



AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO MUSCULAR

AUTOR

Pirindhavellie Govender : University of KwaZulu Natal (UKZN) Durban, South Africa

REVISÃO DE PARES

Bina Patel : New England College of Optometry, United States

ESTE CAPÍTULO INCLUI UMA REVISÃO DE:

- Vergências fusoriais
- Flexibilidade vergencial
- Disparidade de Fixação
- Estereoacuidade

INTRODUÇÃO

O ponto terminal da refração é permitir ao paciente ter visão binocular nítida e confortável para todas as suas tarefas visuais. Para garantir isto, o clínico precisa de investigar diversas características visuais. O paciente deve poder alinhar os seus 2 olhos e manter o alinhamento por períodos prolongados de tempo. Além disso, o paciente deve ter acomodação suficiente para lhe permitir concentrar-se numa tarefa e sustentar a sua acomodação de forma confortável. Técnicas de equilíbrio muscular, são portanto, executadas para garantir que a acomodação do paciente e convergência interagem adequadamente. Ao conduzir esta técnica, o especialista irá ser capaz de determinar se o paciente pode ser corrigido com lentes. Se tem de haver modificações para a prescrição final da lente de forma a garantir que o paciente atinja uma visão binocular nítida e confortável; se é necessária terapia visual ou uma análise binocular mais elaborada.

É importante que o especialista registre que a prescrição de um paciente terá influenciado o estado do sistema vergencial e acomodativo do paciente. As técnicas de equilíbrio muscular são efectuadas com a prescrição habitual do paciente. Se o especialista determinar que existem mudanças, então deverá ser considerado um novo Rx.

FORIAS VERTICAIS E HORIZONTAIS DE LONGE E DE PERTO

A avaliação das forias verticais e horizontais de longe e de perto é determinada conforme descrito no capítulo 6, excepto que neste momento, estes testes são efectuados com a Rx do paciente. Isto, permite ao clínico, ter uma ideia de como foi alterado o equilíbrio muscular do paciente com a introdução de uma prescrição. Também avalia o sistema acomodativo e vergencial.

VERGENCIAS FUSIONAIS

As vergências fusionais são geralmente realizadas para determinar através da aplicação de prismas, a capacidade do paciente para usar o seu sistema vergencial para manter a binocularidade. Desta forma, os prismas são usados para induzir disparidade retiniana. O prisma é aumentado gradualmente em magnitude, forçando o sistema vergencial do paciente a compensar a disparidade que tenha sido criada.

As vergências fusionais podem ser horizontais e verticais. É mais comum encontrar alguém a realizar uma vergência fusional horizontal em vez de horizontal e vertical. Isso é devido ao facto de uma foria vertical normal poder ter até $\frac{1}{2} \Delta$ e a amplitude da vergência vertical de compensação ser cerca de 1Δ . Recomenda-se que métodos de espaço livre (usando a barra de prismas) sejam os preferidos, pois eles reproduzem condições de visualização natural em vez de usar o método foróptero. Aprenderá mais sobre isto no módulo de visão binocular.

VERGÊNCIAS FUSIONAIS HORIZONTAIS SUAVES

Ao testar as vergências fusionais horizontais são registados os seguintes aspectos:

1. **Ponto de desfocagem:** este é o ponto no qual o paciente não pode compensar a disparidade retiniana induzida pelo prisma enquanto mantem a acomodação estável. Noutras palavras, é o ponto onde o sistema acomodativo já não pode ajudar a manter os olhos juntos. Apenas o sistema vergencial está envolvido em manter a imagem simples. Normalmente não se encontra este ponto nos pacientes em divergência de longe uma vez que o esforço acomodativo do paciente está totalmente relaxado com a correcção refractiva. Se é obtido um valor para a desfocagem, o especialista deve considerar uma nova refacção.
2. **Ponto de ruptura:** Este é o ponto no qual o sistema vergencial do paciente já não pode compensar o aumento no prisma e já não pode manter o alvo como simples. Há uma rotura na fusão e produz-se uma imagem dupla.
3. **Ponto de recobro:** este é o ponto em que sistema vergencial do paciente pode recuperar a sua capacidade fusional e recuperar a visão simples, à medida que a disparidade retiniana induzida diminui.

EQUIPAMENTO

- Foróptero
- Uma carta de AV de longe no qual se podem isolar letras individuais

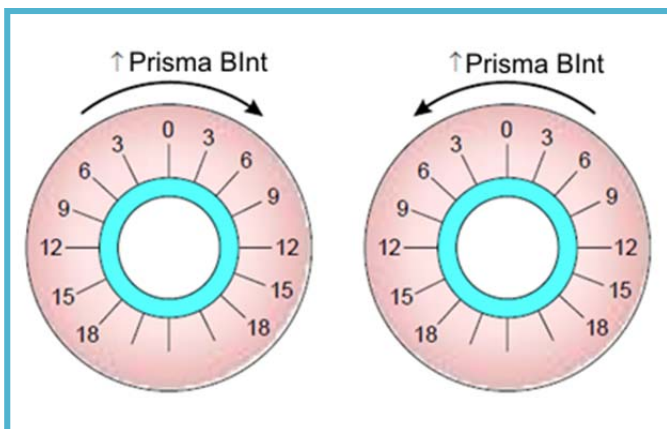


Figura 15.1: Configuração do prisma de Risley para reservas fusionais negativas. Prisma de base interna (Blnt)

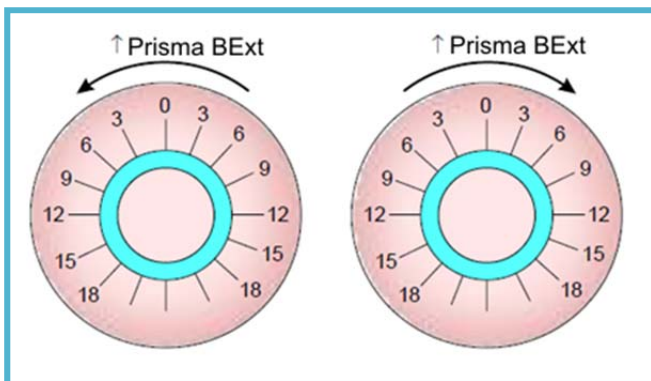


Figura 15.2: Configuração do prisma de Risley para reservas fusionalis positivas. Prisma de Base Externa (BExt)

VERGÊNCIAS FUSIONAIS HORIZONTAIS SUAVES DE LONGE E DE PERTO

PROCEDIMENTO

1. paciente deve estar a usar sua melhor correcção de longe ou prescrição de perto. A distância interpupilar de longe ou perto deve ser definida em função da distância a que estão sendo medidas as vergências (reservas).
2. alvo é uma letra isolada uma linha acima da AV com a melhor correcção do paciente, no olho mais fraco.
3. prisma de Risley é colocado a zero em ambos os olhos.
4. Direcctionar o paciente para o alvo e pedir-lhe para manter ambos os olhos abertos. O paciente deve ser capaz de ver uma imagem nítida. Se o paciente vir 2 alvos (ou seja, reporta diplopia), deve ser adicionada uma quantidade de prisma BInt ou BExt para que o paciente consiga fusionar e este ponto torna-se o ponto de partida do teste (Scheiman e Wick, 2008). Carlson e Kurtz (2004) por outro lado sugerem que a diplopia, deve ser registada, se o paciente indicar que vê dois alvos e o teste devem ser abandonado.
5. Pede-se ao paciente para olhar para o alvo e a mantê-lo nítido e único. Em seguida, é solicitado ao paciente, para informar se o alvo desfoca (ponto de desfocagem), torna-se duplo (ponto de ruptura) e quando vê o alvo novamente (ponto de recuperação).
6. Reservas de BInt ou reservas fusionalis negativas (Figura 15.1) são sempre medidas antes da BExt ou das reservas fusionalis positivas (Fig 15.2) uma vez que os testes de BExt afectam a acomodação e a convergência que pode afectar os resultados obtidos durante a determinação de reservas de BInt.
7. prisma é gradualmente incrementado de um ponto zero no foróptero ou numa barra de prisma até que o paciente indique a primeira desfocagem perceptível. O prisma é adicionada a uma taxa de 2^{Δ} por segundo. O paciente deve ser encorajado a determinar o ponto de desfocagem sustentado (ou seja, quando o paciente não pode focar o alvo no ponto de desfocagem). Este ponto é registado como o ponto de desfocagem. Registrar mentalmente o valor do prisma neste momento. Se nenhum ponto de desfocagem é relatado, é registado como um "x".
8. prisma é incrementado ainda mais até que o paciente informa que o alvo se torna duplo. Este ponto é considerado como o ponto de ruptura. Aumentar o prisma até ser obtido um ponto de visão dupla sustentada.
9. Após o ponto de visão dupla ter sido determinada, o especialista deve reduzir lentamente a quantidade do prisma até o paciente informar que as duas imagens se tornaram apenas uma novamente. Este é o ponto de recobro. Faça uma anotação mental do prisma neste momento.
10. Os valores que são observados são retirados dos dois olhos. Por exemplo, se tiver 2^{Δ} em frente de um olho e 3^{Δ} em frente ao outro, então o valor total é adicionado juntos fazendo um total de 5^{Δ} (para o Desfocagem, ruptura e recuperação).

REGISTO DAS RESERVAS FUSIONAIS

- A distância de teste deve ser registada i.e. Longe ou Perto.
- Cada resultado deve ter 3 valores, nomeadamente a **Desfocagem / Ruptura / Recobro**
- Se não se obtiver desfocagem, então é registado como um “X”
- Reservas Fusionais Negativas: X / 14 / 10
- Reservas Fusionais Positivas 12 / 18 / 10

Exemplo. Longe: Blnt x / 10 / 4 Perto: Blnt 13 / 18 / 8

Tabela 15.1 Valores esperados para os testes de vergências suaves

Adaptado a partir da tabela de Morgan de valores esperados numa população clínica de adultos, (Scheiman e Wick, 2008)

Longe		Valor	Desvio Padrão
BExt	Desfocagem	9	±4
	Ruptura	19	±8
	Recobro	10	±4
Blnt	Ruptura	7	±3
	Recobro	4	±2

Perto			
BExt	Desfocagem	17	±5
	Ruptura	21	±6
	Recobro	11	±7
Blnt	Desfocagem	13	±4
	Ruptura	21	±4
	Recobro	13	±5

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os valores obtidos para reservas fusionais devem ser sempre comparados ao intervalo normal das reservas fusionais. A determinação das reservas fusionais é efectuada para determinar se um paciente tem capacidade de compensar a foria.

Um paciente com uma exoforia, apresenta obviamente uma tendência para que os olhos desviem para fora e, portanto, o clínico teria que considerar as reservas BExt ou reservas fusionais positivas para determinar se os olhos têm a capacidade de exercer um esforço suficiente de forma a compensar a tendência dos olhos se desviarem para fora. A determinação do valor necessário de reservas para um paciente ter uma visão binocular nítida, simples e confortável (compensado) é dada pelas regras da Sheard e de Percival.

O Critério de Sheard indica que: a vergência compensadora deve ser pelo menos duas vezes a amplitude da heteroforia. Isto significa que um paciente com uma (exoforia) de 5^{Δ} ao perto, estará compensado e confortável ao perto se a sua reserva fusional positiva (BExt), for pelo menos, 10^{Δ} ou maior.

VERGÊNCIAS FUSIONAIS VERTICAIS

O paciente deve estar a utilizar a sua melhor correcção de longe ou a prescrição de perto. As DNP de longe e perto devem ser ajustadas de acordo com uma distância de teste.

Os pontos de desfocagem não são alcançados quando se medem as reservas fusionais verticais. É possível medir reservas fusionais verticais colocando um prisma BSup num olho e um prisma de BInf no outro olho. Também é possível determinar as reservas colocando quer um prisma BSup ou um BInf num olho, uma vez que os dois olhos trabalham relativamente um ao outro, ou seja, uma supravergência num olho é igual a uma infravergência no outro olho.

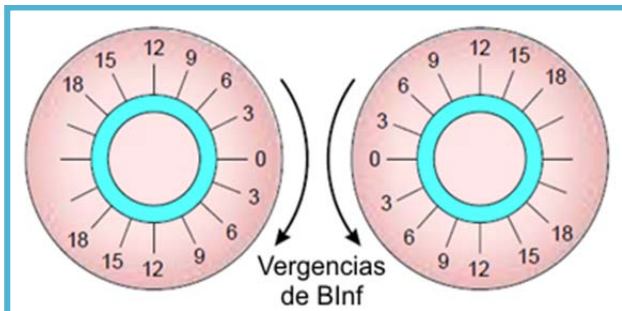


Figure 15.3: Configuração de prismas de Risley para BInf ou supravergência

PROCEDIMENTO

1. Paciente é direccionado para uma letra apropriada e pede-se para que indique os pontos de ruptura e recobro que se registam com mudanças no prisma.
2. Prisma é alterado no olho a uma taxa de 1^{Δ} por segundo no olho.
3. Se é colocado prisma de BSup no OD, então indica que o especialista está a medir infravergência direita. O especialista deve anotar a quantidade de prisma no olho direito, quando o paciente detectar o ponto de ruptura.
4. Uma vez determinada a ruptura, o especialista pode ultrapassar o valor em cerca de $2-3^{\Delta}$ e então reduzir o prisma até que o paciente observe o ponto de recobro no qual o alvo é simples novamente.
5. Estes passos são repetidos com prisma de BInf sobre o OD, indicando infravergência direita (Fig 15. 3).

REGISTO DE RESERVAS FUSIONAIS

- Os registos de reservas fusionais verticais são semelhantes às horizontais. Apenas 2 valores serão registados, ou seja, a ruptura e recobro.

Exemplo: Vergência vertical de longe: OD infra 4 / 2, supra 2 / 1

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Enquanto as reservas podem ser comparadas às normas da população (Anexos), elas devem ser comparadas à foria vertical específica a qual o paciente pode apresentar.

Nota: As vergências fusionais verticais geralmente não são normalmente efectuadas pelos clínicos visto que as amplitudes verticais (reservas) estão geralmente entre 1-2^Δ. O olho só pode tolerar um desvio vertical de ½^Δ. No entanto, se a foria for superior a 2^Δ na vertical, então vale a pena investigar as vergências fusionais verticais para determinar a compensação da foria.

RESULTADOS ESPERADOS PARA TESTES DE VERGÊNCIA SUAVES

(Carlson e Kurtz, 2004)

Ruptura: 3^Δ ± 4^Δ Recobro: 1.5^Δ ± 2^Δ

FLEXIBILIDADE VERGENCIAL

O objectivo dos testes de flexibilidade vergencial é o de avaliar o desempenho da disparidade do sistema vergencial dentro de um período de tempo especificado para determinar a velocidade e a resistência à fadiga do sistema vergencial. É um teste que pode ser executado ao longe e/ou ao perto.

PROCEDIMENTO:

- Direccione o paciente para um alvo ao longe que seja suficientemente grande. Isso pode incluir uma coluna vertical de 20/30 letras ou mais. No entanto, em alguns casos pode ser usada toda a carta como alvo de fixação. Se realizar o teste ao perto, uma coluna vertical de letras ou bloco de letras pode ser um alvo ideal.
- paciente vê o alvo usando a Rx habitual numa sala com iluminação normal.
- São usados prismas de BExt com 4^Δ e 6^Δ a 8^Δ e 12^Δ.
- Os prismas podem ser introduzidos em “flippers” ou seguros manualmente.
- prisma de BInt é introduzido em primeiro lugar seguido pelo prisma de BExt, continuando com este ciclo de introdução de prismas durante cerca de 4 ciclos. Cada ciclo é uma alteração directa do prisma de BInt para prisma BExt sem atraso entre a apresentação de qualquer tipo de prisma.
- teste pode ser realizado objectivamente pelo especialista observando a resposta fusional do paciente com a introdução do prisma ou subjectivamente quando o paciente indica visão dupla após a introdução do prisma, e seguida, de visão simples quando houver adaptação dos olhos ao prisma.
- especialista deve registar a quantidade de tempo para cada ciclo ou o tempo total dos 4 ciclos.

VALORES ESPERADOS PARA VERGÊNCIAS A SALTOS

Segundo Griffin e Grisham em *Binocular Anomalies: Diagnosis and Visual Therapy* (2002) (Butterworth-Heinemann, 2002).

Uma vergência a saltos média de 16^{Δ} é de 3-5 segundos por salto ou 6-10 segundos por ciclo. Estes valores esperados podem diferir com a idade do paciente. Note que quanto maior o intervalo de prisma escolhido, mais lento o tempo de ciclo esperado.

Investigação por Gall et al (1998), 15 ciclos por minuto é a taxa preferencial usando 3^{Δ} BInt / 12^{Δ} BExt para teste de perto. Tempos iguais ou inferiores a 12 ciclos por minuto são indicativos de problemas binoculares.

FORIA ASSOCIADA E DISPARIDADE DE FIXAÇÃO

Se um objecto for fixado sem que ambos os eixos visuais se intersectem precisamente no objecto e se mantiver ainda assim visão binocular então considera-se que o paciente tem “disparidade de fixação”.

Se os eixos visuais forem ligeiramente divergentes isto é uma disparidade de fixação exofórica (DF EXO). Se os eixos visuais forem ligeiramente convergentes isto é uma disparidade de fixação esofórica (DF ESO). No caso que os eixos visuais estejam desalinhados verticalmente existe uma disparidade de fixação hiperfórica ou hipofórica (DF HIPER ou HIPO).

A UNIDADE DE MALLETT

A unidade de Mallet contém um alvo de fixação central característico com as letras “OXO”, com barras verticais coloridas acima e abaixo do alvo que estão polarizadas para o olho esquerdo e direito respectivamente. Na unidade de Mallet de perto, o alvo está inserido dentro de um bloco com texto a circundar que é utilizado para manter a visão binocular e manter os olhos associados através de pistas periféricas para fusão sensorial.

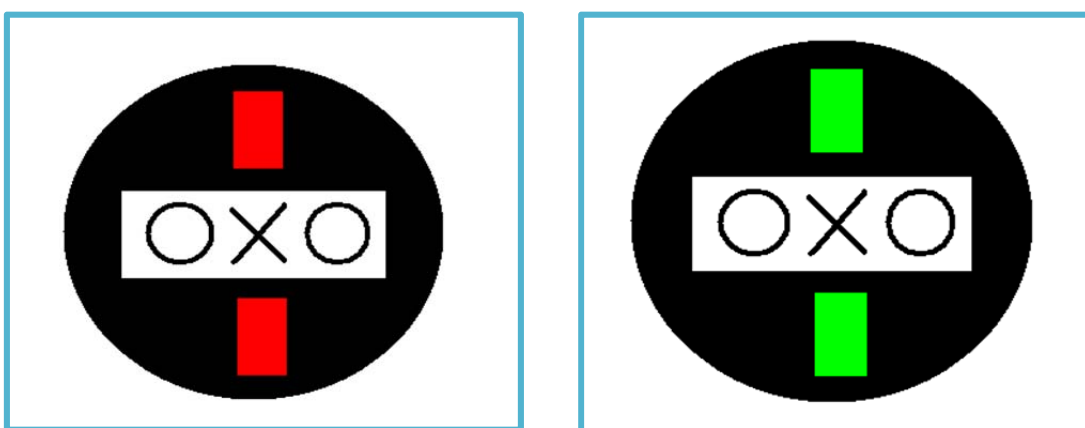


Figure 15.4: Unidade de Mallet, centro longe (barra vermelha) e alvos de perto (barra verde)

OBJECTIVO

A unidade de Mallet é um teste de DF normalmente utilizado o qual avalia a visão binocular em condições associadas (ao contrário do Cover test ou do testes de Von Graeffe).

INSTRUMENTAÇÃO

- Unidade de Mallet de longe e perto
- Filtros polarizadores
- Armação de prova e lentes com a sua melhor correcção de longe ou correcção de perto.

PROCEDIMENTO

- Paciente deve ser binocular → sem tropia
- Iluminação normal da divisão
- Unidade de Mallet ligada e OXO é orientado no plano horizontal (franjas vermelhas na vertical)
- Filtros polarizados colocados dentro ou sobre a armação de prova
- OD vê a risca debaixo do X
- OS vê a risca acima do X
- Quando ambos os olhos estão abertos direccionar primeiro o paciente a olhar para o texto circundante para reforçar a visão binocular
- Em seguida direccionar o paciente para o alvo de fixação
- O paciente indica se vê duas barras
- Não → supressão central
- Não é possível efectuar a medição
- Se vir as duas franjas, o paciente indica alinhamento das franjas em relação ao “X”

DF EXO



a

DF EXO Esq



b

DF ESO



c

Figura 15.5: Disparidade de fixação no alvo de longe da unidade de Mallet indicando uma Exo (as duas franjas são divergentes em relação ao centro, Exo Esquerda (franja vertical divergente em relação ao centro) e Eso (as duas franjas cruzaram ou convergiram o centro)

MEDIÇÃO DA DF

- Uma vez que a DF esteja estável introduzir um prisma pequeno / lentes esféricas de forma a reduzir a disparidade a zero.
- Uma vez que a DF horizontal tenha sido medida então o alvo OXO é rodado de forma as franjas estarem dispostas na horizontal. Isto permite a determinação da DF vertical.

PRESCREVER PARA DF

É importante apenas corrigir a DF se o paciente for sintomático. Prescrever o prisma para o olho com DF ou se a DF for bilateral então dividir o prisma pelos dois olhos.

PONTOS A TER EM CONTA

A amplitude da DF não é sempre proporcional à amplitude da foria existente. Por vezes uma foria baixa origina DF e uma foria elevada pode ser totalmente compensada pelo sistema binocular.

TRATAR A DF**DF EXO**

- Prescrever o prisma de Bint mais baixo.
- Especialmente em pacientes mais velhos.
- Em pacientes mais novos é possível utilizar lentes negativas adicionais para estimular a acomodação e a convergência acomodativa.
- Treinar as reservas fusional positivas para permitir ao paciente um melhor controlo do desvio.

DISPARIDADE ESO

- Prescrever o menor prisma BExt
- Especialmente em pacientes mais velhos
- Em pacientes mais novos
- Lentes positivas adicionais para relaxar a acomodação e a convergência acomodativa
- Treinar as reservas fusional negativas para permitir ao paciente um melhor controlo sobre o desvio
- Disparidade Vertical:
- Apenas prisma vertical.

A CURVA DA DF

Aumentar o prisma em frente a um dos olhos pode modificar a demanda da vergência fusional enquanto a DF é monitorizada. A DF pode alterar com modificações na demanda vergencial.

- \uparrow do BExt Δ produz \uparrow DF-EXO
- \uparrow do Bint Δ produz \uparrow DF-ESO

Os dados podem ser representados graficamente numa curva de disparidade de fixação (Figura 15.6) a qual é caracterizada por:

Intercepção em X: (foria associada)

- Quantidade de prisma necessário para reduzir a DF a zero
- Considerado um indicador de prescrição
- Normalmente é medido usando a unidade de Mallet
- Magnitude:
 - Menor que a foria dissociada em pacientes com Exoforia
 - Maior que a foria dissociada em pacientes com Endoforia

Intercepção em Y: (disparidade de fixação)

- DF é representada graficamente quando a curva de DF intercepta o eixo dos Y

Inclinação da curva

- Determinada na prática ao calcular a alteração na DF entre uma demanda prismática de 3Δ BExt e 3Δ BInt

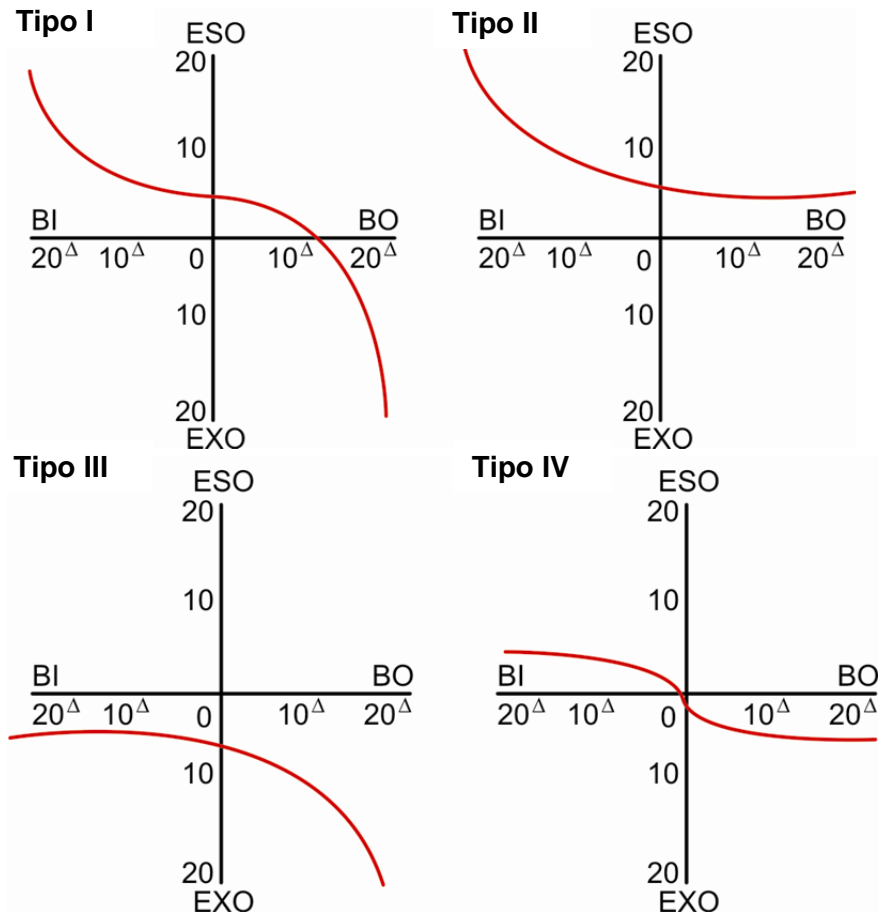


Figura 15.6: Curvas típicas de disparidade de fixação

Aspecto clínico das curvas de DF (Tabela 15.2).

Tabela 15.2 Tipos de curvas de disparidade de fixação

Tipo de Curva de DF	Descrição	Características do paciente	Adaptação ao Prisma Lateral
Tipo I	Simétrico	Px Assintomático	O Px irá adaptar-se de igual forma ao esforço de Blnt ou BExt
Tipo II	Plano no lado da BExt	ESO	Maior adaptação a prisma de BExt e menor adaptação a Blnt
Tipo III	Plano no lado da Blnt	EXO	Melhor adaptação a prisma de Blnt e menor adaptação a BExt
Tipo IV	Pequena alteração com adição de prisma	Instabilidade Binocular	

As curvas de DF com inclinações baixas estão associadas a pacientes assintomáticos. As curvas de DF com curvas mais acentuadas a pacientes sintomáticos. O sistema visual não se adapta imediatamente ao prisma e o sucesso da terapia visual pode ser observado com alterações nas curvas de DF de mais acentuadas para menos acentuadas.

ESTEREOACUIDADE

A visão estereoscópica é a capacidade do indivíduo para apreciar a profundidade relativa (perto/longe). A visão estereoscópica resulta da disparidade retiniana que existe entre a integração de imagens monoculares. O teste de estereocuidade mede a menor quantidade da disparidade da imagem retiniana horizontal entre cada olho que dá origem a uma sensação de profundidade relativa e é medido em segundos de arco.

A estereopsia normal é necessária para certas profissões tais como para pilotos, polícia e estereo-fotógrafos. As medições da estereopsia podem portanto, ser úteis na determinação de opções para profissões futuras.

A medição de estereopsia é importante no diagnóstico de anomalias binoculares variáveis. Pacientes com certas formas de estrabismo (por exemplo, constante) ou anomalias refractivas (por exemplo, anisotropia) poderão não conseguir obter estereopsia.

As medições de estereocuidade podem também ser importantes para prever o prognóstico de um tratamento bem-sucedido ao nível de uma anomalia binocular específica. O prognóstico para a melhoria das anomalias binoculares é melhor quando existe estereopsia (ou seja, quanto melhor a estereocuidade, melhor o prognóstico).

Finalmente, as medições de estereopsia podem ser úteis na detecção de certas condições neurológicas, especialmente nas lesões cerebrais da parte posterior direita.

PROCEDIMENTO

Estão disponíveis vários testes estereoscópicos com fins clínicos. O método clínico mais comum usa testes de polarização linear, tal como os testes de Titmus ou Randot. Os testes podem diferir nas suas propriedades e alguns podem testar estereopsia de contorno enquanto outros testam estereopsia global.

Estereopsia de contorno ou local é produzido por dois alvos semelhantes que estão deslocados lateralmente (Fly, Wirt círculos, animais). Estes têm a desvantagem de oferecer pistas monoculares. Um paciente com um estrabismo constante pode apreciar até 70 segundos de arco.

Estereopsia global é produzida por alvos de pontos aleatórios que não têm pistas monoculares (RDE, alvos de Randot). Um estrabismo constante não poderia passar um alvo de 660 seg. Estereopsia global é geralmente preferida para uso clínico.

MÉTODO

1. A menor distância é de 40 cm.
2. Utilizada a melhor Rx. Para pacientes presbitas, deve ser usado um RX de perto.
3. Não é permitida rotação nem são dadas pistas monoculares.
4. As pistas monoculares são testadas em primeiro lugar (letras R e L).
5. Os círculos são testados e se possível tentam-se as formas maiores (menor disparidade).
6. paciente é encorajado a adivinhar.

REGISTO

- Os resultados de estereopsia são observados nas pontuações fornecidas nas cartas de teste utilizadas e anotadas em segundos de arco (por exemplo, 30 ").

VALOR ESPERADO

- 20 seg. arc

GRÁFICOS DE PONTUAÇÃO PARA OS TESTES CLÍNICOS ESTÉREO DE TITMUS E RANDOT

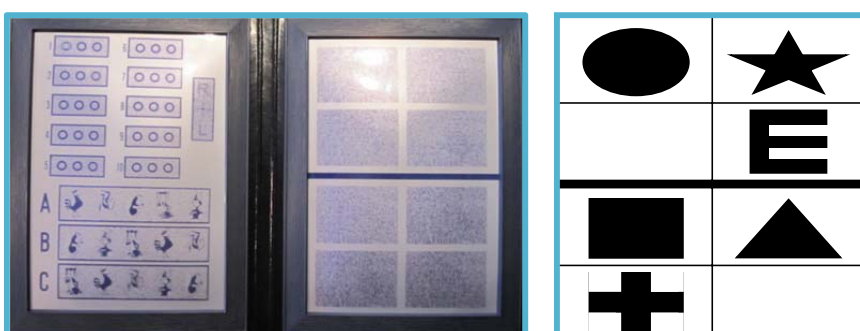


Figura 15.:7 (a) e (b) Teste de estereoscopia de Randot e diagrama de formas



Tabela 15.3 Teste de estereopsia (Titmus e Randot)

Teste	Resposta Correcta	Ângulo de Estereopsia a 40cm.	Percentagem de Shepard	Distância de Verhoff
A	Gato	400 seg.	15%	.1
B	Coelho	200 seg.	30%	.2
C	Macaco	100 seg.	50%	.3

Teste	TITMUS	Ângulo de Estereopsia a 40cm.	RANDOT	Ângulo de Estereopsia a 40cm.
1	Baixo	800 seg	L	400 seg
2	Esquerdo	400 seg	R	200 seg
3	Baixo	200 seg	L	140 seg
4	Cimo	140 seg	M	100 seg
5	Cimo	100 seg	R	70 seg
6	Esquerdo	80 seg	M	50 seg
7	Direito	60 seg	L	40 seg
8	Esquerdo	50 seg	R	30 seg
9	Direito	40 seg	M	25 seg
10			R	20 seg

BIBLIOGRAFIA

1. Carlson NB and Kurtz D. *Clinical procedures for ocular examination*. 3/e. The MacGraw-Hill Companies, Inc. United States. 2004.
2. Benjamin W, Borish's *Clinical Refraction*, Butterworth-Heinemann, 2007.
3. Elliott DB. *Clinical procedures in primary eye care* 3/e. Oxford, Elsevier, 2008.
4. Ettinger ER and Rouse MW., *Clinical Decision Making in Optometry*, 1/e, Butterworth, Heinemann 1997.
5. Eskridge JB, Amos JF, Bartlett JD, *Clinical Procedures in Optometry*, Philadelphia, PA: J.B.Lippincott Company, 1991.
6. Scheiman M and Wick B. *Clinical management of binocular vision*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2008.