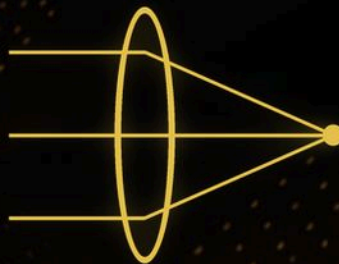


Apostila gratuita

LENTE DOS ÓCULOS: MATERIAIS, NÚMERO ABBE, CONFERÊNCIA E INSATISFAÇÃO

Materiais e número Abbe · Conferência no lensômetro ·
Causas de insatisfação

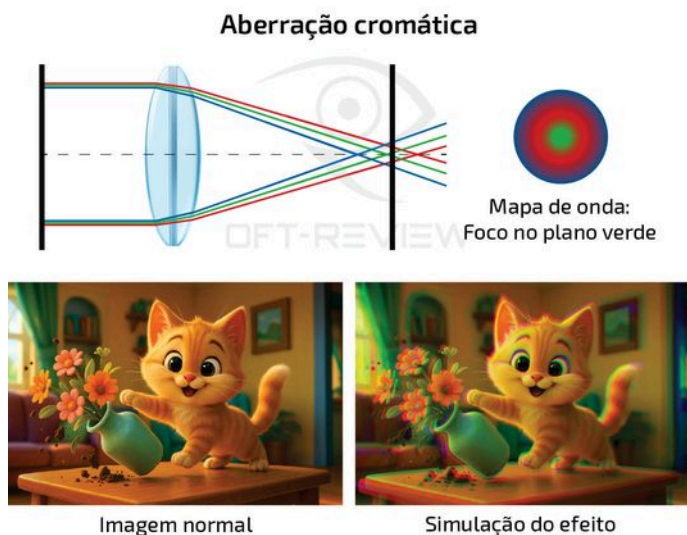


Capítulo do livro Óptica, refração e VSN, lentes de contato e refrativa ·
Oft-Review, 2026

MATERIAL DAS LENTES DOS ÓCULOS

ABERRAÇÃO CROMÁTICA DAS LENTES

Quando a luz policromática (branca) atravessa uma lente, os comprimentos de onda menores são mais refratados e os comprimentos de onda maiores são menos refratados. Em outras palavras, a luz violeta focaliza mais próximo da lente e a luz vermelha mais longe. Este fenômeno é conhecido como dispersão cromática da luz, e quanto maior ele for, pior a qualidade óptica do material.



O inverso da dispersão cromática é o poder de constringência, ou número Abbe. Quanto maior o número Abbe, portanto, menor a dispersão cromática e melhor a qualidade óptica.

O número Abbe das lentes dos óculos varia de 30 a 60, não devendo ser inferior a 30 para garantir que as franjas coloridas não piores a visão periférica; isso ocorre especialmente em lentes mais fortes que 4D (positivas ou negativas). Podemos classificar os materiais de acordo com o número Abbe em:

- Baixa constringência: Abbe < 39.
- Média constringência: Abbe entre 39-44.
- Alta constringência: Abbe ≥ 45 .

A seguir, apresentamos alguns exemplos de materiais e seus respectivos números Abbe:

- Policarbonato - Abbe 32.
- Plásticos de alto índice - Abbe entre 35 e 45.

- Resina CR-39 - Abbe 58.
- Vidro Crown - Abbe 59.

Vidro Crown

O vidro Crown tem número Abbe de 59, apresentando ótimo poder de constringência e qualidade óptica excelente. O seu índice de refração varia entre 1,52 a 1,80.

Trata-se de material altamente resistente aos riscos, mas com baixa resistência ao impacto e à quebra, perdendo no quesito segurança; por isso, é realizado um tratamento térmico e químico dos cristais, o que cria na superfície da lente uma camada de vidro mais condensado que tende a dificultar a quebra. Outra desvantagem consiste no fato de o material ser pesado, tornando-o desconfortável em prescrições mais altas.

Resina CR-39

A resina CR-39 apresenta número Abbe 58, apresentando qualidade óptica próxima à do vidro Crown. Seu índice de refração é de 1,49 e apresenta baixo custo. Como apresenta índice de refração menor, nas altas ametropias geram lentes mais grossas e mais curvas.

A resina CR-39 bloqueia 55% das radiações UVA e UVB. São úteis na fabricação de óculos de sol, pois o material aceita qualquer coloração. Seu peso confortável faz com que este seja um dos materiais mais utilizados nas lentes (50% mais leve que o Vidro Crown). São 6 vezes mais resistentes ao impacto que as lentes de vidro. É desejável que sejam submetidas a tratamento antirrisco, pois riscam mais facilmente que o vidro.

Policarbonato

O policarbonato apresenta número Abbe 32, o que representa baixo poder de constringência. A dispersão cromática resultante é importante apenas nas prescrições maiores que 4 a 5 D. O índice de refração é de 1,59.

O material é 10 vezes mais resistente ao impacto/quebra que a resina CR-39, sendo, portanto, ideais para uso como óculos de segurança, para prática de atividades desportivas e para prescrição em crianças. É um dos materiais mais leves para confecção de lentes. Podem ser acabadas com centros muito finos, dando-lhes excelente aspecto estético.

Trivex

O Trivex apresenta número Abbe 43 e índice de refração de 1,53. É altamente resistente ao impacto/quebra e é um dos materiais mais leves, sendo uma alternativa ao policarbonato. Também está indicado como óculos de segurança, óculos para prática esportiva e para prescrição em crianças.

Plásticos de alto índice

Os plásticos de alto índice apresentam Abbe entre 35 e 45 e índice de refração variando entre 1,54 e 1,80. Com o aumento do índice de refração, outros parâmetros tendem a se deteriorar: o Abbe cai, resultando em pior qualidade da imagem; e a reflectância das superfícies aumenta, exigindo tratamento antirreflexo. Além disso, tornam-se mais suscetíveis aos riscos, sendo obrigatório tratamento antirrisco.

Estão indicadas nas altas ametropias, pela possibilidade de confecção de lentes mais finas e leves. Não oferecem benefícios nas ametropias até 3 D.

NOTAS

Obs: as lentes com índice de refração superior a 1,53 são consideradas de alto índice.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2017

Assinale a alternativa que apresenta a melhor correlação entre o material da lente, característica e sua indicação:

- A) Policarbonato - resistência à quebra, prescrição em atividades esportivas.
- B) Resina CR-39 - maior índice de refração, lentes com dioptrias elevadas.
- C) Vidro Crown - pior qualidade óptica, pouca resistência ao risco, por isso deixou de ser usado.
- D) Materiais de alto índice - maior qualidade óptica, lentes com baixas dioptrias.

Gabarito - A

Comentário: Analisemos as alternativas:

- A – Correta! O policarbonato é muito resistente à quebra, sendo ideal para prática de atividades esportivas, óculos de segurança e crianças.
- B – Incorreta. A resina CR-39 apresenta índice de refração de 1,49, o que não é considerado material de alto índice.
- C – Incorreta. O vidro Crown apresenta a melhor qualidade óptica e alta resistência ao risco, apresentando baixa resistência à quebra.
- D – Incorreta. Os materiais de alto índice apresentam Abbe baixo (baixa qualidade óptica). Estão indicadas nas prescrições de alta diopia.

CBO 2016

Considerando os materiais mais utilizados na confecção de lentes oftálmicas:

- A) A lente de policarbonato é mais espessa que a da resina CR-39 para um mesmo poder dióptrico.
- B) A resina CR-39, embora tenha um índice de refração menor que o do policarbonato, proporciona melhor qualidade óptica, pois seu índice de constringência é maior.
- C) O vidro de Crown e a resina CR-39 são os materiais com maior resistência ao impacto.
- D) As lentes de alto índice apresentam menos aberrações cromáticas e maior resistência aos riscos que as de resina.

Gabarito - B

Comentário: Analisemos as alternativas:

A – Incorreta. O policarbonato tem índice de refração maior (1,59), logo, as lentes são mais finas que as da resina CR-39 (1,49). Lembrem-se: quanto maior o índice de refração, mais finas são as lentes.

B – Correta! A resina CR-39 tem índice de refração de 1,49, mas seu Abbe é alto (58). O policarbonato tem índice de refração maior 1,59, mas seu Abbe é baixo (32).

C – Incorreta. O vidro Crown tem baixa resistência ao impacto/quebra.

D – Incorreta. As lentes de alto índice tem Abbe baixo, apresentando maior aberração cromática. Além disso, apresentam baixa resistência ao risco.

CBO 2022

Qual dos materiais abaixo apresenta maior índice Abbe?

- A) Resina CR-39.
- B) Trivex.
- C) Resina de alto índice.
- D) Policarbonato.

Gabarito - A

Comentário: O número Abbe ou índice de constringência é um indicativo da dispersão cromática do material: quanto maior, menor a dispersão cromática e melhor a qualidade óptica. Normalmente varia entre 30 e 60 para lentes de óculos.

1. Vidro Crown tem Abbe 59
2. Resina CR-39 tem Abbe 58 (Nossa resposta!)
3. Plásticos de alto índice variam o valor do Abbe entre 45-35
4. Trivex tem Abbe 45
5. Policarbonato tem Abbe 300 número Abbe do olho humano é 45.

CBO 2025

Sobre os materiais das lentes de óculos, assinale a alternativa correta:

- A) Quanto maior o número Abbe, maior a dispersão cromática.
- B) O vidro crown apresenta alto número Abbe e alta resistência ao impacto. Sua principal desvantagem é ter baixa resistência à riscos.
- C) A resina CR-39 apresenta índice de refração menor, não sendo adequada para uso em altas ametropias.
- D) O policarbonato apresenta baixo índice Abbe e baixa resistência ao impacto, não sendo indicada para crianças.

Gabarito - C

Comentário:

A – Incorreta. Quanto maior o número Abbe, menor a dispersão cromática e melhor a qualidade óptica. O número representa o inverso da dispersão cromática.

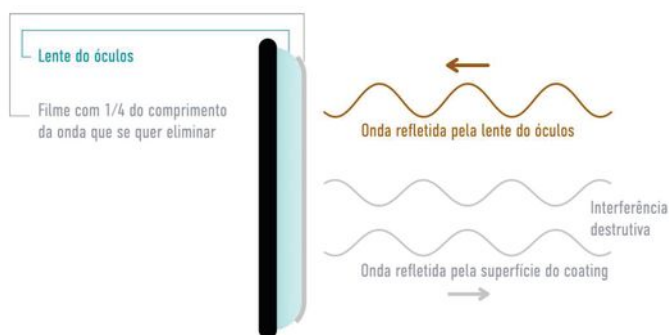
B – Incorreta. O vidro crown realmente apresenta alto número Abbe, mas tem baixa resistência ao impacto e alta resistência à riscos.

C – Correta e conceitual!

D – Incorreta. Policarbonato apresenta baixo índice Abbe, mas tem alta resistência ao impacto, sendo inclusive indicada para crianças e para prática de esportes.

TRATAMENTO ANTIRREFLEXO

Consiste em recobrir as superfícies das lentes com substâncias de índice de refração menor que o do material da lente (próximo à raiz quadrada do índice da lente). As reflexões que ocorrem na lente se anulam, fazendo com que toda a luz incidente penetre na lente. As substâncias mais utilizadas são o **fluoreto de cálcio** ($n=1,434$) e o **fluoreto de magnésio** ($n=1,378$).



Como a reflectância aumenta com o aumento do índice de refração, quanto maior o índice, maior a necessidade de tratamento antirreflexo. A cobertura antirreflexo tem efeito máximo na região central do aspecto visível (amarelo-verde).

Os principais benefícios do tratamento antirreflexo são:

- Redução do reflexo provocado pelos faróis dos veículos.
- Redução dos anéis na periferia das lentes negativas de alto grau.
- Redução das imagens fantasmas nas lentes positivas de alto grau/lentes negativas de baixo grau.
- Melhor estética dos óculos.

As principais desvantagens do tratamento são:

- O tratamento reduz a reflexão dos raios e aumenta a transmitância da lente, piorando sintomas de fotofobia. Por este motivo, não devem ser aplicadas em lentes de óculos solares.
- Riscam e sujam mais.

NOTAS

Obs: O CBO é controverso ao abordar as imagens fantasmas. Em um momento descreve que as imagens fantasmas são mais comuns nas lentes positivas de alto grau. Em um outro momento, cita que são mais comuns nas lentes negativas de baixa graduação.

Fiquem atentos a esta controvérsia.

FILTRAGEM ULTRAVIOLETA

Radiações UV-C têm comprimento de onda entre 100-280 nm, sendo as mais danosas para os tecidos (maior energia). No entanto, esta radiação é filtrada pela camada de ozônio. Fontes artificiais de UV-C: soldas elétricas e lâmpadas UV para esterilização.

Radiações UV-B têm comprimento de onda entre 280 e 320 nm. São responsáveis pelo bronzeamento da pele e são absorvidas pelo cristalino.

Radiações UV-A têm comprimento de onda entre 320 e 400 nm. São menos tóxicas, mas penetram mais nos tecidos, sendo importantes na síntese de Vitamina D pela pele. Parte da radiação UV-A é absorvida pelo cristalino e parte alcança o fundo do olho.

A filtragem ultravioleta é importante nos olhos de risco: afacia, DMRI, indivíduos em uso de agentes fotossensibilizantes e expostos a ambientes com excesso de radiação ultravioleta.

Os filtros UV são incolores (questão de prova). Podem ser incorporados à intimidade do material da lente ou ser depositados na sua superfície.

FILTRAGEM FOTOCROMÁTICA

As lentes fotocromáticas mudam de cor dependendo da quantidade de radiação UV a que estão expostas. Em ambientes ensolarados, a transmitância da luz é de 20-25%, sendo o restante bloqueado pela lente.

O elemento que é incorporado à intimidade do material da lente é o Haleto de Prata, que pode ser aplicado nos vidros, plásticos comuns e de alto índice e policarbonato. As lentes estão disponíveis nas cores cinza e marrom.



Ambientes Internos

Ambientes Externos

NOTAS

Obs: Quando a luz atinge os óculos, parte dela é refletida, parte é absorvida ou sofre dispersão no material da lente e parte a atravessa completamente. A transmitância de uma lente para determinado comprimento de onda corresponde ao percentual da luz incidente que efetivamente a atravessa.

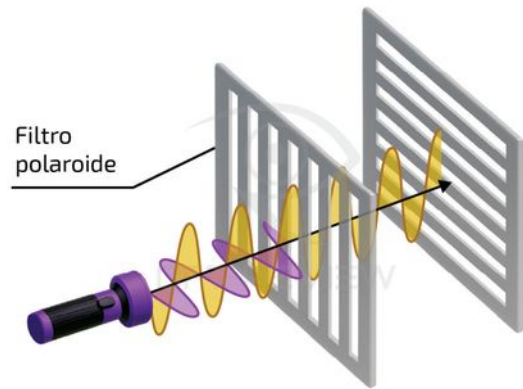
Os principais problemas das lentes fotocromáticas são:

- As partes mais espessas das lentes ficam mais escuras, logo, nas anisometrias a lente com maior graduação ficará mais escura.
- No vidro, o escurecimento ocorre mais rapidamente do que o clareamento, o que pode ser um problema ao passar de ambientes com excesso de UV para um ambiente fechado. Não são indicadas para pacientes que apresentam distúrbio de adaptação ao escuro.
- Tendem a ser menos eficientes dentro dos veículos, devido à presença de filtro UV nos vidros dos carros.

FILTRAGEM POLARIZANTE

É composta por pequenos cristais dicróicos orientados verticalmente que funcionam como filtros para a luz refletida na água, areia, neve e asfalto. Como esta luz refletida tende a ser polarizada horizontalmente, ela não atravessa as lentes com os filtros polaroides. Essas lentes são muito utilizadas por esquiadores e velejadores, pois diminuem o ofuscamento causado pela luz refletida na superfície da água e neve. Além disso, os filtros polaroides transmitem apenas 50% da luz incidente não polarizada.

Se colocarmos frente a frente duas películas com filtros polaroides perpendiculares entre si, nenhuma luz atravessa o sistema.



LENTES FILTRANTES

As lentes filtrantes podem ser utilizadas para proteger os olhos dos efeitos deletérios da luz solar, para reduzir a transmitância e proporcionar maior conforto, maior contraste da imagem e redução do glare.



FIGURA 1. Disponível em: <https://sensocrv.com.br/noticias/artigos/31-informacoes-gerais/60-lentes-filtrantes-e-doencas-oculares>

De um modo geral, as lentes filtrantes deixam passar a luz com o comprimento de onda igual à sua cor, absorvendo em maior ou menor grau os demais componentes do espectro. Uma das limitações consiste no fato de que alguns filtros alteram a percepção de cores.

As lentes filtrantes são classificadas de acordo com sua coloração e sua transmitância luminosa.

- **Lentes claras, com transmitância entre 75-85% (ex: rosa)**, podem ser utilizadas para reduzir o glare e reduzir os anéis formados nas lentes negativas.
- **Lentes com 50% de transmitância**, são muito escuras para ser utilizadas em ambiente interno e pouco escuras para ambiente externo.

- **Lentes com cerca de 15-25%** de transmitância são utilizadas nos óculos solares, sendo adequadas para ambientes externos e para direção de veículos. Para direção noturna, estão indicados óculos com transmitância > 80%.
- **Lentes com transmitância < 8%** reduzem muito a resolução visual, não estando indicadas.

Lente filtrante cor cinza

São as lentes que menos alteram a percepção das cores, pois sua transmitância é relativamente constante ao longo de todo o espectro. Logo, esta lente absorve todos os comprimentos de onda, diminuindo sua transmitância.

Lente filtrante cor marrom

Absorve seletivamente a porção azul do espectro, aumentando a sensibilidade ao contraste. Útil em pacientes com protanomalia, pois aumenta a transmitância para o componente vermelho do espectro, ao qual estes indivíduos têm menor sensibilidade.

Não deve ser indicada para pacientes com deuteranomalia, pois atenua a transmissão do componente verde do espectro, ao qual estes indivíduos têm menor sensibilidade.

Lente filtrante cor verde

Absorve seletivamente as cores vermelha e azul do espectro, apresentando máxima transmitância para a cor verde, que é o componente para o qual o olho humano é mais sensível.

Por estreitar o espectro visível, não estão indicadas para pacientes com alteração na visão de cores.

Lentes filtrantes cor vermelha, laranja e amarela

Absorvem a luz de baixo comprimento de onda (azul) e apresentam maior transmitância para os componentes com maior comprimento de onda (amarelo, laranja e vermelho).

Lentes amarelas reduzem o glare, podendo ser indicadas para direção noturna de veículos.

Lentes vermelhas com corte de 550nm são úteis para pacientes com fotofobia importante ou dificuldade de adaptação ao escuro, como indivíduos com acromatopsia, por bloquearem o espectro curto e médio do espectro visível.

Lentes com superfícies espelhadas

Aumentam a reflexão dos raios, reduzindo a transmitância das lentes. Podem ser empregadas quando se deseja reduzir de modo importante a transmitância.

LENTES ASFÉRICAS

As lentes convencionais de desenho esférico refratam mais os raios de luz da periferia do que os do centro. Desta forma, para cada ponto objeto correspondem diversos pontos imagem alinhados axialmente, caracterizando a aberração esférica positiva. Quanto maior o poder e o diâmetro da lente, maior a aberração esférica.

As lentes **asféricas** apresentam redução progressiva da curvatura anterior do centro para a periferia, reduzindo a aberração esférica.



FIGURA 2. Lente esférica à esquerda e asférica à direita. Fonte: <https://lenscope.com.br/blog/lentes-asfericas-ou-esfericas-como-ter-lentes-mais-finas/>

Vantagens das lentes asféricas positivas

- Melhor qualidade óptica.
- Menor espessura central.
- Menor curvatura.
- Menor peso.
- Diminuição da magnificação do olho do paciente e da magnificação do mundo visual percebido pelo mesmo (em olhos hipermetropes).

Vantagens das lentes esféricas negativas

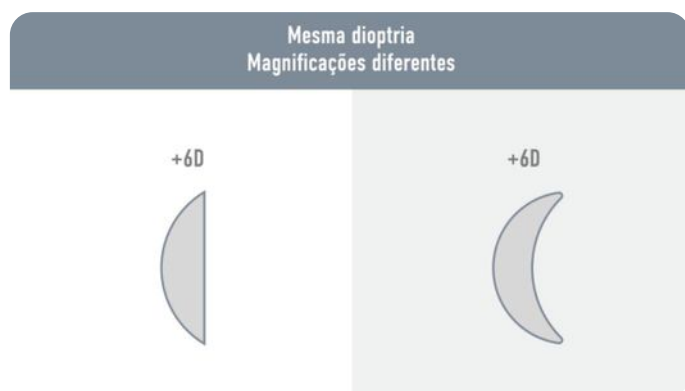
- Diminuição da espessura das bordas.
- Diminuição do peso.

Desvantagens das lentes esféricas

- As curvas mais planas na periferia podem causar imagens fantasmas na face posterior dos óculos. O tratamento antirreflexo pode corrigir este problema.
- Só oferecem benefício (óptico e estético) nas médias/altas ametropias.

Importância da curvatura das lentes

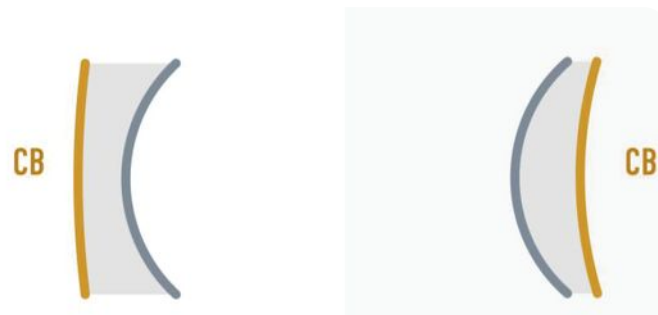
Lentes com diferentes curvaturas de suas faces darão ao olho imagens de diferentes tamanhos, ainda que conservem os mesmos poderes dióptricos.



Os principais fatores que influenciam a magnificação da imagem por uma lente são:

- Curvatura anterior (curva base). Quanto maior a curva base, maior a magnificação das lentes positivas.
- Espessura. Quanto maior a espessura central, maior a magnificação das lentes positivas.
- Distância vértice. Quanto menor a distância vértice, menor a magnificação das lentes positivas e menor a minificação das lentes negativas.

As lentes de óculos típicas têm formato de menisco, com a face anterior convexa e a posterior côncava. Se o poder da face anterior for maior, a lente será convergente, se o poder da face posterior for maior, a lente será divergente.



- Menisco positivo - face anterior é mais curva e face posterior mais plana.
- Menisco negativo - face anterior é mais plana e face posterior mais curva.

A Elipse de Tscherning corresponde a um gráfico que relaciona o poder dióptrico da lente e o poder dióptrico de sua superfície anterior que reduziriam ao máximo o astigmatismo de incidência oblíqua produzido pelas lentes. Em outras palavras, determina qual deve ser a curvatura anterior (curva base) das lentes, para cada poder dióptrico, a fim de produzir a lente com menor aberração astigmática de incidência oblíqua. Este gráfico é válido para as lentes de +7,23 até -22,22.

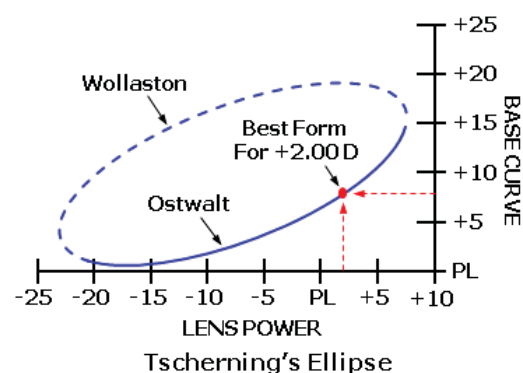


FIGURA 3. Esquema da elipse de Tscherning, que vocês NÃO precisam decorar. A ideia é só mostrar a imagem, para o caso de ela aparecer na sua prova. Fonte: https://optcampus.optivision/cecourse.php?url=lens_design/

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2010

É característica das lentes esféricas positivas (em relação às lentes positivas convencionais):

- A) A diminuição da magnificação do olho da pessoa.
- B) A diminuição da espessura das bordas.
- C) O aumento do peso.
- D) O aumento da distância vértice.

Gabarito - A

Comentário:

A – Correta! A redução da magnificação do olho do paciente e da magnificação das imagens percebidas pelo paciente é uma característica das lentes esféricas positivas.

B – Incorreta, pois ocorre redução da espessura central e não das bordas.

C – Incorreta, pois ocorre redução do peso.

D – Incorreta, pois as lentes esféricas não apresentam aumento da distância vértice.

CBO 2010

Assinale a alternativa correta:

- A) O tratamento antirreflexo tem como ponto negativo o aumento das imagens fantasmas duplas, nas lentes positivas altas.
- B) Lentes de vidro submetida a tratamento térmico apresentam menor resistência à quebra.
- C) Os filtros puros ultravioleta são incolores.
- D) O tratamento antirrisco é desnecessário nos plásticos de alto índice, mas mandatório nas resinas CR-39.

Gabarito - C

Comentário

A – Incorreta. O tratamento antirreflexo reduz as imagens fantasmas na face posterior das lentes.

B – Incorreta. O tratamento térmico torna as lentes de vidro mais resistentes à quebra.

C – Correta!

D – Incorreta. O tratamento antirrisco é mandatório nos plásticos de alto índice, recomendável na resina CR-39 e desnecessário no Vidro Crown.

CBO 2015

Um filtro acinzentado absorve:

- A) Os comprimentos de onda centrais do espectro luminoso, melhorando o contraste.
- B) Os comprimentos de onda correspondentes à cor cinza do espectro luminoso.
- C) Todos os comprimentos de onda, diminuindo sua intensidade.
- D) Todos os comprimentos de onda, exceto os correspondendo à cor cinza.

Gabarito - C

Comentário: Amigos, não caiam nas pegadinhas da banca. As lentes filtrantes, de um modo geral, deixam passar a luz com comprimento de onda referente à sua cor, absorvendo em maior ou menor grau os demais comprimentos de onda. No entanto, não se enganem, pois não existe cor cinza no espectro luminoso! O filtro cinza atenua a transmitância de todos os comprimentos de onda de forma constante e sua grande vantagem é não alterar a percepção das cores.

CBO 2014

Sobre os tratamentos realizados nas lentes para óculos, é correto afirmar:

- A) A proteção contra raios ultravioleta é recomendada, porém, o escurecimento das lentes resultante deste tratamento limita seu uso em óculos para perto.
- B) O tratamento fotocromático baseia-se na ativação do galeto de magnésio pela luz ultravioleta.
- C) O tratamento antirreflexo consiste em recobrir a superfície da lente com substâncias com índice de refração menor do que do material óptico.

D) A orientação (eixo) das lentes polarizadas não influencia a imagem de uma tela de computador.

Gabarito - C

Comentário:

A – Incorreta. Os filtros UV são incolores. Por si só, não provocam o escurecimento das lentes.

B – Incorreta. O tratamento fotocromático utiliza **Haletos de Prata**.

C – Correta! No tratamento antirreflexo utilizamos materiais cujo índice de refração corresponde aproximadamente à raiz quadrada do índice de refração do material da lente, como o fluoreto de cálcio e o fluoreto de magnésio.

D – Incorreta. As lentes polarizadas alteram as imagens provenientes das telas de computador e celular. Experimente com seus óculos de sol polarizados e tire suas próprias conclusões.

CBO 2024

O tratamento antirreflexo de lentes de óculos depende:

- A) Do fenômeno físico da dispersão da luz.
- B) Do fenômeno físico da interferência destrutiva.
- C) Da aplicação de uma fina película filtrante polaroide na superfície anterior.
- D) Da difração da luz, causada por sais metálicos adicionados ao material da lente.

Gabarito - B

Comentário: Questão bem direta, para nos lembrar que o tratamento antirreflexo usa o princípio da interferência destrutiva, em que os reflexos nas superfícies da lente se anulam.

SEÇÃO 2

CONFERÊNCIA DOS ÓCULOS

Conferência das distâncias entre os centros ópticos

Marcar os centros ópticos no lensômetro. A distância entre os centros ópticos deve corresponder à distância interpupilar.



IMAGEM 2. Lensômetro.

Medição das curvaturas das faces da lente com esferômetro (relógio de Geneva)

Mudanças na curvatura anterior modificam a magnificação da imagem. Por sua vez, mudanças na curvatura posterior modificam a distância vértice.

O cilindro pode ser cunhado em ambas as faces da lente, sendo que o desconforto visual é menor quando a correção cilíndrica está na face posterior.



IMAGEM 3. Esferômetro.

Avalie o poder vértice posterior das lentes

Utiliza-se o lensômetro manual ou automático. Lembrem-se que o lensômetro não mede a distância focal. A conferência é feita com a face côncava para baixo.

Estude as forias

A não coincidência dos centros ópticos com os eixos visuais gera efeitos prismáticos.

Efeito prismático de base nasal sobrecarrega a divergência fusional na visão para longe, causando sintomas.

Efeito prismático de base temporal sobrecarrega a convergência fusional na visão para perto, causando sintomas.

Conferência do efeito prismático das lentes

No lensômetro há um retículo com círculos concêntricos separados uns dos outros por 1 dioptria prismática. A mira luminosa que determina o grau deve ficar no centro do retículo lensômetro.

Se houver efeito prismático, o centro da mira não coincidirá com o centro do retículo, direcionando-se à base do prisma.

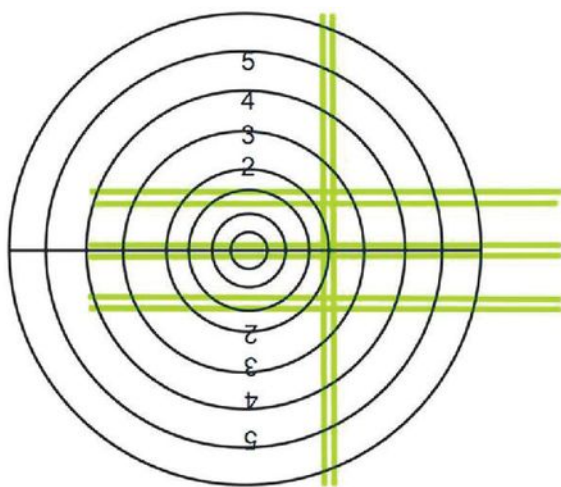


FIGURA 1. Óculos com efeito prismático verificado com lensômetro. Fonte: Irsch K. Optical issues in measuring strabismus. Middle East Afr J Ophthalmol [serial online] 2015 [cited 2020 Dec 26];22:265-70. Available from: <http://www.meajo.org/text.asp?2015/22/3/265/159691>

Conferência da inclinação pantoscópica

A inclinação pantoscópica corresponde à inclinação vertical das lentes, ou seja, a inclinação no eixo de 180°. Ela deve ser, idealmente, de 5-15°.

Relembrando: o objetivo da inclinação pantoscópica é a redução do astigmatismo de incidência oblíqua no olhar para perto e meia distância.

Conferência da distância vértice

A distância vértice varia entre 10-15 mm. O aumento da distância vértice reduz os campos visuais de longe e perto.

Avaliação dos óculos bifocais

O topo das adições deve estar na altura do limbo inferior e a dimensão vertical do segmento de adição deve ter no mínimo 12 mm.

Se o paciente possuir assimetria vertical facial, os segmentos devem acompanhá-los.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2023

Assinale a alternativa que representa corretamente a lente medida nas imagens em sequência.



- A) +4,00 DE -3,00 DC x 15°.
- B) +4,00 DE -1,00 DC x 15°.
- C) +4,00 DE -3,00 DC x 180°.
- D) +5,00 DE -2,00 DC x 15°

Gabarito - B

Comentário: A imagem em questão é de um lensômetro manual em que está sendo realizada a conferência do valor da lente. Tal aparelho mede o poder nos dois meridianos principais de uma lente. O poder em um determinado meridiano equivale ao valor em dioptrias demonstrado quando a retícula (as linhas) se encontram mais nítidas.

Na imagem superior esquerda, as linhas se encontram desfocadas; com o ajuste do eixo (imagem superior direita) para 15° , há ganho de nitidez, mas ainda não há foco perfeito. Girando o dial do poder dióptrico (imagem inferior esquerda), o foco é encontrado com $+4,00$ (em destaque) para o eixo de 105° , com a retícula perfeitamente focada.

Na imagem inferior direita, vemos que no meridiano de 15° a lente tem poder $+3,00$, uma vez que suas linhas agora estão focadas com completa nitidez. Portanto: $+4,00$ DE $-1,00$ DC x 15°

CBO 2021

Com relação à conferência dos óculos com prismas, utilizando o lensômetro manual, assinale a alternativa correta.

- A) Embora não seja possível quantificar o valor do prisma, é possível determinar a orientação de sua base e de seu ápice.
- B) Embora não seja possível detectar prismas verticais, é possível detectar prismas horizontais.
- C) O centro da mira desloca-se para a base do prisma.
- D) O retículo de conferência permite observar as marcações de 1 até 30 dioptrias prismáticas.

Gabarito - C

Comentário: Detecta-se o valor do prisma pela posição da mira no retículo de conferência, geralmente de 1 a 5 dioptrias. O centro da mira corresponde à base do prisma. Veja o exemplo abaixo:

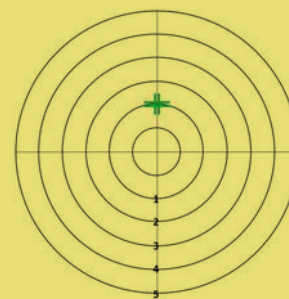


Figura 2. A mira está na marcação de 1DP. Como se encontra superior, trata-se de um prisma de base superior.

SEÇÃO 3

CAUSAS DE INSATISFAÇÃO COM OS ÓCULOS

NOTAS

Caros alunos, esse tema tem aparecido com frequência na sua prova! Estejam atentos ao conteúdo e às questões mais recentes!

VISÃO BORRADA À DISTÂNCIA

Considerar a distância em que o teste foi realizado, porque eles conjugam a tabela de optotipos, e não o infinito, à retina do paciente. Desta forma, para supor que os raios venham do infinito, devemos adicionar $-1/\text{distância}$ (metros) ao grau encontrado no refrator. Isso é particularmente importante no paciente idoso, que não consegue acomodar a pequena diferença durante o exame, e sente a diferença ao usar os óculos prontos.

Exemplos:

- Refração encontrada de $-4,00$ DE realizada a 4 m. Adicionar $-1/4 = -0,25$ DE. Prescrição final $-4,25$ DE.
- Refração encontrada de $+2,50$ realizada a 2 m. Adicionar $-1/2 = -0,50$ DE. Prescrição final de $+2,00$ DE.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2015

Um médico tem um optotipo isolado, que corresponde à acuidade visual de 1,0 a 6 metros e o utiliza para medida da acuidade visual (AV) de seus pacientes. A AV foi medida corretamente na alternativa:

- A) João viu o optotipo na distância de 3 metros. A AV é de 0,2.
- B) Jorge viu o optotipo na distância de 4 metros. AAV é de 0,66.
- C) Mara viu o optotipo na distância máxima de 4 metros. AAV é de 0,40.
- D) Talita viu o optotipo na distância máxima de 9 metros. AAV é de 1,00.

Gabarito - B

Comentário: Transformando a notação decimal para notação fracionária, a acuidade visual de 1,0 corresponde a 20/20 se utilizarmos as distâncias em pés e 6/6 se utilizarmos metros. Lembrem-se que o numerador corresponde à distância em que o observador visualizou o optotipo e o denominador corresponde à distância em que o optotipo deveria ser visualizado por uma pessoa com acuidade visual de 1,0.

A – Incorreta. Se João viu o optotipo na distância de 3 metros, sua acuidade visual é de $3/6 = 0,5$.

B – Correta! Jorge visualizou o optotipo em uma distância de 4 metros, logo, sua acuidade visual é de $4/6 = 0,66$.

C – Incorreta. Mara viu o optotipo na distância de 4 metros, logo, sua acuidade visual é de $4/6 = 0,66$.

D – Incorreta. Talita viu o optotipo na distância de 9 metros, logo, sua acuidade visual é de $9/6 = 1,50$.

CBO 2016

Quando a melhor correção óptica para longe informada por um paciente cicloplegiado for de -0,75 DE, em uma sala de 4 metros, a prescrição final será?

- A) -0,25 DE.
- B) -0,50 DE.

C) -0,75 DE.

D) -1,00 DE.

Gabarito - D

Comentário: Ao realizarmos o exame a 4 metros, estamos conjugando esta distância com a retina do paciente e não o infinito. Dessa forma, devemos adicionar $-1/\text{distância (metros)}$ ao grau encontrado. Logo, $-0,75 - 1/4 = -0,75 - 0,25 = -1,00$.

“OS OLHOS CANSAM E PUXAM COM OS ÓCULOS”

Provavelmente há algum distúrbio da binocularidade, o que pode ser confirmando tapando um dos olhos e pedindo que o paciente leia. Pode ser causado por:

- Descentração entre os centros ópticos das lentes e os eixos visuais. As descentrações verticais tendem a ser muito mais sintomáticas, pois nossa amplitude fusional é muito menor na vertical. Geralmente, tolera-se até 1 DP de descentração horizontal e nenhuma na vertical.
- Anisometropia.
- Diferença na curvatura das lentes. Isso pode ocorrer quando o paciente troca apenas uma das lentes dos óculos, colocando uma lente de curvatura diferente em relação à do olho contralateral.

“OS OBJETOS PARECEM INCLINADOS”

Esta é uma queixa típica do paciente com astigmatismo recém-corrigido ou após troca de óculos. Após período de adaptação cortical, as queixas tendem a desaparecer. É importante informar o paciente da possibilidade de apresentar tais sintomas sempre que houver mudanças na correção astigmática.

LENTESS ESPESSAS OU COM BORDAS MUITO GROSSAS

As lentes positivas de alto grau têm o centro espesso, enquanto as negativas de alto grau

apresentam bordas grossas, sobretudo se montadas em armações grandes. Minimiza-se este problema com:

- Materiais de alto índice de refração.
- Armações pequenas.
- Lentes asféricas.

Alguns materiais de alto índice de refração, sobretudo para lentes negativas, apresentam qualidade óptica inferior.

“OS ÓCULOS GERAM REFLEXOS DESAGRADÁVEIS”

Esta queixa deve-se à percepção de imagens fantasmas, causadas pelas múltiplas reflexões na face interna das lentes. Estas imagens são mais comuns nas lentes negativas de baixo grau (lembrem-se que o CBO é controverso quanto à essa informação).

Nos míopes, as imagens movem-se na direção do olhar quando se move a cabeça, causando maior desconforto. Por sua vez, nos hipermetropes, as imagens fantasmas movem-se em sentido oposto.

As principais soluções para estes reflexos são a utilização de tratamento antirreflexo, sobretudo nas lentes de alto índice de refração. Outra alternativa é a mudança da inclinação pantoscópica para mover o reflexo para fora do eixo visual.

“AS LENTES EMBAÇAM COM FREQUÊNCIA”

Os principais fatores que causam o embaçamento das lentes são calor ambiente, umidade da pele e tratamento antirreflexo. Possíveis soluções são:

- Afastamento da armação - aumento da distância vértice.
- Remoção do tratamento antirreflexo.
- Alteração da inclinação pantoscópica.
- Armação menor.
- Curvas posteriores mais acentuadas.
- Lentes de plástico (embaçam menos que as de cristal/vidro).

“A VISÃO NÃO É TÃO BOA QUANTO NA SALA DE REFRAÇÃO”

Uma das principais causas é a existência de diferença na distância vértice ou na inclinação pantoscópica entre os óculos do paciente e o refrator/armação de prova.

DIFICULDADE PARA PERTO

Geralmente decorre de excesso de adição para perto, pois nestes casos o indivíduo necessita trazer os objetos muito próximo dos olhos. Quanto maior a adição, maior a restrição à visão intermediária. Outra possibilidade muito comum é a miopia hipercorrigida.

A falta de inclinação pantoscópica da armação também dificulta a visão de perto.

DIFICULDADE COM BIFOCAIS

Pacientes que relatam dificuldade para andar com os bifocais, geralmente têm o topo do segmento bifocal muito alto em relação ao limbo inferior (ou estão em processo inicial de adaptação; sempre deve-se orientar os pacientes a abaixar levemente o queixo para andar ou subir escadas). Pacientes que queixam de diplopia na leitura com os bifocais geralmente apresentam assimetria vertical dos segmentos de adição.

Não devemos mudar o tipo de bifocal usado com conforto, pois pode haver dificuldade de adaptação. Além disso, a montagem inadequada da altura da adição pode causar sintomas. Montagem mais alta interfere na visão de longe e mais baixa dificulta a visão de perto.

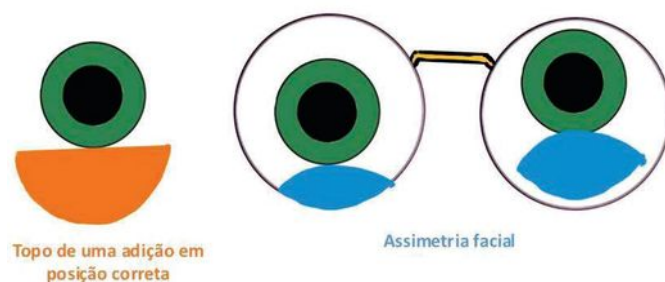


FIGURA 3. O topo do bifocal deve estar alinhado com o limbo inferior, cerca de 4 mm abaixo do centro óptico da lente para longe. Se houver assimetria facial, o topo do segmento bifocal deve acompanhar a assimetria.

Quanto maior a adição, menor será a distância de trabalho, o que pode causar desconforto na leitura. Nos pacientes com anisometropia, pode haver anisoforia devido ao efeito prismático vertical diferente entre os dois olhos. Podemos solucionar este problema de algumas formas, como:

- Prescrever óculos separados para longe e perto, e prestar bastante atenção na correta contração dos centros ópticos.
- Incorporação de um prisma slab-off na lente mais negativa (negativa de maior valor ou positiva de menor valor).

DIFICULDADE COM MULTIFOCALIS

As principais causas de desconforto com as lentes progressivas são os erros na montagem das lentes.

- A distância vértice deve estar ao redor de 12 mm.
- O ângulo de inclinação pantoscópica deve estar entre 10 e 15°.
- Idealmente deve-se manter o desenho e a marca da lente que o paciente está habituado.
- Montagem muito alta prejudica a visão de longe e montagem muito baixa afeta a visão de perto.
- Se houver descentração horizontal dos centros ópticos, haverá borramento visual para longe e perto por efeito prismático.

A lente multifocal limita a visão lateral e restringe a visão intermediária. Se a adição para perto for muito forte, o campo intermediário ficará mais estreito e a distância de trabalho será muito curta.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2018

Com relação à heteroforia vertical suscitada por óculos em correção de anisometropia, assinale a alternativa correta:

- A) A adaptação de prisma do tipo "slab off" não é útil nessa situação.
- B) A opção por lentes de contato não soluciona o problema.
- C) A prescrição de óculos apenas para perto, com descentração inferior dos centros ópticos simétrica é uma opção para o problema.
- D) Ocorre no olhar para perto, em posição primária do olhar.

Gabarito - C

Comentário: A questão traz diversas alternativas na correção da anisoforia vertical causada por óculos em correção de anisometropia.

A – Incorreta. Prismas "slab off" podem ser incorporados nas lentes mais negativas (negativa de maior grau ou positiva de menor grau) para compensar a anisoforia.

B – Incorreta. Não há efeito prismático nas lentes de contato; logo, elas são uma excelente alternativa para minimizar a anisoforia.

C – Correta! Óculos separados, com descentração simétrica dos centros ópticos em direção à posição de leitura são uma ótima solução.

D – Incorreta. Em posição primária do olhar, não há descentração dos centros ópticos, logo, não há efeito prismático. O efeito prismático só ocorre quando se olha fora do centro óptico. Pela regra de Prentice ele pode ser calculado: $P = D.d$, sendo D a diopia da lente e d a distância em centímetros entre o centro óptico da lente e o eixo visual.

CBO 2017

Paciente refere que após trocar os óculos, com nova prescrição para perto, passou a ter muitas dificuldades ao utilizar o computador, necessitando aproximar-se da tela. Isso é, provavelmente, devido a:

- A) Aberração causada pela alteração no índice de refração das novas lentes.
- B) Insuficiência de convergência induzida pelo aumento da prescrição.

C) Diminuição da imagem causada pela nova curva base.

D) Diminuição da distância focal pela nova prescrição.

Gabarito - D

Comentário: Situação frequente no dia-a-dia do oftalmologista, não é verdade? O excesso de prescrição para perto reduz a distância focal, fazendo com que seja necessário que o paciente traga os objetos muito perto dos olhos, o que também acaba deteriorando a visão intermédia (computador).

CBO 2021

Um paciente de 55 anos com refração de -2,00 DE -1,00 DE 180° em ambos os olhos e adição de +2,50 DE vem ao consultório se queixando de seu novo multifocal. Refere que precisa abaixar os óculos para conseguir enxergar bem de longe. Você coloca a refração na armação de prova e obtém boa acuidade visual tanto para longe quanto para perto. Qual a principal hipótese para a insatisfação?

A) O corredor está curto.

B) O centro óptico da lente está deslocada para baixo.

C) A cruz de montagem da lente está deslocada para cima.

D) Não há problema na confecção dos multifocais, ele deve aguardar o período de adaptação.

Gabarito - C

Comentário: O paciente queixa-se que a visão de longe está ruim e que necessita abaixar os óculos para enxergar bem. Neste caso, devemos suspeitar que a montagem foi feita em uma posição mais alta. Ao abaixar os óculos, o paciente alinha a cruz de montagem e o eixo visual, melhorando a visão (**alternativa C correta!**).

A – Incorreta. Corredor curto causa distorções periféricas e astigmatismo irregular. É o que ocorre nas lentes hard design.

B – Incorreta. Se o centro óptico estivesse deslocado para baixo, o paciente teria de levantar a lente para enxergar bem de longe.

D – Incorreta. Embora o paciente possa levar um tempo para se adaptar ao multifocal, a queixa dele é objetiva e reflete um problema de montagem da lente.

CBO 2022

Pacientes retorna com queixa de diplopia após confeccionar óculos. Tem anisometropia, mas usava óculos anteriormente sem problemas. Não houve modificações na prescrição. Os centros ópticos estão montados adequadamente. A explicação mais provável é:

A) Mudança na curva base de uma das lentes.

B) Mudança no formato da armação.

C) Desaparecimento do escotoma central de supressão.

D) Perda da capacidade de compensação cerebral da diferença da aniseiconia.

Gabarito - A

Comentário: Lentes de mesmos poderes dióptricos, porém com curvas bases diferentes formarão imagens de diferentes tamanhos. O paciente em questão apresenta anisometropia sem sintomas de aniseiconia previamente. Possivelmente, com uma lente de curva base diferente, o tamanho das imagens formadas acabou sendo diferente do anterior, gerando aniseiconia. Se as imagens estiverem perfeitamente focadas em cada um dos olhos, mas seus tamanhos forem diferentes (aniseiconia), elas não se fundem corticalmente, causando uma diplopia de tamanho. Em pacientes com anisometropia devemos procurar manter a curva base e a espessura central dos óculos atuais se estes são bem tolerados. (**A correta**)

Mudanças no formato da armação cursam principalmente com alterações nas aberrações periféricas da lente, modificações no ângulo pantoscópico e dificuldades de adaptação em lentes progressivas, por novos tamanhos de corredor e zona óptica. (**B incorreta**)

Não há menção de estrabismo, então não deve haver escotoma central de supressão e, mesmo que houvesse, o escotoma não desapareceria. (**C incorreta**)

A capacidade de compensação cerebral nas aniseiconias é relativamente constante e de aproximadamente 4% do tamanho da imagem. **(D incorreta)**

CBO 2023

Ao discutir um caso com um oftalmologista mais experiente, um residente recebeu a seguinte recomendação: aumentar a prescrição da adição do paciente sempre em + 0,50 D além do necessário para uma boa visão de perto, para que o foco de perto não fique tão baixo na lente multifocal. Essa conduta pode trazer como problema:

- A) Diplopia
- B) Corredor central mais estreito
- C) Piora da visão para longe
- D) Perda da profundidade de foco

Gabarito - B

Comentário: As lentes multifocais possuem poder dióptrico fixo para longe. Ao longo do canal ou corredor progressivo, a visão é nítida entre 3 metros e 30-40 cm (visão intermediária). Como ocorre convergência à medida em que olhamos para perto, o corredor é inclinado nasalmente. A potência dióptrica é constante para perto, permitindo visão nítida entre 30-40 cm.

Ao adicionar +0,50D a prescrição para perto, o verdadeiro valor da prescrição para perto estará contido no corredor progressivo, tornando-o mais estreito.

CBO 2024

Um paciente míope présbita com novos óculos multifocais reclama que precisa levantar o queixo para enxergar bem para longe. Qual das alternativas abaixo melhor explica essa queixa?

- A) A miopia foi supercorrigida.
- B) A miopia foi subcorrigida.
- C) Os centros ópticos da área para longe foram deslocados superiormente.

D) Os centros ópticos da área para longe foram deslocados inferiormente.

Gabarito - A

Comentário: Quando um paciente présbita usuário de óculos multifocais eleva o mento para enxergar para longe, significa que ele está utilizando o corredor de transição da lente (parte da adição) para visão à distância.

Ou seja, há excesso de poder negativo para longe (míope hipercorrigido - alternativa "A" correta e "B" incorreta) ou falta de poder positivo para longe (hipermetrope subcorrigido).

A modificação do centro óptico da lente pode afetar tanto a visão de perto quanto de longe: caso o centro óptico estivesse mais alto, o paciente teria prejuízo da visão de longe; se ele estivesse mais baixo, teria prejuízo à visão de perto (**alternativas "C" e "D" incorretas**).

CBO 2024

Um paciente de 35 anos, alto míope de -15 DE em ambos os olhos vem ao consultório queixando-se de que, na última visita ao oftalmologista, foram prescritos óculos que não conseguiu utilizar. Refere boa visão com os óculos antigos e refração estável nos últimos anos exceto pela da última consulta. Qual a alternativa correta em relação a este caso?

- A) A principal hipótese é a de uma membrana neovascular sub-retiniana do alto míope e deve-se solicitar uma tomografia de coerência óptica para confirmação do diagnóstico.
- B) A sobrerefração usando o par de óculos com o qual está acostumado é uma boa opção, pois alguns fatores de erro são contornados, como a distância vértice e a inclinação pantoscópica.
- C) Existem diversos fatores para a prescrição incorreta neste caso, sendo a falta de ciclope-gia um deles, o que faria o médico prescrever óculos mais fracos (mais positivos).
- D) Trata-se de início precoce de presbiopia, comum em altos míopes aos 35 anos.

Comentário: Vamos analisar as alternativas:

A – Incorreta. De fato, MNVSR é uma importante causa de baixa de visão em pacientes com alta miopia. Entretanto, nesse caso, o paciente não teria "boa visão com os óculos antigos"

B – Correta! Sobrerrefração é uma boa forma de realizar o exame refratométrico em pacientes que referem conforto e boa visão com óculos prévios. Seria uma forma de realizar refinamento desse grau em uso. Quanto maior a ametropia do paciente, mais influência há pela distância vértice e pela inclinação pantoscópica, e essas duas variáveis precisam estar adequadas no óculos do paciente.

C – Incorreta. A falta de ciclopegia pode levar à prescrição de lentes mais negativas (devido ao esforço acomodativo que o paciente pode realizar durante exame dinâmico)

D – Incorreta. Pacientes com alta miopia apresentam boa visão para perto (ponto próximo curto) e desenvolvimento tardio de presbiopia.

Med-Review Educação Médica Refração, VSN e Lentes de Contato Refrativa

Belo Horizonte - MG: Med-Review Educação Médica, 2026

© 2026 Med-Review Educação Médica
Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte dessa obra poderá ser reproduzida, armazenada em sistema de recuperação ou transmitida por qualquer meio - eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou outro - sem autorização prévia e por escrito do editor.

ISBN 978-65-84158-30-6

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M488r Med-Review Educação Médica.
Refração e VSN lentes de contato refrativa / Med-Review
Educação Médica. – 1. ed. – Belo Horizonte, MG:
Med-Review, 2026.
il. color. ; 16 x 23 cm.

1. Refração ocular – Diagnóstico e correção. 2. Lentes de
contato. 3. Cirurgia refrativa. 4. Oftalmologia. I. Título.

CDD 617.735

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422