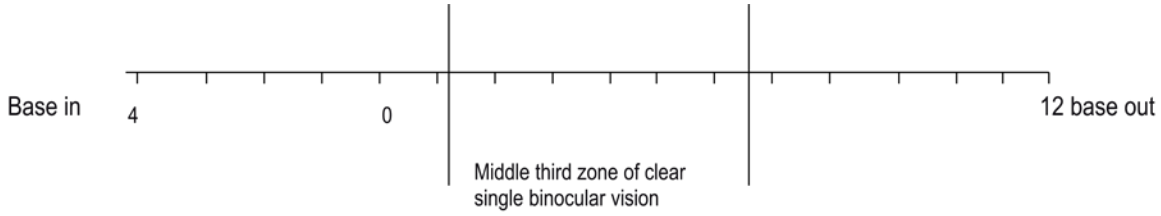


Figura 1.23: *Critério de Percival (a)*

- Demanda ou ponto zero deve estar na zona do terço intermédio das convergências relativas positivas e negativas. ***Nota:*** *O ponto de demanda é a acomodação e convergência para uma determinada distância de fixação. A posição ativa é o ponto de demanda assumindo que o erro refrativo foi corrigido.*

- Exemplo
  - Vergência Positive relativa = 12
  - Vergência Negative relativa = 4

- O ponto zero deve ser deslocado para a direita, pelo menos, 1.3D
- Se for prescrito prisma de 2D base out, então:
  - A reserva negativa = 6 base in
  - A reserva positiva = 10 base out

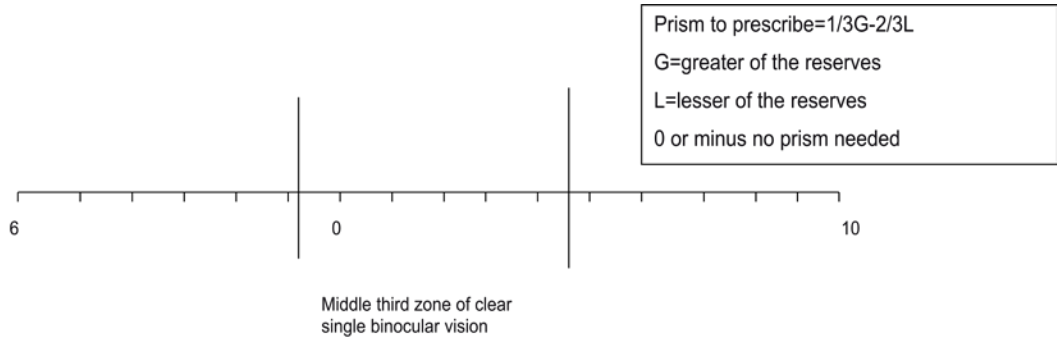


Figura 1.24: C*ritério de Percival (b)*

Critério de Percival

- Mais apropriado para endoforia
- Modificação do critério
  - Usando as reservas para a rutura provou ser um bom discriminador entre endoforia sintomáticos e assintomáticos (Sheedy e Saladin 1978)
- Não é apropriado para o longe? (Elliott 2004)

REGRA 1:1

- Base in para a recuperação ≥ endoforia
- Endoforia de perto de 6Δ
  - Reserva fusional negativa de perto 11/15/5

    5Δ< 6Δ

    A foria do paciente está descompensada
  - Se for prescrita uma 1Δ base out para a recuperação = 6Δ e a endoforia =5 Δ
    - Ou seja, recuperação com base in é ≥ que a foria
  - P= (endoforia- recuperação com base in)/2; 0 ou menos - sem prisma

FLEXIBILIDADE DE VERGÊNCIA

- Avalia a resistência, e a capacidade de sustentação do sistema de vergência.
- Sugere-se a sua utilização em pacientes binoculares sintomáticos, onde os outros testes são normais.
- A Flexibilidade vergencial normal é de 20 cpm.
- 3 base in / 12 base out. Alvo: coluna vertical de letras.
  - 15 cpm (perto) é o critério de falha clínica.
  - 20 cpm +/- 5,00 (perto) - média e desvio padrão
- Não é um teste que tem sido utilizado regularmente na prática.
- Os critérios de falha acima foram determinados em 1998, Gall.

TESTES DE CONVERGÊNCIA

- **Ponto próximo de Convergência** – este é o ponto mais próximo do plano médio para que os olhos possam convergir.
  - O alvo é uma linha vertical, ou uma carta isolada. O ponto final é a perda de fixação bifoveal.
  - Movimento constante do alvo.
  - O profissional observa o ponto final de fixação (objetivo).
    - Registe o olho que desvia – se houver suspeita de insuficiência.
  - O paciente observa diplopia (subjetivo).
    - Supressão
  - Recuperação
  - Fadiga, recessão >4cm (após 10 repetições), suspeita
  - Normal **PPC** deve ser:

- Menor que oito centímetros e ser acompanhada por normal salto de convergência (Pickwell).
- Scheiman et al. recomenda um corte de 5 cm / 7 cm (recuperação).
- Rouse sugere um corte de 7,5 centímetros /10.5cm.

CONVERGÊNCIA

- Modificações do PPC:
  - Filtro vermelho.
  - Maior recessão nos resultados da rutura e recuperação com este teste em pacientes sintomáticos.
    - Scheiman recomenda um corte 5cm/10cm.
- Convergência a salto:
  - Alvo a 50cm e a 15cm.
  - Espera-se uma convergência rápida suave.
  - Respostas anormais não incluem a convergência, o movimento de versão, o movimento de versão seguido por um movimento fusional, espasmódico lento ou movimento hesitante.
- Pesquisa de Sintoma de Insuficiência de Convergência (CISS):
  - Uma pontuação de 21 ou mais para distinguir entre adultos com níveis normais e anormais de sintomas.
  - Monitorar o tratamento.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE SINTOMAS DE INSUFICIÊNCIA DE CONVERGÊNCIA

Os indivíduos são convidados a responder o seguinte: Nunca, Raramente, Às vezes, de forma justa, Muitas vezes, ou sempre.

1. Sente os olhos cansados quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
2. Sente desconforto ocular quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
3. Sente dores de cabeça quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
4. Sente-se sonolento quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
5. Perde a concentração quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
6. Sente dificuldade em lembrar-se do que leu?
7. Tem visão dupla quando lê ou realiza tarefas em visão próxima?
8. Vê as palavras a moverem-se, saltarem, nadar ou a parecer que flutuam na página quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
9. Sente que lê devagar?
10. Os seus olhos doem quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
11. Sente os olhos inflamados quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
12. Tem a sensação de tensão à volta dos olhos quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
13. Repara se as palavras focam e desfocam quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
14. Perde-se no texto quando lê ou executa tarefas em visão próxima?
15. Sente necessidade de reler a mesma linha de um texto?

ANOMALIAS ACOMODATIVAS

- Insuficiência Acomodativa.
  - Paciente tem dificuldade estimular acomodação.
  - Achados de amplitude 2D ou mais abaixo do normal (15-0,25 idade).
- Fadiga Acomodativa (acomodação constante doente).
  - A amplitude é normal em condições normais.
  - Repetir a medição da amplitude mostra uma redução e os pacientes observam que não podem sustentar a visão nítida durante longos períodos de tempo.
- Excesso acomodativo.
  - O paciente usa acomodação excessiva para o estímulo mostrado.
- Inflexibilidade acomodativa (inercia).

- A acomodação responde mais lentamente do que o normal a uma mudança no estímulo acomodativo.

TESTES ACOMODATIVOS

- Amplitude
  - Presbiopia.
  - Insuficiência acomodativa.
- Acomodação relativa.
  - Positiva - quantidade de acomodação que pode ser exercida enquanto a vergência é fixa.
  - Negativa - quantidade de acomodação que pode ser relaxada enquanto a vergência é fixa.
- Flexibilidade acomodativa.
  - Velocidade na qual a acomodação pode ser alterada.
- Atraso acomodativo.

ACOMODAÇÃO RELATIVA

- Acomodação relativa positiva.
  - Medida com lentes negativas a 40 centímetros.
  - Espera-se -2,37 ± 1.00D (-1.50 ou menos, falha)
  - Mede indiretamente a reserva fusional negativa.
- Acomodação relativa negativa.
  - Medida com lentes positivas a 40 centímetros.
  - Espera-se 2,00 ± 0.50D (1,50 ou menos, falha).
  - Mede indiretamente reserva fusional positiva.

A acomodação relativa é uma medida indireta da vergência fusional.

- **Acomodação relativa positiva**: lentes negativas são colocadas em frente aos olhos, o paciente acomoda mas também converge. A fim de manter a fixação bifoveal no alvo, deve-se iniciar a divergência. Esta divergência será fusionais, ou seja **vergência fusiona negativa.**

Condições associadas a acomodação relativa anormal.

- Acomodação relativa negativa
  - Baixa ARN significa excesso acomodativo, espasmo, inflexibilidade ou exoforia descompensada.
  - Alta ARN significa que o paciente tem sido corrigido com excesso de negativo durante a refração.
- Acomodação relativa positiva
  - Baixa ARP significa inflexibilidade acomodativa ou insuficiência acomodativa ou endoforia descompensada
  - ARP alta ou não significativa é uma característica do paciente. Rácio de AC/A e reserva fusional negativa.

FLEXIBILIDADE ACOMODATIVA (FA)

- Mede a velocidade e resistência da resposta acomodativa.
- Testes de Flexibilidade Binocular / monocular.
- Valido para crianças menores de 8 anos (Scheiman Am Jour OptomPhysiol Opt. 1988).
- Anormal→ inflexibilidade acomodativa, fadiga acomodativa, espasmos de acomodação
- Amplitude escalada do teste AF / um teste inicial AF
  - A redução da amplitude de acomodação provoca uma redução na FA em grupos etários mais velhos, se o poder do flipper permanecer constante por exemplo, ± 2,00D
  - Amplitude escalada do teste AF: poder dos flippers baseado na amplitude acomodativa dos pacientes.

- Flippers Binoculares de ± 2.00D ou poder de flippers baseado na amplitude de acomodação do paciente. (FA escalada)
  - O ciclo resulta da observação através de lentes + e -
  - 5cpm (± 2,5), (binocular com 2,00D, 8-12 anos de idade)
  - 7cpm (± 2,5) (monocular, 8-12 anos de idade)
  - 10cpm amplitude de acomodação escalada (adultos, binocular)
  - Espera-se 11 cpm (adultos, monocular)
  - 5cpm ou menos, anormal (Griffin e Grisham)
  - Alvo com verificação de supressão / cartão de pedra acomodativo

ATRASO ACOMODATIVO

Retinoscopia de estimação monocular

- Usando um alvo de perto no retinoscópio, realizar uma retinoscopia ao longo do meridiano horizontal a 40 centímetros.
- A lente deve ser colocada rapidamente a frente do olho e removida imediatamente.
- Espera-se + 0.50D (entre Plano e - + 0.75D aceitável).
- -0.25D ou mais → sob-acomodação→ excesso acomodativo ou
  - Alta exoforia (usando a convergência de acomodação para controlar exoforia)
- +1.00D ou mais → sub-acomodação → insuficiência acomodativa ou
  - Alta endoforia (usando a acomodação divergente para controlar a endoforia).

TESTE DE MOTILIDADE

- Teste de rotina para verificar a presença de **incomitância.**
  - A Presença de incomitância indica uma anomalia dos músculos extraoculares, dos seus nervos ou núcleos.
  - Um desvio incomitante com início recente pode dever-se a trauma, patologia ativa que afeta o sistema neurológico.
  - Um desvio incomitante longo pode estar associado a trauma de idade, patologia anterior, incomitância congénita.
- Movimentos de perseguição pode também ser examinados, em simultâneo.
  - As anormalidades podem dever-se a paralisia ocular motora, doença de Parkinson, ou drogas.

POSIÇÃO DE DIAGNÓSTICO DO OLHAR

- O campo de ação de um músculo em particular é a direção do olhar, no qual é principalmente responsável pela posição do olho. Também é conhecida como a posição de diagnóstico do olhar.
  - O músculo reto superior direito é maximamente ativo no olhar supra destro.
  - O músculo oblíquo inferior esquerdo é maximamente ativo no olhar supra destro.
- Os pares de músculos que controlam os olhos nas posições de diagnóstico do olhar são conhecidos como músculos garfo ou sinérgicos contra-laterais.
- Um defeito na ação destes músculos será mais aparente no olhar supra destro.
- Os testes de motilidade são baseados nas posições de diagnóstico do olhar.

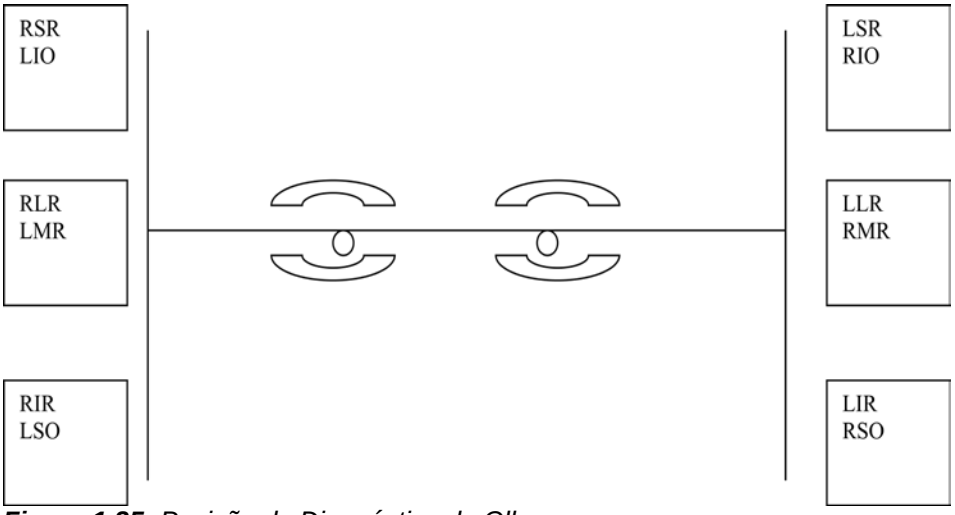


Figura 1.25: *Posição de Diagnóstico do Olhar*

REGISTE AS OBSERVAÇÕES

- Registar a direção na qual ocorre uma hipofunção ou hiperfunção do olho.
  - Indicando os possíveis músculos implicados.
- Registar a direção em que a maior quantidade de diplopia ocorre.
  - Como acima, deve coincidir com a observação do profissional.
- Registrar o tipo de diplopia, horizontal ou vertical.
- Registar qual é a imagem mais distante.
  - Olho associado a esta imagem tem o músculo defeituoso.

INCOMITÂNCIA RECENTE / ANTIGA

Tabela 1.3 Sinais e sintomas que se podem diferenciar entre a antiga e nova paralisia do músculo ocular

Sinal	**Antiga**	**Nova**
Diplopia	Rara	Quase sempre presente
Inicio	Generalmente conhecido	Provavelmente súbito
Ambliopia	Comum	Rara
Trauma	Não é usual	Comum
Sintomas	Não é usual	Comum
Comitância	Propagação da concomitância pode obscurecer paralisia inicial	Sempre incomitante
Postura anormal da cabeça	Se estiver presente, bem estabelecida e difícil de alterar	Pode ser marcada, mas fácil de alterar. Cobrir olho parético elimina o problema
Apontamento passado	Ausente	Presente
Saúde	Não está geralmente relacionada	Problema de saúde atual pode ser um problema significativo

Procedimentos Clínicos nos cuidados primários da visão pelo D.Elliot.

Alguns exemplos de condições gerais associadas com incomitância.

- A tireotoxicose.
  - Exoftalmia, pestanejar pouco frequente, hiperemia conjuntival, perda de peso, mãos húmidas.
- Diabetes.
  - Aumento da sede e de urinar, aumento do apetite com perda de peso.

- Hipertensão.
  - Tonturas, falta de ar, alteração vascular no fundo do olho.
- Alguns exemplos de condições gerais associadas com incomitância.
- Esclerose disseminada.
  - Perda de coordenação muscular, pronunciar as palavras, neurite ótica.
- Miastenia grave.
  - Fraqueza de outros músculos, ptose.

Exemplo

- O olho esquerdo move-se menos ao olhar para baixo e para a direita.
- O paciente relata diplopia máxima para baixo e para a direita.
- A quantidade de Hipertropia OE aumenta à medida que o paciente olha para baixo e para a direita.
- A imagem vista pelo olho esquerdo é mais distante.

CAUSAS GERAIS DE HETEROFORIA

- Anatómicas.
  - Eixo Orbital - eixo longo particularmente divergente - exo.
  - DP grande - maior exo ao perto - uma maior convergência necessária.
  - Inserções musculares extraoculares pouco comuns, por exemplo, ligação de MR muito longe do limbo - ↓ ação → exo desvio.
- Fisiológicas.
- Refrativas.
- Rácios de AC/A altos a baixos.
- Artificiais.
- Inervacionais.

EXOFORIA FISIOLÓGICA

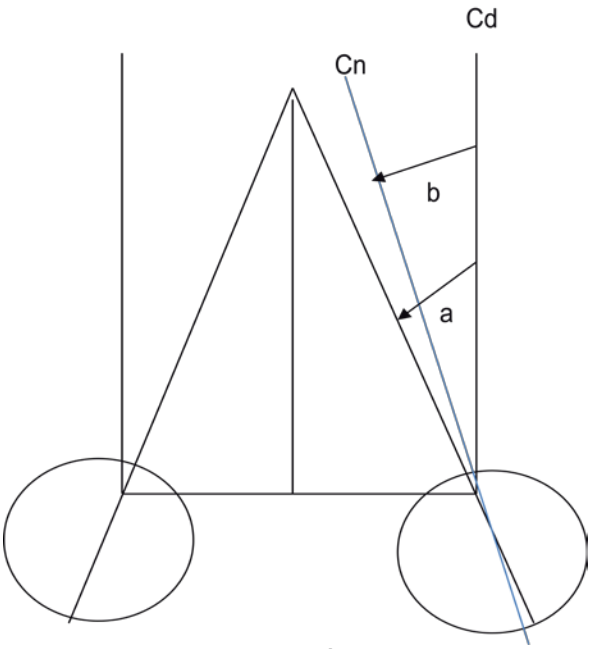


Figura 1.26: *Exoforia fisiológica*

Uma pessoa comum com um AC/A = 4/1, tenderá a ser mais exo ao perto que ao longe.
O rácio médio de AC/ A não é grande o suficiente para criar convergência para um objeto próximo. A Convergência fusional positiva será necessária.
DP do paciente; 65 milímetros.
Foria de longe; orto.
A convergência necessária para 40 centímetros = a = 16.25D.
A convergência fornecida pela acomodação = 4D x2.5D = 10D.
Logo a foria de perto é de 6.24D de exoforia → **Exoforia fisiológica.**

ERRO REFRATIVO

- Hipermetropia não corrigida – maior endo sem correção.
  - Considere o caso de um hipermétrope de 2D sem correção ao longe e perto.
- Miopia não corrigida – maior exo ao perto.
  - Considere o caso de uma miopia de 3D não corrigida, que fixa a uma distância de 33 cm.
- Quão grande será o desvio dependerá do tamanho do erro refrativo e o do rácio de AC/A.
- Hipermetropia não corrigida e exoforia.
  - A correção pode causar uma exoforia descompensada.
  - Pode ser necessário efetuar uma correção parcial.
- Erros de refração incorretamente equilibradas têm sido associados com hiperforia.
- Astigmatismo e anisometropia.
  - As imagens desfocadas podem estar implicadas na descompensação.

RÁCIO AC/A

- Altos rácios de AC/A estão associados com maior endoforia ao perto ou maior exoforia ao longe.
  - Excesso de Convergência (endoforia descompensada ao perto).

    - Excesso de Divergência (exoforia descompensada ao longe).
- Baixos rácios de AC/A estão associados com maior exoforia ao perto ou maior endoforia ao longe.
    - Fraca Divergência (endoforia descompensada ao longe).
    - Fraca Convergência (exoforia descompensada ao perto).

ARTIFICIAL

- Lentes incorretamente centradas.
    - CO> DP num míope – efeito base in - endoforia artificial.
    - CO> DP num hipermétrope – efeito base out - exoforia artificial.
- Lentes inclinadas podem introduzir um elemento prismático verticaa.
- Anisometropia.
    - Fixação fora do centro ótico irá induzir um efeito prismático vertical variável.
        - Pode dar-se uma adaptação.
        - Modificação da prescrição.

INERVACIONAL

- Controle defeituoso dos músculos oculares ou inervação muscular hiperativa.
- Exemplo: alto tónus no reto medial fará com que haja tendência endofórica / endotropica.
    - Mais probabilidade de acontecer em pacientes jovens

VOLTAR AO COVER TEST

Consultar as notas escritas à mão sobre movimentos não-clássicos do cover test para grandes heteroforias e casos de forte dominância. Voltar para o cover test para lidar com a classificação de Tropia e registe dos seus resultados.

LEITURA RECOMENDADA:

1. Clinical Visual Optics by Bennett and Rabbetts 3rd ed./Ch 10, pgs168-183
2. Clinical procedures in primary care by David B. Elliott
3. Pickwell's Binocular Vision Anomalies by B.J. Evans
4. Clinical Management of Binocular Vision by M. Scheiman and B Wick
5. Essentialsof Clinical Binocular Vision by Erik Weissberg
6. http://www.indiana.edu/~v755/glossary.htm#tonicver[1]