



Brien Holden Vision Institute

PRESCRIÇÃO DE LENTES OFTÁLMICAS

AUTOR

David Wilson: Brien Holden Vision Institute (BHVI), Sydney, Australia

REVISOR

Mo Jalie: Visiting Professor: University of Ulster, Varilux University in Paris

ESTE CAPÍTULO INCLUI UMA REVISÃO DE:

- Adequação ao paciente
- Magnificação oftálmica
- Campo de visão
- Efeito prismático diferencial

INTRODUÇÃO

A prescrição de lentes oftálmicas requer um conhecimento profundo dos critérios para a selecção da lente. Também requer capacidade para indicar as lentes mais apropriadas para prescrições mais complicadas.

Este módulo aborda a adequação aos pacientes e os problemas criados por prescrições mais difíceis.

ADEQUAÇÃO DOS PACIENTES

1. NECESSIDADES VISUAIS	<p>A maneira em que o paciente usará os óculos vai influenciar a escolha de lentes (e armação). Por exemplo, uma pessoa cuja ocupação exige visão intermédia acima do nível do olho (por exemplo um piloto), se for presbita, seria adequado utilizar multifocais ocupacionais duplas, também conhecidas como trifocais de bibliotecário. Um atleta pode necessitar de lentes de policarbonato para protecção e um jogador de golfe, uma lente que não interfira com o seu lançamento, mas que permita uma visão de perto para ler o cartão de pontuação.</p> <p>Além disso, algumas lentes são mais adequadas para tarefas de perto, tais como óculos de leitura apropriados, enquanto outros são adequados para uma utilização mais polivalente, tais como lentes progressivas.</p>
2. CORRECÇÃO PRÉVIA	<p>A correcção anterior do paciente pode influenciar a lente e a selecção da armação. Por exemplo seria imprudente transformar um utilizador de lentes progressivas em bifocais. A correcção anterior, no entanto, não deve necessariamente determinar a nova correcção: pode ter sido uma má escolha ou, talvez, a melhor opção esteja agora disponível. No entanto, a correcção anterior é um factor que deve ser considerado ao prescrever óculos novos. Uma mudança no tipo de lente significaria um longo período de adaptação.</p>
3. CORRECÇÃO ACTUAL	<p>Este é, provavelmente, o factor mais importante na determinação da adequação de paciente a um tipo de lente. Quer o paciente tenha tido ou não uma correcção prévia, é a nova correcção que deve ser cumprida. Certas prescrições apresentam problemas ao clínico, por exemplo potências elevadas ou prescrição anisometropica.</p>

MAGNIFICAÇÃO OPTÁLMICA

MAGNIFICAÇÃO OPTÁLMICA	<p>Devido à sua forma, material, espessura e distância ao olho, as lentes de óculos aumentam a imagem relativamente à imagem criada a olho nu. Para hipermetropes refractivos a imagem será maior do que a olho nu e para miopes será menor. A magnificação da lente normalmente não causa problemas para o utilizador, embora a redução do tamanho da imagem em altas miopias poder afectar a sua acuidade visual. Contudo, podem ocorrer problemas nos casos de anisometropia onde a aniseiconia induzida pela lente pode originar em diplopia (em casos de ametropia refractiva ao invés de ametropia axial).</p> <p>Se o tamanho da imagem variar de entre 1% e 3% é provável que exista algum efeito no conforto do paciente. Entre 3% e 5% a visão binocular é prejudicada e superior a 5% é pouco provável que o paciente tenha visão binocular.</p> <p>Existem dois factores que afectam a magnificação da lente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O factor potência, que é afectado pela potência das lentes e da distância ao vértice • O factor forma, que é afectado pela espessura da lente, o índice de refração e a potência da curva anterior <p>O produto dos dois factores é a ampliação total produzida pela lente do óculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factor potência $M_p = 1/(1 - dF_v)$ • Factor forma: $M_s = 1/(1 - t/n)F_1$ • Ampliação total: $M = M_p \times M_s$ <p>Existem quatro opções para o especialista em casos de anisometropia:</p>
LENTE DE CONTACTO	<p>As lentes de contacto reduzem significativamente os efeitos da magnificação da lente para ametropias refractivas, desta forma, a diferença entre os dois olhos.</p>
CIRURGIA REFRACTIVA	<p>Assumindo que o erro refractivo é refractivo em vez de axial, cirurgia refractiva a qual, se bem-sucedida, eliminaria a anisometropia.</p>
LENTE ISEICÓNICAS	<p>Lentes isecónicas são desenhadas no sentido de alterar a magnificação da lente sem afectar a potência ao vértice posterior. Assim, a lente com a menor magnificação é desenhada para que a sua magnificação seja igual à da outra lente. Isto é conseguido trabalhando os parâmetros que afectam o factor forma.</p>
ESCOLHA INTELIGENTE DE ARMAÇÔES E LENTES	<p>Embora esse método não elimine a diferença de magnificação, pode reduzi-la a um nível aceitável. Ambos os factores podem ser manipulados, a escolha da armação permite a redução da distância ao vértice traseiro, reduzindo assim o factor de potência, e lentes asféricas finas de elevado índice podem reduzir o factor de forma.</p> <p>O exemplo a seguir ilustrará métodos supra mencionados ods.</p> <p>Exemplo: Suponha que temos a seguinte prescrição anisometropica:</p> <p style="text-align: center;">OD +5.00 D OS +1.00 D</p> <p>E, que o compensamos ao usar os seguintes parâmetros:</p> <p style="text-align: center;">Material da lente = CR-39 (n = 1.498) Curva anterior OD = +10.00 D Curva anterior OS = +6.00 D Espessura ao centro = 8 mm Espessura ao centro = 4 mm Distância ao vértice = 12 mm</p>

MAGNIFICAÇÃO OPTÁLMICA (cont.)

ESCOLHA INTELIGENTE DE ARMAÇÕES E LENTES (CONT.)

Nas seguintes circunstâncias a magnificação do óculo é produzida por::

OD +5.00 D	OS +1.00 D	BVD 12 mm	
$M_p = 1/(1 - dF'_v)$	$M_p = 1/(1 - dF'_v)$		
$= 1/(1 - 0.012 \times 5)$	$= 1/(1 - 0.012 \times 1)$		
$= 1.064\times$	$= 1.012\times$		
$M_s = 1/(1 - (t/n)F_1)$	$M_s = 1/(1 - (t/n)F_1)$		
$= 1/(1 - (0.008/1.498)+10)$	$= 1/(1 - (0.004/1.498)+6)$		
$= 1.056\times$	$= 1.056\times$		
$M = M_p \times M_s$	$M = M_p \times M_s$		
$= 1.12\times$	$= 1.016\times$		
OD $= 1.12\times$	OS $= 1.016\times$		

Isto é, a magnificação produzida pelo olho direito é 7.5% maior que a do olho esquerdo. Isto iria causar desconforto considerável.

Iremos agora aplicar duas das soluções para este problema, lentes iseicónicas e uma escolha inteligente de armações e lentes.

LENTE ISEICÓNICAS

Alterando a curva anterior e a espessura da lente com a menor magnificação, é possível igualar a magnificação em cada olho.

Por exemplo, se alterarmos os parâmetros da lente esquerda como se segue,

Curva Anterior = +13.00 D

Espessura = 11 mm

A magnificação é equilibrada:

$M_p = 1/(1 - dF'_v)$	$M_p = 1/(1 - dF'_v)$
$= 1/(1 - 0.012 \times 5)$	$= 1/(1 - 0.012 \times 1)$
$= 1.064\times$	$= 1.012\times$
$M_s = 1/(1 - (t/n)F_1)$	$M_s = 1/(1 - (t/n)F_1)$
$= 1/(1 - (0.008/1.498)+10)$	$= 1/(1 - (0.011/1.498)+13)$
$= 1.056\times$	$= 1.106\times$
$M = M_p \times M_s$	$M = M_p \times M_s$
$= 1.12\times$	$= 1.12\times$

Ambos os olhos irão ter uma magnificação oftálmica igual a 1.12×.

A desvantagem óbvia desse método é a fraca aparência. Uma lente será mais espessa e mais curva do que a outra.

MAGNIFICAÇÃO OPTÁLMICA (cont.)

ESCOLHA INTELIGENTE DE ARMAÇÕES E LENTES

Com pequenas alterações de espessura, tipo de lente, curvas e distância ao vértice posterior, é possível reduzir a diferença de ampliação para uma diferença mais aceitável.

Para o exemplo prévio:

OD +5.00 D OS +1.00 D

Os parâmetros foram alterados do seguinte modo:

Material da lente = plástico alto índice de refração ($n = 1.670$)

Curva Anterior = +7.00 D

Espessura = 5 mm

Distância ao vértice = 8 mm

Utilizando estes parâmetros a magnificação produzida pela lente é:

$$\begin{array}{ll} M_p &= 1/(1 - dF'_v) & M_p &= 1/(1 - dF'_v) \\ &= 1/(1 - 0.008 \times 5) & &= 1/(1 - 0.008 \times 1) \\ &= 1.04\times & &= 1.008\times \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} M_s &= 1/(1 - (t/n)F_1) & M_s &= 1/(1 - (t/n)F_1) \\ &= 1/(1 - (0.005/1.670)+7) & &= 1/(1 - (0.005/1.670)+7) \\ &= 1.02\times & &= 1.02\times \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} M &= M_p \times M_s & M &= M_p \times M_s \\ &= 1.06\times & &= 1.03\times \end{array}$$

Utilizando estes parâmetros a magnificação produzida pela lente é:

OD 1.06× OS 1.03×

É mais provável que o paciente seja capaz de tolerar esta diferença de 2,9%, uma redução significativa da diferença original de 4.8%.

Uma outra vantagem na escolha de lentes esféricas de alto índice, mais planas, finas e adaptando-as a uma armação com uma distância mínima ao vértice posterior, é uma redução na magnificação dos olhos do paciente do ponto de vista de um observador. Da mesma forma, os olhos de um míope parecem maiores através dessas lentes e o efeito de 'hastes afundadas' é menos perceptível.

CAMPO DE VISÃO

O campo de visão real é determinado pelo diâmetro da lente, pela distância ao vértice posterior e pela potência da lente. Nitidamente, na Figura 18.1, pode-se verificar que o campo de visão para hipermetropes é consideravelmente menor do que para emetropes que usam a mesma armação (o campo de visão aparente). A área de visão perdida devido ao efeito prismático da lente é designada como escotoma anelar. Os míopes não têm esse problema, na verdade, eles têm uma área onde recebem duas imagens, uma a olho nu que veem para além dos óculos e outra do bordo da lente.

Campo de visão (Macular)

$$\theta = y(L_2 - F) / 1000$$

Onde:

y = diâmetro da lente / 2

Campo visual real = 2θ

L_2 = $1000/l_2$

l_2 = $d + l_2$

l_2 é a distância da imagem ao centro de rotação do olho (campo macular) ou pupila de entrada (campo pupila de entrada) produzido pela le.

l_2 = distância ao vértice + 3 (pupila de entrada)

l_2 = distância do vértice + 15 (macular)

O campo macular é sentido pelo paciente à medida que eles direcionam o seu eixo visual para a periferia da lente.

Em contraste, o campo de visão da pupila de entrada é percebido quando o eixo visual é direcionado para o centro da lente. A fórmula para encontrar o campo de visão da pupila de entrada é o mesmo, mas o valor de l_2 é $d + 3$ (a distância do plano da lente à pupila de entrada).

O escotoma anelar pode ser problemático para alguns hipermetropes e afáquicos.

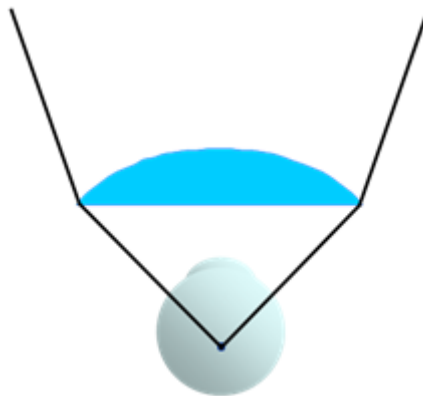


Figura 18.1: Escotoma anelar: Lentes positivas elevadas que estreitam o campo de visão (devido ao efeito prismático) para hipermetropes e afáquicos

AUMENTO DO CAMPO DE VISÃO PARA HIPERMÉTROPES

REDUZIR A DISTÂNCIA AO VÉRTICE POSTERIOR:

Isso reduzirá o valor de l_2 e assim aumenta o campo de visão real. De qualquer forma é necessário ter cuidado, com potências elevadas as quais podem requerer um ajustamento da potência de forma a compensar a variação de distância ao vértice.

CAMPO DE VISÃO (cont.)

AUMENTO DO CONTORNO FACIAL:

Isto tem o mesmo efeito que a redução da distância ao vértice posterior. Efectivamente traz o bordo temporal da lente para mais perto do olho, aumentando o campo temporal (Figura 18.2).

Iremos agora considerar o exemplo anterior, novamente com uma redução da distância ao vértice.

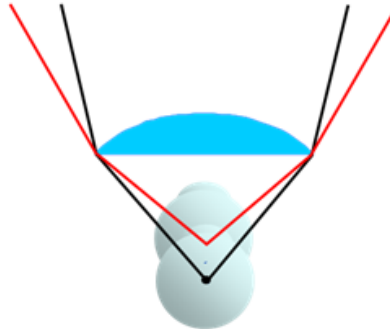


Figura 18.2: Reduz a distância ao vértice posterior reduz o anel do escotoma, aumentando assim a campo de visão para hipermétropes e afáquicos

A fim de melhorar o campo de visão, seleccionou-se uma armação para permitir uma menor distância ao vértice posterior de 8 mm. Esta alteração relativamente significativa na distância ao vértice posterior de uma potência relativamente elevada, requer uma mudança na potência da lente pedida, para a distância ao vértice de 8 mm. A lente necessária seria de +8.25 D. Temos, portanto, que considerar esta potência nos nossos cálculos.

A redução da distância ao vértice posterior de 12 mm para 8 mm aumenta campo de visão real (macular) de 77.7° para 89.2°. O campo de visão aparente também aumenta de 92.1° para 101.2°. No entanto, os benefícios para o hipermetrope são um aumento substancial do campo de visão (12.30°) e uma redução no tamanho do escotoma anelar (de 14.4° para 12.0°). Haveria também uma redução na magnificação oftálmica.

Nova DVP para óculos 8 mm

A nova Potência de lentes necessária é +8.25 D

Diâmetro de lente = 56 mm

$l_2 = 8 + 15 = 23$

Considerando novamente a formula para o campo de Visão (macular)

$\theta = y (L_2 - F) / 1000$

Onde:

$y = \text{Diâmetro da lente} / 2$

Campo de visão real = 2θ

$L_2 = 1000 / l_2$

$l_2 = d + l_1$

$$\begin{aligned} \tan \theta &= 28[(+43.48) - (+8.25)] / 1000 \\ &= 0.986 \end{aligned}$$

$$\theta = 44.6^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{Campo de visão real} &= 2\theta \\ &= 89.21^\circ \end{aligned}$$

$$\text{Campo de visão aparente} = 101.2^\circ \quad [\tan \theta = y / l_2]$$

As lentes de contacto e a cirurgia refractiva são os únicos métodos de eliminar o escotoma em anel para hipermétropes, mas uma indicação de óculos cuidadosa pode reduzir o problema substancialmente.

EFEITO PRISMÁTICO DIFERENCIAL (EPD)

EFEITO PRISMÁTICO DIFERENCIAL (EPD)	<p>Os anisometropes sentirão um EPD quando direccionarem o seu olhar para longe dos centros ópticos das lentes, em qualquer direcção. Durante a juventude raramente os irá incomodar, provavelmente porque eles compensam com movimentos da cabeça. No entanto quando se tornam presbitas e colocam as suas primeiras lentes progressivas ou bifocais, são obrigados a ler num nível bem abaixo da distância dos centros ópticos. Neste ponto, o ponto de visão de perto (PVP), eles terão EPD e desconforto resultantes do desequilíbrio. Apesar de haver algum EPD horizontal é o EPD vertical que provoca o maior desconforto. No exemplo dado, OD + 4,00 D OS + 1,00 D com a PVP 10 mm abaixo Dos centros ópticos de longe, o EPD vertical é de 3Δ base superior no OD..</p> <p>EDP no ponto de visão próximo pode ser corrigido e pode ser conseguida uma visão confortável para leitura através de vários métodos (Figura 18.3):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bifocais “Slab-off” • Bifocais partidos de Franklin • Prisma de Fresnel num segmento • Segmentos de tamanho diferente • Pares diferentes de óculos <p>Exemplo:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> OD +4.00 D NVP 10 mm abaixo dos COs P = cF = 4^Δ base superior EPD = 3^Δ base superior OD </div> <div> OS +1.00 D P = cF = 1^Δ base superior </div> </div>
BIFOCAIS PARTIDOS DE FRANKLIN	<p>Baseada no desenho descrito por Franklin, essas lentes têm duas partes de material separadas são mantidas juntas pela armação. Porque são essencialmente duas lentes separadas em cada olho, o centro óptico do segmento pode ser colocado em qualquer posição. Se forem colocados na PVP, irão eliminar o EPD nesse ponto.</p>
BIFOCAIS “SLAB-OFF”	<p>O bifocal “slab-off” inverso (também conhecido como o bifocal biprismático) tem um prisma de base inferior na metade inferior da lente. Tem uma linha distinta, um vinco não um rebordo ao estilo do bifocal Executivo, ao nível da parte superior de um segmento superior plano. O outro olho tem um segmento superior plano normal montado à mesma altura. O prisma de base inferior extra criado pela lente “slab-off” no PVP elimina o prisma de base superior excessivo do olho onde for colocado. Deve ser colocado no olho mais hipermetrópico ou no olho menos míope. No exemplo anterior um bifocal “slab-off” iria ser pedido para o olho direito com um prisma de 3Δ base inferior. Alguns argumentam que apenas 2/3 do EPD deve ser pedido no em prisma “slab-off”, ou seja, neste caso, 2Δ base superior. Isso eliminará o EPD um pouco mais elevado nas lentes.</p>

EFEITO PRISMÁTICO DIFERENCIAL (EPD) (cont.)

PRISMA DE FRESNEL NUM DOS SEGMENTOS

Um prisma de Fresnel cortado e montado com base inferior no olho mais hipermetrópico ou menos míope também pode eliminar o EPD no PVP. O princípio é o mesmo que para o bifocal “slab-off”. Este não é um método popular, pois, os prismas de Fresnel são difíceis de montar, podem saltar facilmente e são de má qualidade óptica. Pode, no entanto servir com a finalidade de testar.

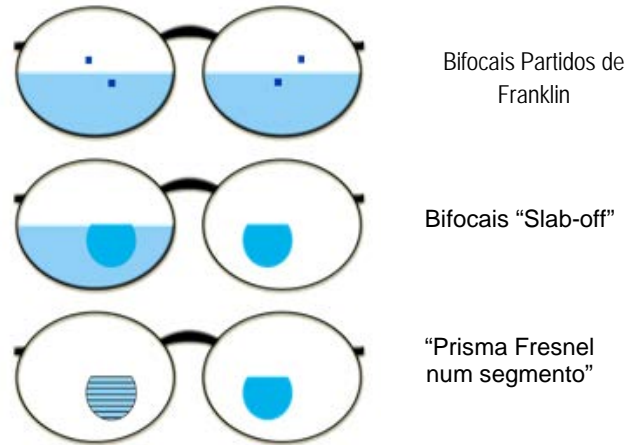


Figura 18.3: Vários tipos de bifocais para reduzir o efeito prismático diferencial (EPD) no ponto de visão próximo em anisometropes

SEGMENTOS DE DIFERENTES TAMANHOS

Ajustando um segmento redondo grande num olho mais hipermetrópico ou menos míope e um segmento redondo normal (ou “flat-top”) no outro olho, o prisma de base inferior no PVP originado pelo centro óptico do segmento que está mais abaixo, eliminará o desequilíbrio (Figura 18. 4). Por exemplo, se um paciente lê a 8 mm abaixo do topo de um segmento redondo de 40 mm (adição de + 2.00DS) o segmento irá produzir um prisma de 2.4 Δ base inferior. Um segmento redondo de 24 mm rodado irá produzir apenas um prisma de 0.8Δ base inferior.

PARES DE ÓCULO SEPARADOS

Óculos de longe e de leitura separados irão também resolver o problema, mas vai deixar o paciente com o inconveniente de ter dois pares de óculos (Figura 18. 4). Se forem usados dois pares, os óculos de perto devem ter os centros ópticos ajustados para o PVP para evitar desequilíbrios na leitura.

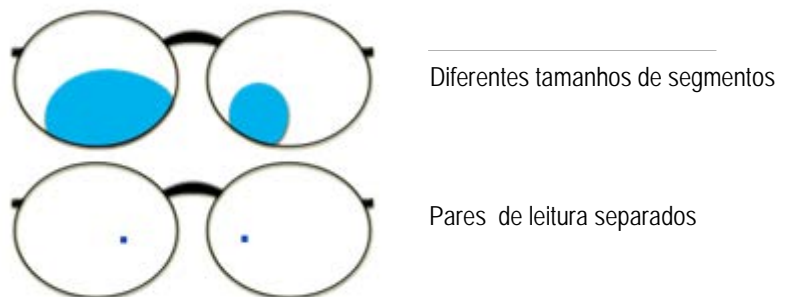


Figura 18.4: Segmentos bifocais de tamanhos diferentes (ou par de óculos separados) para reduzir efeito prismático diferencial (EPD) em pontos visuais de perto com anisometropes

SUMÁRIO

Uma refração precisa pressupõe cuidados e precisão ao fornecer a prescrição. Isso inclui armações bem escolhidas, lentes e medições faciais precisas e ajuste da armação. Uma prescrição e montagem de óculos com sucesso bem como a resolução de problemas muitas vezes necessária, exigem um conhecimento profundo de ambas as áreas.

BIBLIOGRAFIA

- Jalie M. 2003. *Ophthalmic Lenses and Dispensing*. Butterworth Heinemann, London.
- Jalie M. 1984. *Principles of Ophthalmic Lenses*, ABDO, London.
- Wakefield KG and Bennet AG. 2000. *Bennett's Ophthalmic Prescription Work*, Butterworth-Heinemann.
- Brooks CW and Borish IM. 2006. *System of Ophthalmic Dispensing*. Butterworth Heinemann.
- Brooks CW. 2005. *Essentials of Ophthalmic Lens Finishing*. Butterworth-Heinemann.
- Wilson D. 2006. *Practical Optical Dispensing 2nd Edition*. Open Training and Education Network, Sydney.
- Wilson D and Stenersen S. 2002. *Practical Optical Workshop*. Open Training and Education Network, Sydney.