

BMJ Best Practice

Astigmatismo

A informação clínica correta e disponível exatamente onde é necessária



Tabela de Conteúdos

Resumo	3
Fundamentos	4
Definição	4
Epidemiologia	4
Etiologia	4
Fisiopatologia	5
Classificação	5
Prevenção	6
Rastreamento	6
Diagnóstico	7
Caso clínico	7
Abordagem passo a passo do diagnóstico	7
Fatores de risco	9
Anamnese e exame físico	10
Exames diagnóstico	11
Diagnóstico diferencial	13
Tratamento	15
Abordagem passo a passo do tratamento	15
Visão geral do tratamento	19
Opções de tratamento	21
Novidades	30
Acompanhamento	31
Recomendações	31
Complicações	31
Prognóstico	31
Diretrizes	33
Diretrizes de diagnóstico	33
Recursos online	34
Referências	35
Imagens	40
Aviso legal	44

Resumo

- ◇ Astigmatismo é um erro refrativo caracterizado pela variação no poder dióptrico do olho de um meridiano para o outro.
- ◇ Acuidade visual diminuída é o sintoma mais comum.
- ◇ A etiologia ainda é desconhecida, mas é provavelmente influenciada por fatores genéticos e ambientais.
- ◇ Entre os fatores de risco comuns estão uma história familiar de astigmatismo; miopia; origem étnica nativo-americana, hispânica, brasileira ou do leste da Ásia; trauma ocular ou cirurgia; e certas patologias da pálpebra e genéticas.
- ◇ Na maioria dos casos, o diagnóstico é clínico e geralmente não requer testes diagnósticos adicionais.
- ◇ O rastreamento na população pediátrica é essencial, principalmente para reduzir o risco de ambliopia.

Definição

Astigmatismo é um erro refrativo caracterizado pela variação no poder dióptrico do olho de um meridiano para o outro. Em vez de ter uma seção transversal esférica, a córnea e/ou o cristalino são cilíndricos, com poder focal diferente dependendo do plano atravessado pela luz (o meridiano). Os meridianos com o maior e o menor poder dióptrico são conhecidos como meridianos principais. O astigmatismo é denominado regular quando os meridianos principais formam um ângulo de 90° entre si; caso contrário, ele é denominado irregular. Quando há astigmatismo, o sistema óptico é incapaz de gerar uma imagem clara.[1]

Epidemiologia

O astigmatismo é um erro refrativo comum, representando até 13% de todos os erros refrativos.[2] A prevalência do astigmatismo varia com a idade, com uma alta prevalência (aproximadamente 20%) nos primeiros meses de vida, quando a curvatura corneana é muito acentuada.[3] Alguns estudos mostraram uma predominância do astigmatismo a favor da regra em lactentes, enquanto outros relataram uma predominância de astigmatismo contra a regra na mesma faixa etária.[3] [4] À medida que os lactentes crescem, a córnea se achata e a prevalência de altos graus de astigmatismo (>1 dioptria) diminui, atingindo o nível de 4.8% em crianças pré-escolares, com a maioria dos casos sendo astigmatismo a favor da regra.[5] [6] Por volta de 63% dos adultos jovens com idade entre 20 e 30 anos apresentam 0.25 dioptria ou mais de astigmatismo, embora apenas alguns tenham astigmatismo >1 dioptria.[7] Em outro estudo, 46% da população total tinha astigmatismo corneano >0.5 dioptria, mas apenas 4.7% apresentaram astigmatismo >1.5 dioptria, predominantemente a favor da regra. Após os 40 anos de idade, o eixo do astigmatismo muda, de uma predominância do astigmatismo a favor da regra para o astigmatismo contra a regra, provavelmente devido a alterações na curvatura corneana.[8]

A prevalência de astigmatismo é maior em alguns grupos étnicos; a prevalência de astigmatismo nos povos do leste da Ásia é relativamente alta, possivelmente devido ao maior fechamento das pálpebras e das aberturas palpebrais mais estreitas que ocorrem na população asiática. Em crianças singapurenses, de acordo com um estudo de coorte prospectivo, 19.3% tiveram astigmatismo com poder cilíndrico de 1 dioptria ou pior.[9] Foi encontrada uma prevalência de 21.1% em crianças chinesas na pré-escola, e a avaliação de acompanhamento em um subconjunto dessas crianças mostrou que uma porcentagem significativa delas tinha astigmatismo estável e até mesmo maior.[10] Índios norte-americanos têm uma prevalência aumentada de altos níveis de astigmatismo (>1 dioptria). Foi postulado que os fatores subjacentes mais importantes são hereditários e nutricionais. Outros grupos étnicos com aumento do risco de astigmatismo são aqueles de origem hispânica e os povos indígenas do Brasil.[11] [12]

Etiologia

A etiologia exata do astigmatismo é desconhecida, apesar de pesquisas extensas. No entanto, o astigmatismo é quase sempre resultado de uma curvatura assimétrica das superfícies refrativas dos meios oculares, mais comumente a superfície anterior da córnea. Muitos estudos foram realizados para explorar a influência da genética, mas os resultados foram inconclusivos. Alguns estudos demonstraram um certo grau de hereditariedade, enquanto outros favoreceram uma influência ambiental mais forte.[13] [14] Sabe-se que várias síndromes genéticas estão associadas com uma prevalência aumentada de astigmatismo, inclusive síndrome de Down e síndrome de Treacher-Collins. Acredita-se que a alta prevalência de astigmatismo nesses pacientes seja resultado do formato característico das pálpebras nessas doenças, que exercem pressão na córnea.[15] [16] Mesmo em pessoas não afetadas por essas síndromes, patologias

das pálpebras e pressão oriunda das pálpebras durante a leitura podem causar alterações na topografia corneana, mas ainda não há evidências conclusivas de que o astigmatismo possa ser causado por esse mecanismo.[17]

Outra possível causa do astigmatismo é uma tensão desigual exercida na córnea pelos músculos extraoculares. Por exemplo, a tensão aumentada nos músculos retos mediais e laterais pode causar torção corneana no meridiano horizontal, resultando em astigmatismo contra a regra.[3] Essa teoria tem respaldo na observação de que o astigmatismo e a topografia corneana em geral mudam significativamente após a correção cirúrgica do estrabismo.[3] [18] A prevalência de altos graus de astigmatismo em pacientes com nistagmo também é maior, embora o motivo disso seja desconhecido.[19]

Outras fontes de assimetria podem surgir de curvaturas desiguais posterior e anterior do cristalino ou da inclinação do cristalino.[20] Estudos com animais também implicaram um mecanismo de feedback no desenvolvimento de alguns erros refrativos, especialmente miopia, e um mecanismo semelhante pode contribuir para o desenvolvimento de astigmatismo. No entanto, os resultados dos estudos são controversos.[21]

Fisiopatologia

Seja qual for a causa ou origem da curvatura assimétrica das superfícies refrativas nos meios oculares, o resultado é que o sistema óptico é incapaz de concentrar luz na retina de modo preciso, gerando uma imagem distorcida e borrada.

Classificação

Origem do astigmatismo[1]

- Astigmatismo corneano: a córnea exibe uma variação de curvatura nos diferentes meridianos.
- Astigmatismo lenticular: as superfícies do cristalino têm curvatura desigual.
- Astigmatismo total: a soma calculada de todos os fatores refrativos, inclusive a córnea e o cristalino.

Classificação do astigmatismo corneano[1]

- Astigmatismo regular: todo meridiano corneano é uniforme e os 2 meridianos principais formam um ângulo reto entre si.
- Astigmatismo irregular: os meridianos principais não formam um ângulo reto entre si e a curvatura de qualquer meridiano não é uniforme.

Classificação de eixo do cilindro[1]

- Astigmatismo a favor da regra (WTR): a curvatura de maior potência está no meridiano vertical.
[Fig-1]
- Astigmatismo contra a regra (ATR): a curvatura de maior potência está no meridiano horizontal.
[Fig-2]
- Astigmatismo oblíquo: a curvatura de maior potência está em algum ponto entre os meridianos vertical e horizontal.
[Fig-3]

Rastreamento

O rastreamento da visão em crianças é amplamente incentivado em países desenvolvidos, embora seja difícil quantificar a sua eficácia. Uma das justificativas para uma política de rastreamento é a capacidade de detectar e tratar ambliopia precocemente.[37] Um estudo de base populacional recente de grande escala, que avaliou a eficácia do rastreamento da visão, mostrou que o astigmatismo bilateral ≥ 2 dioptrias é responsável por 8.4% a 14.3% dos casos de ambliopia.[38]

Lactentes, crianças pequenas e crianças em idade pré-escolar

No primeiro ano do lactente, a prevalência de astigmatismo ≥ 1 dioptria é de aproximadamente 50%. Mesmo assim, avaliação do rastreamento oftalmológico durante esse ano é importante, pois altos graus de astigmatismo justificariam um acompanhamento mais rigoroso, de modo a detectar as crianças que não atingem emetropização e, portanto, mantêm um erro refrativo. Nestes casos, a frequência de exame físico recomendada é a cada 3 a 6 meses. Quando é encontrado pouco ou nenhum astigmatismo, a próxima avaliação de rastreamento deve ser feita aos 3.5 anos de idade, seguida por uma avaliação pré-escolar.[39]

Crianças mais velhas e adultos

Em crianças em idade escolar, o rastreamento da visão é geralmente esporádico, provavelmente devido à crença de que crianças mais velhas e adultos se apresentariam ao médico com acuidade visual deficiente.[40]

Caso clínico

Caso clínico #1

Um homem de 25 anos queixa-se de fadiga ocular e lacrimejamento excessivo ao ler ou dirigir longas distâncias. Ele também observa que tem preferido ler com o texto mais próximo ao rosto que antigamente. Sua acuidade visual não corrigida é 20/25 nos dois olhos para perto e para longe; fora isso, o exame oftalmológico é normal. No entanto, a refração mostra 1 dioptria de astigmatismo no meridiano vertical em ambos os olhos.

Caso clínico #2

Uma garota de 16 anos é encaminhada ao oftalmologista com acuidade visual insatisfatória no exame físico pré-carteira de motorista. Ela relata que ao longo dos últimos anos ela vem percebendo visão turva para longe e para perto e ardência nos olhos durante a leitura, mas não fez nada sobre isso até agora. Sua acuidade visual não corrigida é 20/40 (olho direito) e 20/30 (olho esquerdo) para longe e 20/60 (olho direito) e 20/40 (olho esquerdo) para perto. Na retinoscopia, são encontrados grandes cilindros de 3.50 e 2.00 dioptrias no meridiano horizontal.

Outras apresentações

Existem formas especiais de astigmatismo com características e quadros clínicos diferentes. O astigmatismo que não é corrigido adequadamente usando óculos com cilindros normais levanta a suspeita de um astigmatismo irregular. Esse tipo de astigmatismo geralmente é resultado de uma lesão ou de outras doenças que afetam a córnea. Ceratocone, uma afecção comum, degenerativa e não inflamatória que afeta a córnea, geralmente está envolvido. Ele é caracterizado por afinamento e ectasia da córnea, que resultam em acuidade visual deficiente. Geralmente, a queixa mais comum dos pacientes ceratocônicos é a de que eles nunca estão satisfeitos com seus óculos de grau. Eles geralmente relatam várias alterações na prescrição ao longo de um período relativamente curto e tendem a estreitar a abertura da pálpebra para ver melhor. Outros sintomas podem ser halos ao redor de luzes, fotofobia, imagens fantasma e diplopia monocular.

Abordagem passo a passo do diagnóstico

Um alto índice de suspeita deve ser mantido para todos os pacientes, pois o quadro clínico do astigmatismo é variável de acordo com a idade do paciente e o grau de astigmatismo.

Em lactentes e crianças pequenas, o médico não pode depender de uma história médica e, portanto, o rastreamento com exame oftalmológico é a abordagem ideal para diagnosticar o astigmatismo. Em pacientes que podem fornecer a anamnese apropriada, aqueles com baixo grau de astigmatismo podem queixar-se principalmente de cefaleia e fadiga ocular, em vez de acuidade visual deficiente, e o médico deve ficar alerta para essa possibilidade. É mais fácil diagnosticar astigmatismos de alto grau, pois a acuidade visual geralmente é reduzida para perto e para longe. Na maioria dos casos, o diagnóstico é clínico e não requer testes diagnósticos adicionais.^[1]

Retinoscopia

A retinoscopia é o procedimento em consultório mais prático para determinar uma refração objetiva.

Os principais componentes de um retinoscópio são uma fonte de luz, uma lente de teste, um espelho e uma luva. O médico projeta um feixe de luz em direção ao olho do paciente (geralmente a uma distância funcional de 66 cm) e a retina emite um reflexo vermelho em direção ao olho do médico. Por meio de observação e análise das propriedades do reflexo, o examinador pode determinar o estado refrativo do paciente.

O médico deve percorrer de um lado a outro com o feixe de luz e observar a direção do reflexo vermelho, que pode acompanhar ou ir contra o movimento do feixe. Em termos gerais, quando se observa acompanhamento, deve ser colocada uma lente positiva com aumento gradual em frente ao olho até que não se observe movimento (neutralização). Quando se observa movimento contrário, deve ser colocada uma lente negativa com aumento gradual em frente ao olho até que se obtenha neutralização.

Quando a neutralização é obtida em todos os meridianos usando lentes do mesmo poder dióptrico, diz-se que o olho tem um erro refratário esférico (miopia ou hiperopia). No entanto, quando são necessários poderes dióptricos diferentes para atingir a neutralização em diferentes meridianos, temos o diagnóstico de astigmatismo. A diferença nos poderes dióptricos é o poder do astigmatismo, e os meridianos principais são localizados para determinar o eixo.^[24]

Outra forma de avaliar o poder refrativo do cristalino e da córnea (anterior e posterior) é por meio da tecnologia de análise de frente de onda. Ela atinge uma correção refrativa mais precisa, com potencial de aplicação em casos de astigmatismo irregular. Existem 4 aberrometrias de frente de onda diferentes, 3 delas são combinadas a um topógrafo corneano. Os índices de repetição variam de acordo com o instrumento utilizado; no entanto, parece que essa tecnologia será incorporada na prática clínica, especialmente no campo da cirurgia refrativa.^[25]

Lactentes ou crianças <3.5 anos de idade

Um exame oftalmológico deve ser realizado bem cedo, no primeiro ano de vida, para avaliar a função visual. Essa avaliação inclui biomicroscopia com lâmpada de fenda, exame do fundo do olho, retinoscopia, visão binocular e motilidade ocular.

Se for detectado um valor significativo de astigmatismo (ou qualquer outro erro refratário), a avaliação deverá ser repetida em intervalos de 3 a 6 meses até a estabilidade. Se a estabilidade não for atingida até os 12 meses de idade, deve-se considerar a prescrição.^[26]

Crianças >3.5 anos de idade

Nessa faixa etária, a avaliação oftalmológica deve incluir teste de acuidade visual, biomicroscopia com lâmpada de fenda, exame do fundo do olho, retinoscopia, visão binocular, acomodação e motilidade ocular.

A detecção de astigmatismo fora dos limites normais requer uma segunda avaliação em 3 a 6 meses ou, em casos de astigmatismo de alto poder, uma decisão de prescrever, especialmente em pacientes com astigmatismo de eixo oblíquo. Uma abordagem de tratamento ainda mais agressiva, antes mesmo da prescrição, deve ser utilizada quando há desenvolvimento de ambliopia e/ou estrabismo.^[27]

Adultos jovens e idosos

Deve-se agendar exame oftalmológico anual, que deve incluir teste de acuidade visual, biomicroscopia com lâmpada de fenda, exame do fundo do olho e retinoscopia. Se houver alterações frequentes no grau de astigmatismo, ou quando houver suspeita de astigmatismo irregular, é necessário realizar avaliação adicional, incluindo ceratometria e topografia corneana.[28]

Ceratocone

É fácil diagnosticar ceratocone avançado, mesmo por exame físico com lâmpada de fenda isoladamente. No entanto, geralmente é difícil diagnosticar casos leves, e um alto índice de suspeita deve ser mantido. É importante ter familiaridade com os sinais e sintomas de ceratocone, pois isso auxilia no diagnóstico precoce e ajuda a prevenir quedas desnecessárias na visão funcional. A ceratometria padrão pode não acertar o diagnóstico, especialmente quando a área de distorção estiver descentralizada na córnea, mas a topografia corneana pode destacar alterações da córnea no começo da evolução da doença.[29] [Fig-4]

Após ceratoplastia

O processo de recuperação após a ceratoplastia é demorado e as suturas geralmente não são removidas até, no mínimo, 6 meses após o implante. Altos graus de astigmatismo são comuns antes e depois da remoção da sutura, atingindo uma média 4.5 a 5.5 dioptrias em vários estudos.[30] [31]

A ceratometria pode ser usada após a operação para diagnóstico e avaliação do astigmatismo, mas ela não tem precisão suficiente para auxiliar na prescrição de lentes de contato. O exame da topografia corneana é ideal para determinar o formato do transplante e o tipo de astigmatismo.[1]

Após trauma corneano

Cicatrização e distorção corneana são comuns após trauma corneano e, portanto, o astigmatismo é comum. A ceratometria geralmente é usada, assim como em pacientes ceratocônicos, mas as leituras são de pouco valor. Topografia corneana pode ser mais útil para avaliar e acompanhar esses pacientes.[1] Novas tecnologias, como tomografia de coerência óptica do segmento anterior e exames de imagem de Scheimpflug, poderão ser consideradas quando for importante realizar a medição da curvatura da córnea posterior (por exemplo, no astigmatismo pós-operatório após a cirurgia de catarata).[32]

Fatores de risco

Fortes

etnia hispânica, nativo-americana, indígena brasileira ou do leste asiático

- A prevalência de astigmatismo nos povos do leste da Ásia é relativamente alta, possivelmente devido ao maior fechamento das pálpebras e das aberturas palpebrais mais estreitas que ocorrem na população asiática. Em crianças singapurenses, de acordo com um estudo de coorte prospectivo, 19.3% tiveram astigmatismo com poder cilíndrico de 1 dioptria ou pior.[9] Foi encontrada uma prevalência de 21.1% em crianças chinesas na pré-escola, e a avaliação de acompanhamento em um subconjunto dessas crianças mostrou que uma porcentagem significativa delas tinha astigmatismo estável e até mesmo maior.[10] Índios norte-americanos têm uma prevalência aumentada de altos níveis de astigmatismo (>1 dioptria). Foi postulado que os fatores subjacentes mais importantes são

hereditários e nutricionais. Outros grupos étnicos com aumento do risco de astigmatismo são aqueles de origem hispânica e os povos indígenas do Brasil.[11] [12]

cirurgia ou trauma ocular

- Trauma ocular e alguns procedimentos cirúrgicos podem causar alterações significativas na curvatura corneana e astigmatismo.[23]

síndromes genéticas

- Uma maior prevalência de astigmatismo pode ser observada em várias síndromes genéticas, devido principalmente à excessiva pressão das pálpebras sobre a córnea em virtude de uma configuração alterada das fendas palpebrais (por exemplo, síndrome de Down, síndrome de Treacher-Collins).[15] [16]

patologias da pálpebra

- Distorção corneana e astigmatismo podem estar relacionados a certas patologias da pálpebra, como calázio, hemangiomas, cirurgias da pálpebra ou ptose. Isso ocorre por meio da pressão da pálpebra na córnea.[17]

Fracos

história familiar positiva

- Estudos sobre os fatores genéticos do astigmatismo apresentam resultados controversos. Um estudo comparando gêmeos monozigóticos e dizigóticos demonstrou que a contribuição genética para o astigmatismo é baixa.[13] Outro estudo com gêmeos demonstrou que a correlação para astigmatismo é maior em gêmeos monozigóticos que em gêmeos dizigóticos, sugerindo um impacto genético significativo.[14]

presença de miopia

- Embora a evidência seja inconclusiva, parece haver uma associação entre astigmatismo e altos graus de miopia, cuja natureza exata não é totalmente compreendida.[22]

Anamnese e exame físico

Principais fatores de diagnóstico

presença de fatores de risco (comum)

- Os principais fatores de risco incluem etnia nativo-americana, hispânica, brasileira ou do leste da Ásia; certas síndromes genéticas; e história de cirurgia ou trauma ocular.

visão turva (comum)

- A acuidade visual pode estar aceitável mesmo com astigmatismo de baixo grau, devido a acomodação constante. No entanto, com astigmatismo de alto grau, a visão geralmente é muito prejudicada e às vezes não pode voltar ao normal, mesmo com a correção apropriada.[1]

Outros fatores de diagnóstico

astenopia (fadiga visual) (comum)

- Cefaleias frontais e temporais, lacrimejamento e fadiga visual são comuns em pessoas com astigmatismo. Isso provavelmente ocorre devido à constante necessidade de acomodação na tentativa de obter uma visão mais clara. Até mesmo astigmatismo de baixo grau pode causar astenopia.[1]

reflexo retiniano distorcido (incomum)

- Um reflexo de movimento em tesoura ou distorcido de outra forma na retinoscopia é um sinal precoce de astigmatismo de alto poder ou ceratocone. É possível ver esse reflexo distorcido até mesmo através de uma pupila não dilatada, embora ele seja mais visível com uma pupila dilatada.[29]

sinal de Munson (incomum)

- No ceratocone avançado, devido à configuração cônica da córnea, a pálpebra inferior é projetada ao se olhar para baixo.[29]

Exames diagnóstico

Primeiros exames a serem solicitados

Exame	Resultado
retinoscopia <ul style="list-style-type: none"> • Retinoscopia é o procedimento em consultório mais prático para determinar uma refração objetiva. • Os principais componentes de um retinoscópio são uma fonte de luz, uma lente de teste, um espelho e uma luva. O médico projeta um feixe de luz em direção ao olho do paciente (geralmente a uma distância funcional de 66 cm) e a retina emite um reflexo vermelho em direção ao olho do médico. Por meio de observação e análise das propriedades do reflexo, o examinador pode determinar o estado refrativo do paciente. • O médico deve percorrer de um lado a outro com o feixe de luz e observar a direção do reflexo vermelho, que pode acompanhar ou ir contra o movimento do feixe. Em termos gerais, quando se observa acompanhamento, deve ser colocada uma lente positiva com aumento gradual em frente ao olho até que não se observe movimento (neutralização). Quando se observa movimento contrário, deve ser colocada uma lente negativa com aumento gradual em frente ao olho até que se obtenha neutralização. • Quando a neutralização é obtida em todos os meridianos usando lentes do mesmo poder dióptrico, diz-se que o olho tem um erro refratário esférico (miopia ou hiperopia). No entanto, quando são necessários poderes dióptricos diferentes para atingir a neutralização em diferentes meridianos, temos o diagnóstico de astigmatismo. A diferença nos poderes dióptricos é o poder do astigmatismo, e os meridianos principais são localizados para determinar o eixo.[24] 	qualquer irregularidade na largura do reflexo retiniano ao girar o feixe de luz do retinoscópio 5 cm na frente do olho do paciente indica astigmatismo

Exames a serem considerados

Exame	Resultado
ceratometria <ul style="list-style-type: none"> O ceratômetro é um método de detecção de astigmatismo baseado em reflexos. Ele projeta luz na córnea, que age como um espelho convexo para produzir uma imagem virtual direita. A proporção dos diâmetros da imagem e do objeto é usada para estimar o raio da curvatura de um meridiano específico. Um ceratômetro determina a curvatura corneana apenas no meridiano mais pronunciado e no meridiano a 90° dela. Por esse motivo, esse instrumento é muito preciso para uma córnea regular esfero-cilíndrica, mas é menos útil em casos de astigmatismo irregular. Além disso, o ceratômetro é menos preciso para poderes de córnea <36 ou >50 dioptrias.[33] 	astigmatismo está presente quando um poder de córnea significativamente diferente é medido nos meridianos principais
topografia corneana <ul style="list-style-type: none"> Nesta técnica, instrumentos computadorizados reúnem dados brutos sobre as dimensões e a curvatura corneana. Usando esses dados, é possível produzir mapas coloridos da córnea com cores quentes (vermelho e laranja) representando curvaturas acentuadas da córnea e cores frias (azul) representando curvaturas mais suaves. O software pode manipular e exibir os dados brutos de várias maneiras, e também pode delinear os maiores e os menores eixos corneanos. Devido ao poder e à flexibilidade, a topografia corneana é uma ferramenta muito importante para diagnosticar e monitorar patologias corneanas, inclusive astigmatismo regular e irregular. Ele também é útil para planejar cirurgia refrativa e avaliar resultados pós-operatórios.[34] [Fig-1] [Fig-2] [Fig-3] [Fig-4] O dispositivo de Scheimpflug poderá ser considerado quando for importante realizar a medição da curvatura da córnea posterior (por exemplo, no astigmatismo pós-operatório após a cirurgia de catarata).[32] 	poder de córnea diferente em meridianos diferentes estabelece o diagnóstico de astigmatismo

Novos exames

Exame	Resultado
tecnologia de análise de frente de onda <ul style="list-style-type: none"> Um mapa de aberração do olho é criado ao comparar o formato de frente de onda capturado com o de frente de onda de referência pré-programado, medindo todos os pontos de diferença entre os dois, criando um mapa de frente de onda do olho examinado. 	se o astigmatismo estiver presente, ele será graficamente representado no mapa de aberração

Exame	Resultado
tomografia de coerência óptica do segmento anterior (TCO-SA) <ul style="list-style-type: none"> A TCO-SA é um sistema de imagem sem contato que usa reflexão óptica da luz para produzir imagens transversais de alta resolução da córnea. Poderá ser considerada quando for importante realizar a medição da curvatura da córnea posterior (por exemplo, no astigmatismo pós-operatório após a cirurgia de catarata).^[32] 	poder de córnea diferente em meridianos diferentes estabelece o diagnóstico de astigmatismo

Diagnóstico diferencial

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Miopia	<ul style="list-style-type: none"> Qualquer miopia não corrigida pode causar acuidade visual reduzida e deve, portanto, ser incluída nos diagnósticos diferenciais de visão turva. É impossível distinguir entre as diferentes causas de visão turva apenas pela anamnese e por exames de acuidade visual.^[35] 	<ul style="list-style-type: none"> A retinoscopia pode distinguir facilmente entre miopia simples, na qual a neutralização do reflexo é obtida em todos os meridianos com o mesmo poder dióptrico, e astigmatismo, no qual são necessários diferentes poderes dióptricos em diferentes meridianos.^[24]
Hiperopia	<ul style="list-style-type: none"> Qualquer hiperopia não corrigida pode causar acuidade visual reduzida e deve, portanto, ser incluída nos diagnósticos diferenciais de visão turva. É impossível distinguir entre as diferentes condições apenas pela anamnese e por exames de acuidade visual.^[35] 	<ul style="list-style-type: none"> A retinoscopia pode distinguir facilmente entre hiperopia simples, na qual a neutralização do reflexo é obtida em todos os meridianos com o mesmo poder dióptrico, e astigmatismo, no qual são necessários diferentes poderes dióptricos em diferentes meridianos.^[24]
Catarata	<ul style="list-style-type: none"> A catarata é caracterizada por visão turva indolor e progressiva, mas também está associada com outras queixas, como problemas de visão sob a luz solar forte e brilho intenso ("glare") de faróis de automóveis à noite, que não são comuns no astigmatismo.^[36] 	<ul style="list-style-type: none"> Catarata pode ser facilmente diagnosticada e classificada usando biomicroscopia com lâmpada de fenda. A presença de catarata não descarta astigmatismo coexistente e, portanto, a refração também deve ser determinada.^[36]

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Estrabismo	<ul style="list-style-type: none"> Certos tipos de estrabismo estão associados com diplopia, que pode ser interpretada como visão turva. Em alguns casos, mas não todos, o desalinhamento dos olhos é óbvio para o observador ou é relatado pelos parentes do paciente.[36] 	<ul style="list-style-type: none"> O estrabismo pode ser diagnosticado pelo teste de cobertura, no qual um oclisor é usado para cobertura alternada dos olhos, de modo a detectar um desvio óbvio ou oculto do olho. A presença de estrabismo não descarta astigmatismo coexistente e, portanto, a refração também deve ser determinada.[36]
Degeneração macular relacionada à idade (DMRI)	<ul style="list-style-type: none"> Turvação gradual da visão em pessoa >50 anos de idade deve levantar a suspeita de DMRI. À medida que a degeneração evolui, o paciente pode também reclamar de metamorfopsia (linhas retas aparecem curvas ou onduladas) e escotomas.[36] 	<ul style="list-style-type: none"> O diagnóstico pode ser obtido por um exame completo do fundo do olho e confirmado por angiografia com fluoresceína.[36]

Abordagem passo a passo do tratamento

O astigmatismo deve ser tratado após os primeiros 12 meses de vida. As indicações para tratamento são um grau especialmente alto de astigmatismo (≥ 1 dioptria) e/ou incapacidade de corrigir erros refrativos (emetropia), manifestada por astigmatismo ascendente ou estável durante os primeiros 3 anos de vida. Valores limítrofes de astigmatismo (relacionados à idade) também são tratados, especialmente quando houver presença de fadiga visual (astenopia).[1]

Astigmatismo regular em lactentes <1 ano de idade

Correção com óculos geralmente não é necessária em pacientes nesta faixa etária, pois a turvação visual não parece aumentar o risco de desenvolvimento de ambliopia. Deve-se agendar um acompanhamento para exame físico na próxima faixa etária.[1] [39] Quando é encontrado pouco ou nenhum astigmatismo, a próxima avaliação de rastreamento deve ser feita aos 3.5 anos de idade, seguida por uma avaliação pré-escolar. No entanto, altos graus de astigmatismo (≥ 1 dioptria) exigem um intervalo de 3 a 6 meses entre os exames de acompanhamento.[39] É aceitável fornecer óculos de grau nesta faixa etária quando se mede astigmatismo ≥ 3 dioptrias.[41]

Astigmatismo regular em crianças pequenas entre 1 e 3.5 anos de idade

Quando o astigmatismo é limítrofe (ou seja, 1 a 2 dioptrias nesta faixa etária), a prescrição não é obrigatória e recomenda-se retinoscopia repetida em intervalos de 3 a 6 meses. Quando medições repetidas demonstram um valor estável ou crescente de astigmatismo (≥ 2 a 2.5 dioptrias),[41] recomenda-se o uso de óculos hipocorretivos. A hipocorreção do astigmatismo deve ser acompanhada por ajuste no poder esférico. Deixar a criança com um leve grau de turvação permite posterior correção do erro refrativo (emetropização). A prescrição geralmente não é necessária para astigmatismo <1 dioptria, e monitoramento com intervalo de 6 meses é suficiente.[1] [42]

Astigmatismo regular em crianças entre 3.5 e 8 anos de idade

O astigmatismo ≥ 1 dioptria neste grupo de pacientes requer correção total com óculos, especialmente se ambliopia estiver presente.[37] Se uma criança apresentar boa acuidade visual e função binocular, ela pode usar correção do astigmatismo conforme necessário e retornar para acompanhamento anualmente. No entanto, em crianças <5 anos de idade, a refração deve ser monitorada a cada 3 a 6 meses. A prescrição geralmente não é necessária para astigmatismo <1 dioptria, e monitoramento com intervalo de 6 meses é suficiente.[1]

Astigmatismo regular em crianças entre 8 e 18 anos de idade

Em crianças mais velhas e adultos jovens com astigmatismo significativo (≥ 0.75 dioptria nesta faixa etária), é necessária correção total com óculos. No entanto, em pacientes que não aderem ao tratamento, é possível reduzir a correção do astigmatismo (com ajuste apropriado do poder esférico), a menos que ambliopia esteja presente. Neste caso, a correção total é obrigatória. Em crianças mais velhas, lentes de contato gelatinosas ou rígidas gás permeáveis podem ser uma alternativa válida aos óculos.[1] Ao longo da última década, a prescrição de lentes rígidas diminuiu significativamente devido a um aumento gradual na prescrição de lentes gelatinosas tóricas, até mesmo no astigmatismo ≥ 0.75 dioptria. A prescrição geralmente não é necessária para astigmatismo <0.75 dioptria, a menos que fadiga visual esteja presente.[1]

Astigmatismo regular após os 18 anos de idade

É necessária correção total do astigmatismo com óculos, embora seja possível reduzir a correção do astigmatismo (com ajuste apropriado do poder esférico) em pacientes que não aderem à terapia. Alternativas aos óculos incluem prescrição de lentes de contato gelatinosas ou rígidas gás permeáveis ou, se não for contraindicada, uma cirurgia refrativa (cirurgia refrativa a laser ou cirurgia intraocular [lentes intraoculares fálicas ou troca de lente refrativa]).[43]

A cirurgia refrativa a laser está ganhando popularidade e há constante desenvolvimento de novas técnicas. Os 2 procedimentos mais comuns são a ceratectomia fotorrefrativa (PRK) e, mais recentemente, a ceratomileuse assistida por laser in situ (LASIK). Na PRK, a superfície anterior da córnea é remodelada usando a energia do laser, ao passo que na LASIK o laser é usado para remover tecido do estroma da córnea após o levantamento de uma borda lenticular da córnea.

Foi demonstrado que o implante de lentes intraoculares fálicas é efetivo na correção de miopia e astigmatismo miópico.[43]

Pacientes com graus baixos de astigmatismo (0.50 a 0.75 dioptria nesta faixa etária) e altos graus de miopia ou hiperopia às vezes beneficiam-se da correção do erro esférico isoladamente.[1]

Astigmatismo irregular relacionado a ceratocone

Em casos muito leves de ceratocone, uma acuidade visual funcional pode ser obtida por meio de óculos de grau. No entanto, muitos pacientes precisarão de lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP) para melhorar a acuidade visual. Em alguns casos, podem ser necessárias lentes de contato mais especializadas.

Lentes em piggy back

- Se os pacientes ceratocônicos se tornarem intolerantes a lentes RGP, é possível usar lentes rígidas encaixadas sobre lentes hidrogel para melhorar o conforto e propiciar um tempo de uso adequado com boa acuidade visual. As desvantagens desta técnica incluem manuseio e manutenção de dois tipos de lentes, dificuldade no fornecimento de oxigenação suficiente à córnea e difícil centralização da lente rígida sobre a lente hidrogel.[1]

Lentes híbridas

- Para superar os problemas de manuseio das lentes em piggy back, as lentes híbridas combinam a tecnologia óptica de uma lente rígida com o conforto de uma lente hidrogel em 1 só lente. Isso é feito ao criar-se uma borda macia em uma peça central rígida. Essa lente pode trazer vários problemas, mas mesmo assim, ela é útil para alguns pacientes com ceratocone e outras distorções da córnea.[1]

Lentes esclerais

- Lentes rígidas muito grandes, cuja porção háptica repousa na esclera. Elas fornecem visão excelente por meio da neutralização da córnea distorcida e são surpreendentemente confortáveis e fáceis de usar. Suas maiores desvantagens são o tempo e a habilidade necessária para encaixá-las e seu custo.[1]

Outras opções de tratamento incluem implantes de segmentos de anel intraestromal corneano (INTACS),[44] cirurgia com laser excimer guiada por topografia[45] [46] e ceratectomia

fotoastigmática.[47] [48] “Crosslinking” de colágeno pela riboflavina fotossensibilizadora e luz UV-A (ultravioleta A) parece ser efetiva na estabilização da córnea e pode retardar a evolução do ceratocone.[49]

Implantes de INTACS são anéis microfinos implantados no estroma da córnea. É feito um procedimento cirúrgico no qual os implantes inseridos alteram a forma da curvatura corneana de dentro para fora, modificando seu poder refrativo. O implante de INTACS pode melhorar a acuidade visual e a refração na maioria dos pacientes com ceratocone. O procedimento geralmente é seguro, embora exista a possibilidade de ceratite infecciosa como complicação, o que pode prejudicar a visão.[44]

Cirurgia com excimer laser guiada por topografia: ceratocone leve a moderado também pode ser tratado por ceratectomia fotorrefrativa (PRK), no qual um excimer laser é usado para ablação personalizada das camadas superficiais da córnea, modificando sua topografia. Foi demonstrado que a PRK melhora os índices de videoceratografia e acuidade visual nesses pacientes ao longo de um período de acompanhamento de 2 anos.[46]

Na PARK, o excimer laser é usado para abrir uma fenda na córnea. A largura dessa fenda é determinada pelo grau de astigmatismo. Demonstrou-se que ela é segura e efetiva no ceratocone leve e em pacientes cuidadosamente selecionados com estabilidade refrativa e da córnea.[47] [48]

Por fim, a ceratoplastia, que pode ser penetrante (enxerto completo da córnea) ou lamelar profunda (enxerto da córnea de espessura parcial) deve ser considerada em casos graves e refratários. O enxerto da córnea de espessura parcial é indicado apenas quando a córnea do hospedeiro estiver parcialmente intacta (a parte epitelial ou a endotelial). Embora a técnica cirúrgica seja mais difícil que a ceratoplastia penetrante, o processo de cura é mais rápido e, portanto, ela é preferida quando for indicada.[29]

Astigmatismo irregular pós-ceratoplastia

Os primeiros meses após a ceratoplastia são geralmente caracterizados por um enxerto da córnea edematoso e quantidade significativa de astigmatismo. Alterações no estado refrativo são frequentes, especialmente quando é iniciada a remoção da sutura. Portanto, é aconselhável adiar a correção óptica até que se alcance uma estabilidade relativa. Casos leves de astigmatismo podem ser corrigidos com óculos. Posteriormente, no pós-operatório, de preferência após a remoção das suturas, é possível usar lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP). Lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais também podem ser usadas nesses pacientes, mas elas tendem a incentivar o crescimento dos vasos sanguíneos da córnea e, portanto, são usadas apenas se as lentes RGP não forem adequadas. A remoção seletiva das suturas é mais um método para redução do astigmatismo.[30] [31] Outras alternativas são a ceratectomia fotoastigmática[50] e a cirurgia com excimer laser guiada por topografia.[51]

Astigmatismo irregular relacionado a trauma da córnea ou cicatrização

A modalidade de tratamento de escolha é a lente de contato rígida gás permeável. É improvável que a correção de astigmatismo com óculos ou lentes de contato gelatinosas neste grupo obtenha acuidade visual satisfatória, mas em casos leves é aceitável fazer uma tentativa. As dimensões e os poderes das lentes de contato são determinados da mesma forma que para pacientes ceratocônicos, usando a leitura ceratométrica e a topografia corneana apenas como um ponto de partida aproximado, fazendo os ajustes finais com a avaliação do padrão fluoresceínico usando uma lente de contato de diagnóstico na córnea. Alternativas incluem lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais, embora elas sejam

bem menos convenientes para o paciente. Em casos graves e refratários, ceratoplastia penetrante é indicada.[1]

Astigmatismo irregular relacionado a pterígio

Pterígio é um crescimento benigno da conjuntiva, comumente encontrado no lado nasal da esclera, embora o lado temporal também possa estar envolvido. O pterígio pode induzir uma alteração refrativa que geralmente causa deficiência visual por meio de um mecanismo que não está completamente claro. Foi demonstrado que ele tem um efeito considerável nos índices topográficos da córnea, apresentando-se como achatamento no meridiano horizontal, o que está associado ao astigmatismo. O tamanho do pterígio parece estar relacionado com a intensidade do astigmatismo induzido. Quando um pterígio pequeno estiver associado com astigmatismo de baixo grau, é aceitável tentar a correção por óculos.[52]

Astigmatismos de maiores poderes são uma indicação para excisão do pterígio.[52] Pterígios maiores têm efeitos adversos no astigmatismo, na assimetria e na irregularidade da córnea. Pterígio >45% do raio da córnea pode induzir graus significativos de astigmatismo. De fato, uma das indicações para remoção do pterígio é o comprometimento visual. A cirurgia geralmente reduz o astigmatismo e melhora a topografia, a regularidade e a simetria da córnea.

Astigmatismo irregular relacionado a patologias das pálpebras

Foi demonstrado que pressão das pálpebras induz alterações topográficas corneanas em curto e em longo prazo. Tais alterações na topografia e no astigmatismo corneano acompanham certas anormalidades comuns das pálpebras (por exemplo, calázio, hemangioma capilar). Foi demonstrado que distúrbios de posição das pálpebras (por exemplo, ptose) e cirurgia das pálpebras também causam alterações na topografia e no astigmatismo corneano. A intensidade do astigmatismo é reduzida por meio de tratamento da patologia primária das pálpebras (por exemplo, excisão do calázio, reparo da ptose).[53] [54]

Astigmatismo irregular relacionado a cirurgia ocular

Algumas cirurgias oculares (por exemplo, catarata, retinopexia) podem dar origem ao astigmatismo. As incisões da córnea na cirurgia da catarata induzem quantidades variáveis de astigmatismo, cujo grau é influenciado pelo tamanho, arquitetura e local da incisão. Portanto, dá-se preferência a incisões pequenas, que são associadas com cura mais rápida da ferida e menos distorção da córnea. Procedimento de introflexão para descolamento da retina e outras cirurgias oculares também estão associadas com alteração dos índices de superfície da córnea e astigmatismo. Quando o astigmatismo for leve, é aceitável usar óculos de grau ou lentes de contato.[1]

Quando o astigmatismo tem maior magnitude, a correção por óculos de grau ou lentes de contato pode ser insuficiente. Nesses casos, podem ser usadas várias técnicas cirúrgicas. Na ceratotomia astigmática (AK), incisões arqueadas são feitas ao longo do arco completo da área de curvatura acentuada, e o nível de correção astigmática é controlado pela profundidade da incisão. Esta técnica permite controle preciso do nível de correção astigmática, com risco mínimo. Como alternativa, a ceratectomia fotorrefrativa (PRK) ou a ceratomileuse assistida por laser in situ (LASIK) são efetivas e seguras para corrigir astigmatismo residual após a cirurgia da catarata.[55] [56] [57]

Visão geral do tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Agudo (resumo)		
astigmatismo regular		
■ lactentes <1 ano de idade	1a	acompanhamento regular (com óculos de grau apenas em caso de astigmatismo ≥ 3 dioptrias)
■ crianças pequenas entre 1 e 3.5 anos de idade: ≥ 2 dioptrias	1a	óculos hipocorretivos
■ crianças entre 3.5 e 8 anos de idade: ≥ 1 dioptria	1a	óculos de grau para correção total
■ crianças entre 8 e 18 anos de idade: ≥ 0.75 dioptria	1a	correção total por óculos de grau ou lentes de contato
■ após os 18 anos de idade: ≥ 0.75 dioptria	1a	correção total por óculos de grau ou lentes de contato
	2a	cirurgia refrativa
astigmatismo limítrofe em pacientes ≥ 1 ano de idade (valores de corte de dioptria dependentes da idade)		
	1a	monitoramento ou óculos de grau/lentes de contato
astigmatismo irregular		
■ relacionado a ceratocone	1a	óculos de grau ou lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP)
	2a	lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais
	3a	implantes de segmentos de anel intraestromal intracorneano (INTACS)
	3a	cirurgia com excimer laser guiada por topografia
	3a	ceratectomia refrativa fotoastigmática (PARK)
	4a	ceratoplastia penetrante ou lamelar profunda
■ pós-ceratoplastia	1a	correção por óculos de grau
	2a	remoção seletiva das suturas

Agudo		(resumo)	
■ pós-trauma ou cicatrização da córnea	3a	lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP)	
	4a	lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais	
	1a	lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP)	
	2a	correção total por óculos de grau ou lentes de contato gelatinosas	
	3a	lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais	
■ relacionado a pterígio	4a	ceratoplastia penetrante ou lamelar profunda	
	1a	correção por óculos de grau	
■ relacionado a patologias das pálpebras	2a	excisão do pterígio	
	1a	tratar a patologia primária subjacente das pálpebras	
■ após cirurgia ocular	1a	correção por óculos de grau ou lentes de contato	
	2a	cirurgia refrativa	

Opções de tratamento

Por favor, atente-se que fórmulas, rotas e doses podem se diferenciar de acordo com nomes de medicamentos e marcas, formulários de medicamentos ou localizações. Recomendações de tratamentos são específicas para grupos de pacientes. [Ver aviso legal](#)

Agudo

astigmatismo regular

■ lactentes <1 ano de idade	1a	<p>acompanhamento regular (com óculos de grau apenas em caso de astigmatismo ≥ 3 dioptrias)</p> <p>» Durante o primeiro ano do lactente, a turvação visual não parece aumentar o risco de desenvolvimento de ambliopia, e a correção por óculos geralmente não é necessária. Deve-se agendar um acompanhamento para exame físico na próxima faixa etária.[1] [40] Quando é encontrado pouco ou nenhum astigmatismo, a próxima avaliação de rastreamento deve ser feita aos 3.5 anos de idade, seguida por uma avaliação pré-escolar. No entanto, altos graus de astigmatismo (>1 dioptria) exigem um intervalo de 3 a 6 meses entre os exames de acompanhamento.[39] É aceitável fornecer óculos de grau nesta faixa etária quando se mede astigmatismo ≥ 3 dioptrias.[41]</p>
■ crianças pequenas entre 1 e 3.5 anos de idade: ≥ 2 dioptrias	1a	<p>óculos hipocorretivos</p> <p>» Quando medições repetidas demonstram um valor estável ou crescente de astigmatismo (≥ 2 a 2.5 dioptrias),[41] recomenda-se o uso de óculos hipocorretivos.[1] [40] A hipocorreção do astigmatismo deve ser acompanhada por ajuste no poder esférico. Deixar a criança com um leve grau de turvação permite posterior correção do erro refrativo (emetropização).</p>
■ crianças entre 3.5 e 8 anos de idade: ≥ 1 dioptria	1a	<p>óculos de grau para correção total</p> <p>» Se uma criança apresentar boa acuidade visual e função binocular, ela pode usar correção do astigmatismo conforme necessário e retornar para acompanhamento anualmente. No entanto, em crianças <5 anos de idade, a refração deve ser monitorada a cada 3 a 6 meses.</p>
■ crianças entre 8 e 18 anos de idade: ≥ 0.75 dioptria	1a	<p>correção total por óculos de grau ou lentes de contato</p> <p>» Ao deparar-se com um problema de não adesão à correção total, é seguro reduzir a correção do astigmatismo, com o poder esférico ajustado apropriadamente. Entre as crianças mais velhas neste grupo, é possível</p>

Agudo

■ após os 18 anos de idade:
≥0.75 dioptria

1a

prescrever lentes de contato gelatinosas ou rígidas gás permeáveis. Ao longo da última década, a prescrição de lentes rígidas diminuiu significativamente devido a um aumento gradual na prescrição de lentes gelatinosas tóricas, até mesmo no astigmatismo ≥0.75 dioptria. Se a criança tiver ambliopia, não haverá outra escolha a não ser prescrever correção total para melhorar a acuidade visual. Não é obrigatório fazer prescrição para astigmatismo <0.75 dioptria.

correção total por óculos de grau ou lentes de contato

» É necessária correção total do astigmatismo com óculos, embora seja possível reduzir a correção do astigmatismo (com ajuste apropriado do poder esférico) em pacientes que não aderem à terapia. Alternativas aos óculos incluem prescrição de lentes de contato gelatinosas ou rígidas gás permeáveis ou, se não for contraindicada, cirurgia refrativa. Pacientes com graus baixos de astigmatismo (0.50 a 0.75 dioptria nesta faixa etária) e altos graus de miopia ou hiperopia às vezes beneficiam-se da correção do erro esférico isoladamente.[1]

2a

cirurgia refrativa

» Ao longo das últimas 2 décadas, a cirurgia refrativa surgiu como uma opção atraente para pessoas com problemas visuais, inclusive astigmatismo. As modalidades usadas são cirurgia refrativa a laser e cirurgia intraocular (lentes intraoculares fálicas ou troca de lente refrativa).[43]

» A cirurgia refrativa a laser está ganhando popularidade e há constante desenvolvimento de novas técnicas. Os 2 procedimentos mais comuns são a ceratectomia fotorrefrativa (PRK) e, mais recentemente, a ceratomileuse assistida por laser in situ (LASIK). Na PRK, a superfície anterior da córnea é remodelada usando a energia do laser, ao passo que na LASIK o laser é usado para remover tecido do estroma da córnea após o levantamento de uma borda lenticular da córnea. Foi demonstrado que o implante de lentes intraoculares fálicas é efetivo na correção de miopia e astigmatismo miópico.[43]

**astigmatismo limítrofe em pacientes
≥1 ano de idade (valores de corte de
dioptria dependentes da idade)**

Agudo

- 1a monitoramento ou óculos de grau/lentes de contato**
- » A definição de astigmatismo limítrofe é determinada pela idade do paciente.
 - » Para crianças entre 1 e 3.5 anos de idade, quando o astigmatismo é limítrofe (ou seja, 1 a 2 dioptrias nesta faixa etária), prescrição não é obrigatória e recomenda-se retinoscopia repetida em intervalos de 3 a 6 meses. A prescrição geralmente não é necessária para astigmatismo <1 dioptria na faixa etária entre 1 e 3.5 anos, e o monitoramento com intervalo de 6 meses é suficiente.^{[1] [42]}
 - » Para crianças entre 3.5 e 8 anos de idade, prescrição geralmente não é necessária para astigmatismo <1 dioptria, e o monitoramento com intervalo de 6 meses é suficiente.^[1]
 - » Para crianças entre 8 e 18 anos de idade, prescrição geralmente não é necessária para astigmatismo <0.75 dioptria, a menos que fadiga visual esteja presente.^[1]
 - » Após os 18 anos, os pacientes com graus baixos de astigmatismo (0.50 a 0.75 dioptria nesta faixa etária) e altos graus de miopia ou hiperopia às vezes beneficiam-se da correção do erro esférico isoladamente.^[1]

astigmatismo irregular

■ relacionado a ceratocone

- 1a óculos de grau ou lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP)**
- » Casos muito leves (ceratometria <45 dioptrias) podem ser resolvidos com óculos de grau. No entanto, muitos pacientes não atingem acuidade visual satisfatória e precisam de lentes de contato RGP. Alternativas para lentes RGP são lentes em piggy back, híbridas ou esclerais. Em casos graves e refratários, ceratoplastia é indicada. Para a maioria dos pacientes ceratocônicos, a leitura do ceratômetro e a topografia corneana são usadas apenas como um ponto de partida aproximado para determinar a curva de base da lente. O ajuste final é feito por meio da avaliação do padrão fluoresceínico com uma lente de contato de diagnóstico na córnea.
- 2a lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais**
- » Lentes em piggy back: se os pacientes ceratocônicos tornarem-se intolerantes a

Agudo

lentes rígidas gás permeáveis, é possível usar lentes rígidas encaixadas sobre lentes hidrogel para melhorar o conforto e propiciar tempo de uso adequado com boa acuidade visual. As desvantagens desta técnica incluem manuseio e manutenção de 2 tipos de lentes, fornecimento de oxigenação suficiente à córnea e difícil centralização da lente rígida sobre a lente hidrogel.[1]

» Lentes híbridas: para superar os problemas de manuseio das lentes em piggy back, as lentes híbridas combinam a tecnologia óptica de uma lente rígida com o conforto de uma lente hidrogel em 1 só lente. Isso é feito ao criar-se uma borda macia em uma peça central rígida. Essa lente pode trazer vários problemas, mas mesmo assim, ela é útil para alguns pacientes com ceratocone e outras distorções da córnea.[1]

» Lentes esclerais: lentes rígidas muito grandes, cuja porção háptica repousa na esclera. Elas fornecem visão excelente por meio da neutralização da córnea distorcida e são surpreendentemente confortáveis e fáceis de usar. Suas maiores desvantagens são o tempo e a habilidade necessária para encaixá-las e seu custo.[1]

3a implantes de segmentos de anel intraestromal intracorneano (INTACS)

» Implantes de INTACS são anéis microfinos implantados no estroma da córnea. É feito um procedimento cirúrgico no qual os implantes inseridos alteram a forma da curvatura corneana de dentro para fora, modificando seu poder refrativo. O implante de INTACS pode melhorar a acuidade visual e a refração na maioria dos pacientes com ceratocone. O procedimento geralmente é seguro, embora exista a possibilidade de ceratite infecciosa como complicação, o que pode prejudicar a visão.[44]

3a cirurgia com excimer laser guiada por topografia

» Ceratocone leve a moderado também pode ser tratado por ceratectomia fotorrefrativa (PRK), no qual um excimer laser é usado para ablação personalizada das camadas superficiais da córnea, modificando sua topografia. A PRK melhorou os índices de videoceratografia e acuidade visual nesses pacientes ao longo de um período de acompanhamento de 2 anos.[46]

Agudo

■ pós-ceratoplastia

- 3a ceratectomia refrativa fotoastigmática (PARK)**
- » Na PARK, o excimer laser é usado para abrir uma fenda na córnea. A largura dessa fenda é determinada pelo grau de astigmatismo. Demonstrou-se que ela é segura e efetiva no ceratocone leve e em pacientes cuidadosamente selecionados com estabilidade refrativa e da córnea.[\[47\]](#) [\[48\]](#)
- 4a ceratoplastia penetrante ou lamelar profunda**
- » Ceratoplastia (enxerto da córnea) pode ser penetrante (enxerto completo da córnea) ou lamelar profunda (enxerto da córnea de espessura parcial). Esta modalidade deve ser considerada em casos graves e refratários. Enxerto da córnea de espessura parcial é indicado apenas quando a córnea do hospedeiro estiver parcialmente intacta (parte epitelial ou endotelial). Embora a técnica cirúrgica para enxertos lamelares profundos seja mais difícil que a ceratoplastia penetrante, o processo de cura é mais rápido e, portanto, ela é preferida quando for indicada.[\[29\]](#)
- 1a correção por óculos de grau**
- » O processo de cura após a ceratoplastia penetrante é longo e pode demorar mais de 1 ano. Durante esse tempo, o erro refrativo do paciente pode flutuar significativamente, então é aconselhável adiar a correção óptica até que se alcance uma estabilidade relativa. Geralmente, casos leves podem ser resolvidos com óculos de grau; altos graus de astigmatismo geralmente exigem outras modalidades de tratamento.
- 2a remoção seletiva das suturas**
- » Uma maneira de enfrentar altas quantidades de astigmatismo é remover seletivamente algumas das suturas. A ceratometria e a topografia corneana são usadas para monitorar e determinar o eixo do cilindro, e as suturas que estão no meridiano com curvatura mais acentuada são removidas primeiro para reduzir a curvatura corneana e para minimizar sua distorção. No entanto, a resposta da superfície da córnea à remoção da sutura pode ser imprevisível e complexa.[\[30\]](#) [\[31\]](#)
- 3a lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP)**
- » A maioria dos pacientes tem córneas distorcidas após a ceratoplastia, necessitando

Agudo

■ pós-trauma ou cicatrização da córnea

- correção refrativa com lentes de contato RGP. Recomenda-se esperar até 3 meses após a cirurgia antes de usar as lentes de contato. Como a borda do transplante tende a ser ligeiramente elevada em relação à córnea adjacente, ela pode criar problemas ao usar lentes de contato RGP; portanto, esperar até após a remoção das suturas é preferível.[1]
- 4a lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais**
- » Esses tipos de lentes podem ser usados, mas elas tendem a incentivar o crescimento dos vasos sanguíneos da córnea. Portanto, dá-se preferência a lentes rígidas gás permeáveis.[1]
- 1a lentes de contato rígidas gás permeáveis (RGP)**
- » A maioria dos pacientes com trauma da córnea ou cicatrização tem córneas distorcidas, necessitando de correção refrativa com lentes de contato RGP. Essas lentes são necessárias para neutralizar a curvatura da córnea e proporcionar bons resultados ópticos.[1]
- 2a correção total por óculos de grau ou lentes de contato gelatinosas**
- » É improvável que a correção de astigmatismo com óculos ou lentes de contato gelatinosas neste grupo obtenha acuidade visual satisfatória, mas em casos leves é aceitável fazer uma tentativa. As dimensões e os poderes das lentes de contato são determinados da mesma forma que para pacientes ceratocônicos, usando a leitura ceratométrica e a topografia corneana apenas como um ponto de partida aproximado, fazendo os ajustes finais com a avaliação do padrão fluoresceínico usando uma lente de contato de diagnóstico na córnea.
- 3a lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais**
- » O trauma da córnea pode gerar uma grande variedade de padrões de distorção da córnea. Portanto, cada caso deve ser tratado de maneira diferente. Lentes de contato em piggy back, híbridas ou esclerais são alternativas aceitáveis a lentes de contato rígidas gás permeáveis. A vantagem dessas lentes é a possibilidade de superar o problema do conforto e fornecer o mesmo potencial óptico das lentes rígidas. As desvantagens e limitações dessas lentes são discutidas a seguir.
- » Lentes em piggy back: consistem em lentes rígidas encaixadas sobre lentes hidrogel para

Agudo

melhorar o conforto e fornecer tempo de uso adequado com boa acuidade visual. As desvantagens desta técnica incluem manuseio e manutenção de 2 tipos de lentes, fornecimento de oxigenação suficiente à córnea e difícil centralização da lente rígida sobre a lente hidrogel.^[1]

» Lentes híbridas: para superar os problemas de manuseio das lentes em piggy back, as lentes híbridas combinam a tecnologia óptica de uma lente rígida com o conforto de uma lente hidrogel em 1 só lente. Isso é feito ao criar-se uma borda macia em uma peça central rígida. Essa lente pode trazer vários problemas, mas mesmo assim, ela é útil para alguns pacientes com ceratocone e outras distorções da córnea.^[1]

» Lentes esclerais: lentes rígidas muito grandes, cuja porção háptica repousa na esclera. Elas fornecem visão excelente por meio da neutralização da córnea distorcida e são surpreendentemente confortáveis e fáceis de usar. Suas maiores desvantagens são o tempo e a habilidade necessária para encaixá-las e seu custo.^[1]

4a ceratoplastia penetrante ou lamelar profunda

» Ceratoplastia (enxerto da córnea) pode ser penetrante (enxerto completo da córnea) ou lamelar profunda (enxerto da córnea de espessura parcial). Esta modalidade deve ser considerada em casos graves e refratários. Enxerto da córnea de espessura parcial é indicado apenas quando a córnea do hospedeiro estiver parcialmente intacta (parte epitelial ou endotelial). Embora a técnica cirúrgica para enxertos lamelares profundos seja mais difícil que a ceratoplastia penetrante, o processo de cura é mais rápido e, portanto, ela é preferida quando for indicada.^[29]

■ relacionado a pterígio

1a correção por óculos de grau

» Pterígio é um crescimento benigno da conjuntiva, comumente encontrado no lado nasal da esclera, embora o lado temporal também possa estar envolvido. O pterígio pode induzir uma alteração refrativa que geralmente causa deficiência visual por meio de um mecanismo que não está completamente claro. Foi demonstrado que ele tem um efeito considerável nos índices topográficos da córnea, apresentando-se como achatamento no meridiano horizontal, o que está associado ao astigmatismo. O tamanho do pterígio

Agudo

■ relacionado a patologias das pálpebras

2a

parece estar relacionado com a intensidade do astigmatismo induzido. Quando um pterígio pequeno estiver associado com astigmatismo de baixo grau, é aceitável tentar a correção por óculos.^[52]

excisão do pterígio

» Pterígios maiores têm efeitos adversos no astigmatismo, na assimetria e na irregularidade da córnea. Pterígio >45% do raio da córnea pode induzir graus significativos de astigmatismo. De fato, uma das indicações para remoção do pterígio é o comprometimento visual. A cirurgia geralmente reduz o astigmatismo e melhora a topografia, a regularidade e a simetria da córnea.

1a

tratar a patologia primária subjacente das pálpebras

» Foi demonstrado que pressão das pálpebras induz alterações topográficas corneanas em curto e em longo prazo. Tais alterações na topografia e no astigmatismo corneano acompanham certas anormalidades comuns das pálpebras (por exemplo, calázio, hemangioma capilar). Foi demonstrado que distúrbios de posição das pálpebras (por exemplo, ptose) e cirurgia das pálpebras também causam alterações na topografia e no astigmatismo corneano. A intensidade do astigmatismo é reduzida por meio de tratamento da patologia primária das pálpebras (por exemplo, excisão do calázio, reparo da ptose).

■ após cirurgia ocular

1a

correção por óculos de grau ou lentes de contato

» Algumas cirurgias oculares podem causar astigmatismo. As incisões da córnea na cirurgia da catarata induzem quantidades variáveis de astigmatismo, cujo grau é influenciado pelo tamanho, arquitetura e local da incisão. Portanto, dá-se preferência a incisões pequenas, que são associadas com cura mais rápida da ferida e menos distorção da córnea. Procedimento de introflexão para descolamento da retina e outras cirurgias oculares também estão associadas com alteração dos índices de superfície da córnea e astigmatismo. Quando o astigmatismo for leve, é aceitável usar óculos de grau ou lentes de contato.^[1]

2a

cirurgia refrativa

» Quando o astigmatismo tem maior magnitude, a correção por óculos de grau ou lentes de contato pode ser insuficiente. Nesses casos, podem ser usadas várias técnicas

Agudo

cirúrgicas. Na ceratotomia astigmática (AK), incisões arqueadas são feitas ao longo do arco completo da área de curvatura acentuada, e o nível de correção astigmática é controlado pela profundidade da incisão. Esta técnica permite controle preciso do nível de correção astigmática, com risco mínimo. Como alternativa, a ceratectomia fotorrefrativa (PRK) ou a ceratomileuse assistida por laser in situ (LASIK) são efetivas e seguras para corrigir astigmatismo residual após a cirurgia da catarata.[55] [56] [57]

Novidades

Implante de lentes intraoculares (LIOs) tóricas

Muitas publicações mostraram o uso de implante de LIOs tóricas em pacientes com astigmatismo corneano submetidos a excisão da catarata. Um estudo comparativo entre implante de LIOs tóricas e incisões de relaxamento da córnea para tratar o astigmatismo durante a cirurgia da catarata demonstrou desfechos favoráveis e mais previsíveis no grupo de implante de lente intraocular (LIO) tórica, resultando em maior independência de óculos.[58] [59]

Recomendações

Monitoramento

Lactentes e crianças pequenas com uma quantidade significativa de astigmatismo (>0.75 dioptria) devem ser reexaminadas a cada 3 a 6 meses, até que a estabilidade seja atingida. Assim que as crianças puderem falar, é importante determinar a acuidade visual para detectar ambliopia o quanto antes. Retinoscopia regular é obrigatória para acompanhar o grau de astigmatismo e para modificar a prescrição conforme necessário. Assim que houver estabilidade, é possível agendar exames de acompanhamento com menor frequência, dependendo das necessidades gerais oftalmológicas do paciente.

Instruções ao paciente

É recomendável informar os pais de crianças com astigmatismo sobre a importância do acompanhamento rigoroso durante os primeiros anos da vida para facilitar o tratamento em tempo ideal e para reduzir o risco de ambliopia. Se a ambliopia astigmática já estiver presente, deve ser enfatizado que usar óculos a todo momento é crucial. Informações de websites recomendados obtidas via Internet podem ser úteis. [\[NHS Choices: astigmatism\]](#)

Complicações

Complicações	Período de execução	Probabilidade
ambliopia	variável	média
Ambliopia, ou "olho preguiçoso", é um distúrbio visual caracterizado por visão deficiente ou indistinta em um olho fisicamente normal. O problema é causado por transmissão deficiente ou ausente da imagem visual para o cérebro por um período continuado no início da vida. Astigmatismo não corrigido durante a primeira infância é 1 das possíveis causas de ambliopia. [61] [62]		

Prognóstico

Astigmatismo é uma condição refrativa com evolução relativamente previsível ao longo da vida. Um alto grau de astigmatismo em lactentes e crianças pequenas é comum, mas na maioria dos casos a córnea se achata e o astigmatismo posteriormente diminui na infância. O grau de astigmatismo geralmente se estabiliza durante a fase adulta e observam-se baixos graus de astigmatismo, geralmente do tipo a favor da regra. Após os 40 anos de idade, a córnea tende a sofrer curvaturas mais acentuadas novamente, mais no meridiano horizontal que no vertical, e então observa-se uma tendência para o astigmatismo contra a regra.[\[20\]](#)

Astigmatismo regular em crianças

O prognóstico é bom na maioria dos casos, pois o grau de astigmatismo reduz gradualmente ao longo da primeira infância. No entanto, é importante detectar as crianças que mantêm altos graus de astigmatismo e prescrever correção para reduzir o risco de ambliopia.[\[20\]](#)

Astigmatismo regular em adultos

Em pacientes adultos, o grau de astigmatismo geralmente é estável e pode-se obter boa acuidade visual por meio de correção óptica.[1]

Ceratocone

O ceratocone geralmente afeta um olho primeiro, e o outro olho é afetado alguns anos depois. Consequentemente, o primeiro olho afetado tende a desenvolver uma distorção mais avançada da córnea. É impossível prever a taxa de evolução em um paciente individual. Alguns pacientes passam por períodos alternados de progressão rápida e estabilização.[1] De acordo com 1 estudo em grande escala de pacientes ceratocônicos, >20% dos pacientes precisaram de enxerto da córnea 8.8 anos após o diagnóstico, na média.[60]

Diretrizes de diagnóstico

Europa

Examining patients with learning disabilities

Publicado por: The College of Optometrists

Última publicação em:
2017

América do Norte

Preferred Practice Pattern guidelines: pediatric eye evaluations

Publicado por: American Academy of Ophthalmology

Última publicação em:
2012

Recursos online

1. [NHS Choices: astigmatism](#) (*external link*)

Artigos principais

- Read SA, Collins MJ, Carney LG. A review of astigmatism and its possible genesis. Clin Exp Optom. 2007 Jan;90(1):5-19.
- Gwiazda J, Grice K, Held R, et al. Astigmatism and the development of myopia in children. Vision Res. 2000;40(8):1019-1026.
- American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Pediatric eye evaluations. September 2012 [internet publication]. [Texto completo](#)
- Cennamo G, Intravaja A, Boccuzzi D, et al. Treatment of keratoconus by topography-guided customized photorefractive keratectomy: two-year follow-up study. J Refract Surg. 2008 Feb;24(2):145-9.

Referências

1. Benjamin WJ. Borish's clinical refraction, 1st ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 1998.
2. Porter J, Guirao A, Cox IG, et al. Monochromatic aberrations of the human eye in a large population. J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis. 2001 Aug;18(8):1793-1803.
3. Howland HC, Sayles N. Photokeratometric and photorefractive measurements of astigmatism in infants and young children. Vision Res. 1985;25(1):73-81.
4. Friling R, Weinberger D, Kremer I, et al. Keratometry measurements in preterm and full term newborn infants. Br J Ophthalmol 2004 Jan;88(1):8-10. [Texto completo](#)
5. Atkinson J, Braddick O, French J. Infant astigmatism: its disappearance with age. Vision Res. 1980;20(11):891-3.
6. Gwiazda J, Scheinman M, Mohindra I, et al. Astigmatism in children: changes in axis and amount from birth to six years. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1984 Jan;25(1):88-92. [Texto completo](#)
7. Satterfield DS. Prevalence and variation of astigmatism in a military population. J Am Optom Assoc. 1989 Jan;60(1):14-8.
8. Fledelius HC, Stubgaard M. Changes in refraction and corneal curvature during growth and adult life. A cross sectional study. Acta Ophthalmol (Copenh). 1986 Oct;64(5):487-91.
9. Tong L, Saw SM, Lin Y, et al. Incidence and progression of astigmatism in Singaporean children. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004 Nov;45(11):3914-8. [Texto completo](#)
10. Fan DS, Rao SK, Cheung EY, et al. Astigmatism in Chinese preschool children: prevalence, change, and effect on refractive development. Br J Ophthalmol. 2004 Jul;88(7):938-41. [Texto completo](#)

11. Harvey EM, Dobson V, Miller JM. Prevalence of high astigmatism, eyeglass wear, and poor visual acuity among Native American grade school children. *Optom Vis Sci*. 2006 Apr;83(4):206-12.
12. Kleinstein RN, Jones LA, Hullett S, et al. Refractive error and ethnicity in children. *Arch Ophthalmol*. 2003 Aug;121(8):1141-7.
13. Wixson RJ. Refraction pedigrees. 2. The cornea. *Am J Optom Arch Am Acad Optom*. 1965 Oct;42(10):615-8.
14. Teikari JM, O'Donnell JJ. Astigmatism in 72 twin pairs. *Cornea*. 1989 Dec;8(4):263-6.
15. Da Cunha RP, Moreira JB. Ocular findings in Down's syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1996 Aug;122(2):236-44.
16. Wang FM, Millman AL, Sidoti PA, et al. Ocular findings in Treacher Collins syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1990 Sep 15;110(3):280-6.
17. Read SA, Collins MJ, Carney LG. The influence of eyelid morphology on normal corneal shape. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007 Jan;48(1):112-9. [Texto completo](#)
18. Nardi M, Rizzo S, Pellegrini G, et al. Effects of strabismus surgery on corneal topography. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1997 Jul-Aug;34(4):244-6.
19. Nathan J, Kiely PM, Crewther SG, et al. Astigmatism occurring in association with pediatric eye disease. *Am J Optom Physiol Opt*. 1986 Jul;63(7):497-504.
20. Read SA, Collins MJ, Carney LG. A review of astigmatism and its possible genesis. *Clin Exp Optom*. 2007 Jan;90(1):5-19.
21. Norton TT, Siegwart JT Jr. Animal models of emmetropization: matching axial length to the focal plane. *J Am Optom Assoc*. 1995 Jul;66(7):405-14.
22. Gwiazda J, Grice K, Held R, et al. Astigmatism and the development of myopia in children. *Vision Res*. 2000;40(8):1019-1026.
23. Meek KM, Newton RH. Organization of collagen fibrils in the corneal stroma in relation to mechanical properties and surgical practice. *J Refract Surg*. 1999 Nov-Dec;15(6):695-9.
24. Copeland JC: Streak retinoscopy. In: Sloane AE, ed. *Manual of refraction*, 2nd ed. Boston, MA: Little, Brown; 1970.
25. Visser N, Berendschot TT, Verbakel F, et al. Evaluation of the comparability and repeatability of four wavefront aberrometers. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011 Mar 10;52(3):1302-11. [Texto completo](#)
26. Gwiazda J, Mohindra I, Brill S, et al. The development of visual acuity in infant astigmats. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1985 Dec;26(12):1717-23. [Texto completo](#)
27. Committee on Practice and Ambulatory Medicine, Section on Ophthalmology; American Association of Certified Orthoptists; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American

- Academy of Ophthalmology. Eye examination in infants, children and young adults by pediatricians. *Pediatrics*. 2003 Apr;111(4 Pt 1):902-7.
28. Fledelius HC. Ophthalmic changes from age of 10 to 18 years. A longitudinal study of sequels to low birth weight. I. Refraction. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1980 Dec;58(6):889-98.
29. Lawless M, Coster DJ, Phillips AJ, et al. Keratoconus: diagnosis and management. *Aust N Z J Ophthalmol*. 1989 Feb;17(1):33-60.
30. Seitz B, Langenbucher A, Szentmary N, et al. Corneal curvature after penetrating keratoplasty before and after suture removal: a comparison between keratoconus and Fuchs' dystrophy. *Ophthalmologica*. 2006;220(5):302-6.
31. Solomon A, Siganos CS, Frucht-Pery J. Corneal dynamics after single interrupted suture removal following penetrating keratoplasty. *J Refract Surg*. 1999 Jul-Aug;15(4):475-80.
32. Sano M, Hiraoka T, Ueno Y, et al. Influence of posterior corneal astigmatism on postoperative refractive astigmatism in pseudophakic eyes after cataract surgery. *BMC Ophthalmol*. 2016 Dec 1;16(1):212. [Texto completo](#)
33. Corbett MC, Rosen ES, O'Brart DPS. *Corneal topography: principles and applications*. London, UK: BMJ Books; 1999.
34. Naseri A, McLeod SD, Lietman T. Evaluating the human optical system: corneal topography and wavefront analysis. *Ophthalmol Clin North Am*. 2001 Jun;14(2):269-73.
35. Rubin ML. *Optics for clinicians*. Gainesville, FL: Triad Publishing Company; 1977:136.
36. Tasman W, Jaeger EA. *Duane's ophthalmology*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins (LWW); 2007.
37. Fulton AB. Screening preschool children to detect visual and ocular disorders. *Arch Ophthalmol*. 1992 Nov;110(11):1553-4.
38. Morad Y, Bakshi E, Levin A, et al. Screening and treating amblyopia: are we making a difference? *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007 May;48(5):2084-8. [Texto completo](#)
39. Gwiazda J, Thorn F, Bauer J, et al. Emmetropization and the progression of manifest refraction in children followed from infancy to puberty. *Clin Vis Sci*. 1993;8:337.
40. Blum HL, Peters HB, Bettman JW. *Vision screening for elementary schools: the Orinda Study*. Berkeley, CA: University of California Press; 1959.
41. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Pediatric eye evaluations. September 2012 [internet publication]. [Texto completo](#)
42. Williams RA, Fender DH. The synchrony of binocular saccadic eye movements. *Vision Res*. 1977 Feb;17(2):303-6.

43. Huang D, Schallhorn SC, Sugar A, et al. Phakic intraocular lens implantation for the correction of myopia: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*. 2009 Nov;116(11):2244-58.
44. Boxer Wachler BS, Christie JP, Chandra NS, et al. Intacs for keratoconus. *Ophthalmology*. 2003 May;110(5):1031-40.
45. Yoshida Y, Nakamura T, Hara S, et al. Topography-guided custom ablation for irregular corneal astigmatism using the NIDEK NAVEX Laser System. *J Refract Surg*. 2008 Jan;24(1):24-32.
46. Cennamo G, Intravaja A, Boccuzzi D, et al. Treatment of keratoconus by topography-guided customized photorefractive keratectomy: two-year follow-up study. *J Refract Surg*. 2008 Feb;24(2):145-9.
47. Kremer I, Shochot Y, Kaplan A, et al. Three year results of photoastigmatic refractive keratectomy for mild and atypical keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 1998 Dec;24(12):1581-8.
48. Alpíns N, Stamatelatos G. Customized photoastigmatic refractive keratectomy using combined topographic and refractive data for myopia and astigmatism in eyes with forme fruste and mild keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2007 Apr;33(4):591-602.
49. Wollensak G. Crosslinking treatment of progressive keratoconus: new hope. *Curr Opin Ophthalmol*. 2006 Aug;17(4):356-60.
50. Bansal AK. Photoastigmatic refractive keratectomy for correction of astigmatism after keratoplasty. *J Refract Surg*. 1999 Mar-Apr;15(2 Suppl):S243-5.
51. Rajan MS, O'Brart DP, Patel P, et al. Topography-guided customized laser-assisted subepithelial keratectomy for the treatment of postkeratoplasty astigmatism. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Jun;32(6):949-57.
52. Maheshwari S. Pterygium-induced corneal refractive changes. *Indian J Ophthalmol*. 2007 Sep-Oct;55(5):383-6. [Texto completo](#)
53. Cosar CB, Rapuano CJ, Cohen EJ, et al. Chalazion as a cause of decreased vision after LASIK. *Cornea*. 2001 Nov;20(8):890-2.
54. Robb RM. Refractive errors associated with hemangiomas of the eyelids and orbit in infancy. *Am J Ophthalmol*. 1977 Jan;83(1):52-8.
55. Artola A, Ayala MJ, Claramonte P, et al. Photorefractive keratectomy for residual myopia after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 1999 Nov;25(11):1456-60.
56. Norouzi H, Rahmati-Kamel M. Laser in situ keratomileusis for correction of induced astigmatism from cataract surgery. *J Refract Surg*. 2003 Jul-Aug;19(4):416-24.
57. Akura J, Matsuura K, Hatta S, et al. A new concept for the correction of astigmatism: full-arc, depth-dependent astigmatic keratotomy. *Ophthalmology*. 2000 Jan;107(1):95-104.

58. Holland E, Lane S, Horn JD, et al. The AcrySof Toric intraocular lens in subjects with cataracts and corneal astigmatism: a randomized, subject-masked, parallel-group, 1-year study. *Ophthalmology*. 2010 Nov;117(11):2104-11.
59. Mingo-Botín D, Muñoz-Negrete FJ, Won Kim HR, et al. Comparison of toric intraocular lenses and peripheral corneal relaxing incisions to treat astigmatism during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2010 Oct;36(10):1700-8.
60. Tuft SJ, Moodaley LC, Gregory WM, et al. Prognostic factors for the progression of keratoconus. *Ophthalmology*. 1994 Mar;101(3):439-47.
61. Mitchell DE, Freeman RD, Millodot M, et al. Meridional amblyopia: evidence for modification of the human visual system by early visual experience. *Vision Res*. 1973 Mar;13(3):535-58.
62. Donahue SP, Arnold RW, Ruben JB. Preschool vision screening: What should we be detecting and how should we report it? Uniform guidelines for reporting results of preschool screening studies. *J AAPOS*. 2003 Oct;7(5):314-6.

Imagens

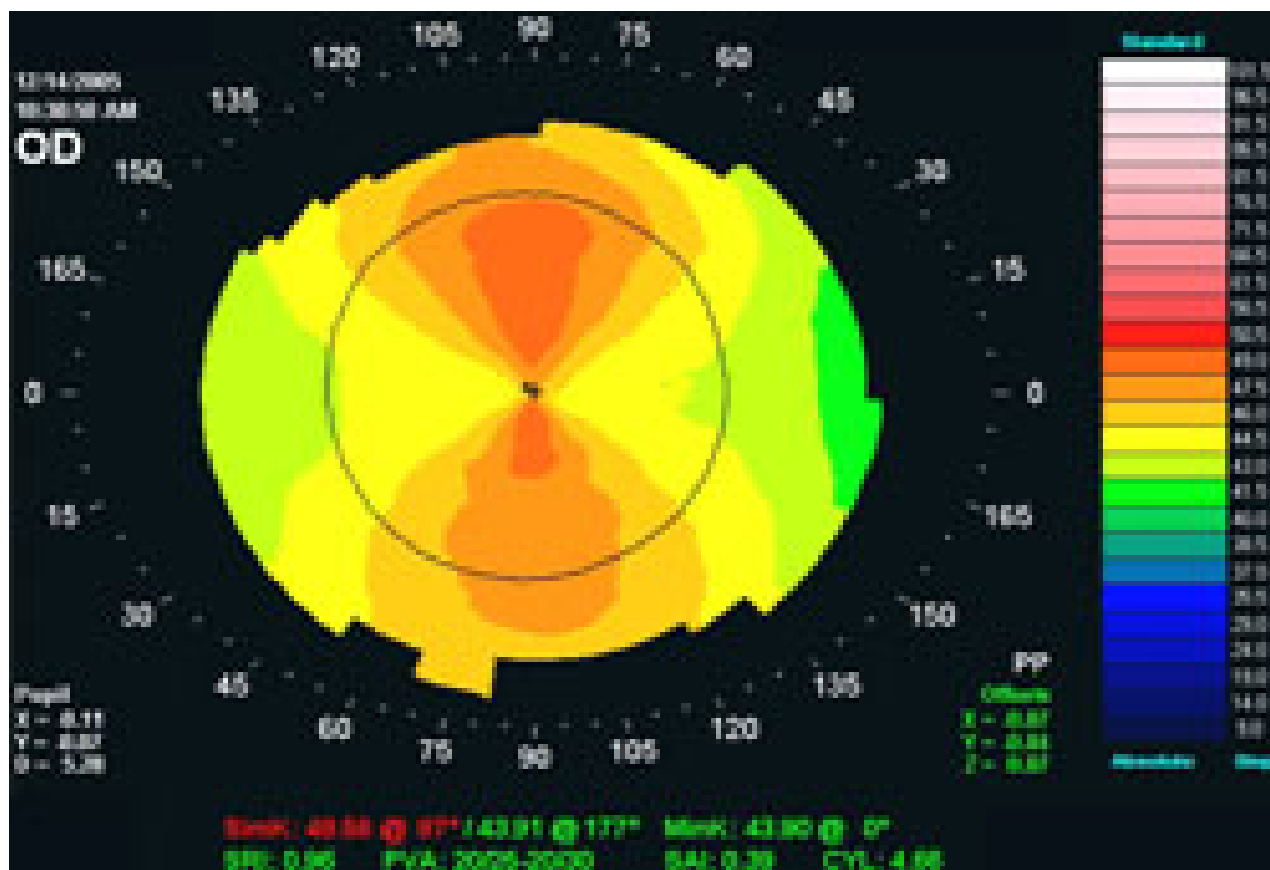


Figura 1: Topografia corneana: astigmatismo a favor da regra

Do acervo do Departamento de Oftalmologia do Assaf Harofeh Medical Center, Israel. Usado com permissão

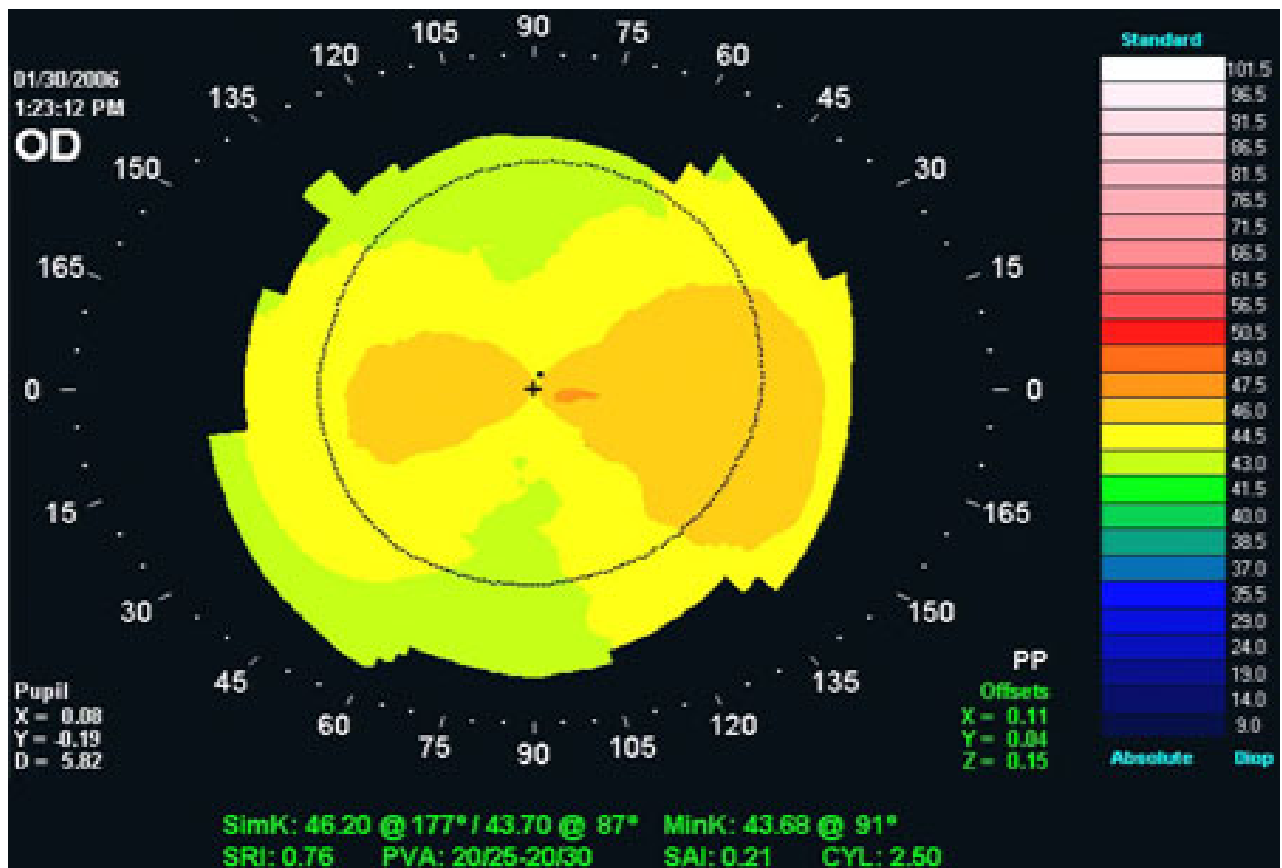


Figura 2: Topografia corneana: astigmatismo contra a regra

Do acervo do Departamento de Oftalmologia do Assaf Harofeh Medical Center, Israel. Usado com permissão

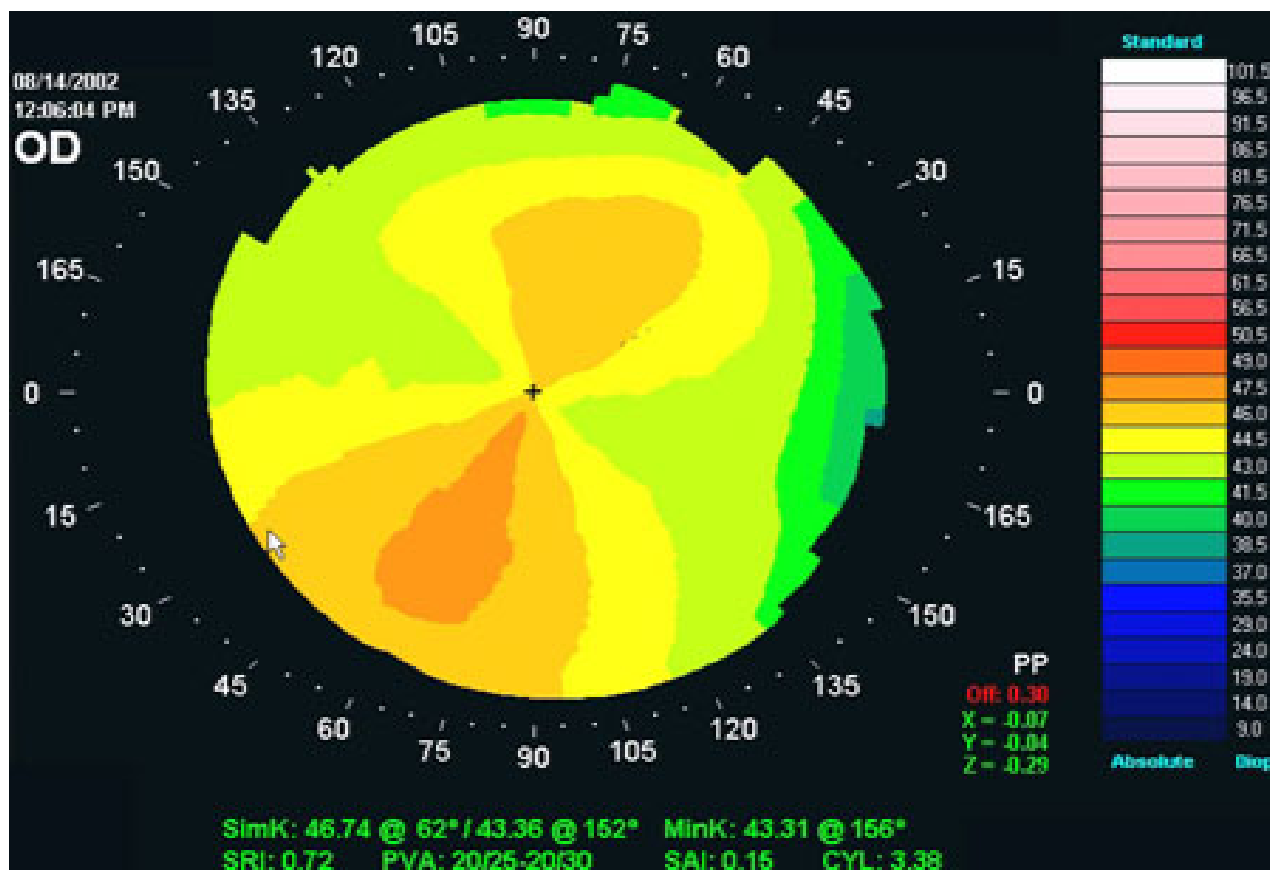


Figura 3: Topografia corneana: astigmatismo oblíquo

Do acervo do Departamento de Oftalmologia do Assaf Harofeh Medical Center, Israel. Usado com permissão

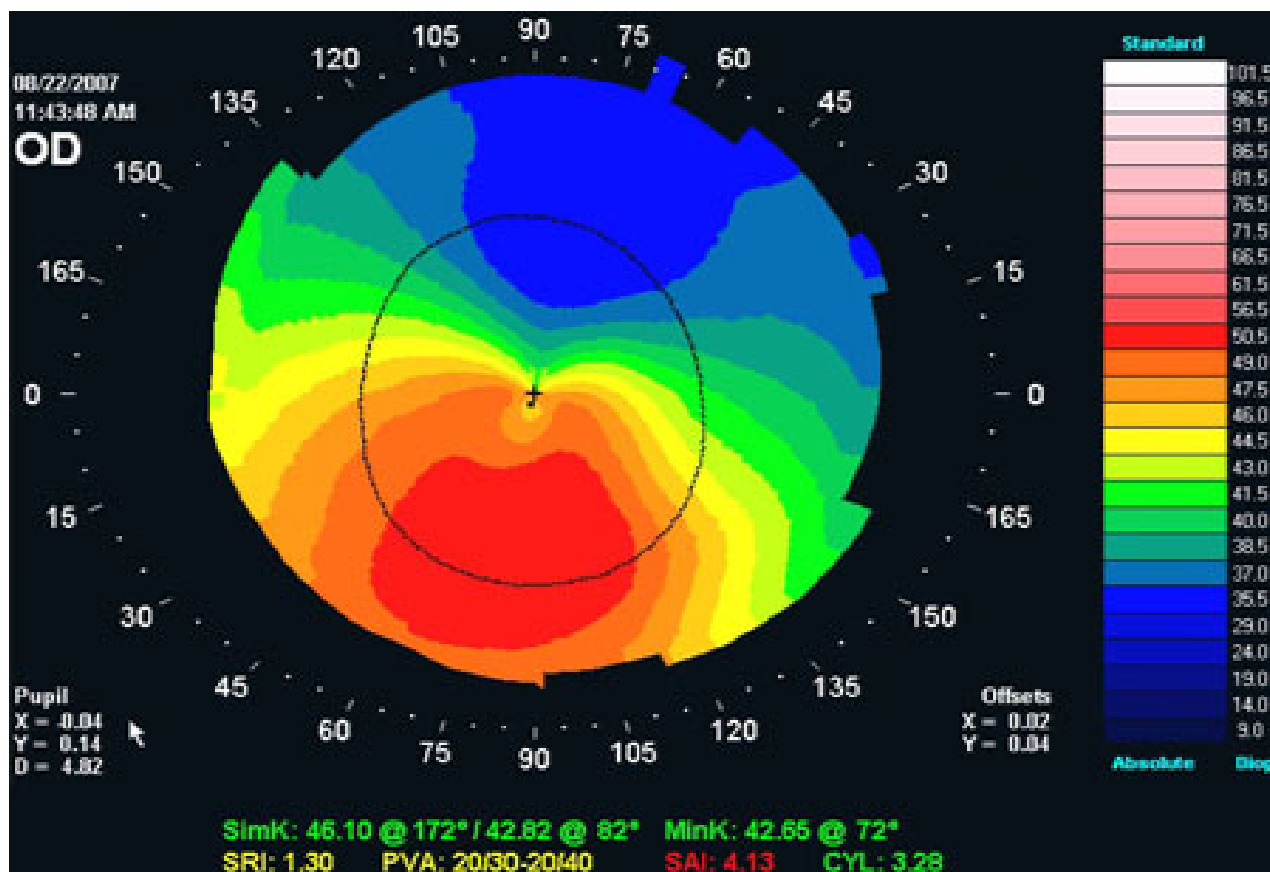


Figura 4: Topografia corneana: ceratocone

Do acervo do Departamento de Oftalmologia do Assaf Harofeh Medical Center, Israel. Usado com permissão

Aviso legal

Este conteúdo destinase a médicos que não estão nos Estados Unidos e no Canadá. O BMJ Publishing Group Ltd. ("BMJ Group") procura certificarse de que as informações fornecidas sejam precisas e estejam atualizadas; no entanto, não fornece garantias nesse sentido, tampouco seus licenciantes, que fornecem determinadas informações vinculadas ao seu conteúdo ou acessíveis de outra forma. O BMJ Group não defende nem endossa o uso de qualquer tratamento ou medicamento aqui mencionado, nem realiza o diagnóstico de pacientes. Os médicos devem utilizar seu próprio julgamento profissional ao utilizar as informações aqui contidas, não devendo considerálas substitutas, ao abordar seus pacientes.

As informações aqui contidas não contemplam todos os métodos de diagnóstico, tratamento, acompanhamento e medicação, nem possíveis contraindicações ou efeitos colaterais. Além disso, com o surgimento de novos dados, tais padrões e práticas da medicina sofrem alterações; portanto, é necessário consultar diferentes fontes. É altamente recomendável que os usuários confirmem, por conta própria, o diagnóstico, os tratamentos e o acompanhamento especificado e verifiquem se são adequados para o paciente na respectiva região. Além disso, é necessário examinar a bula que acompanha cada medicamento prescrito, a fim de verificar as condições de uso e identificar alterações na posologia ou contraindicações, em especial se o agente a ser administrado for novo, raramente utilizado ou tiver alcance terapêutico limitado. Devese verificar se, na sua região, os medicamentos mencionados são licenciados para o uso especificado e nas doses determinadas. Essas informações são fornecidas "no estado em que se encontram" e, na forma da lei, o BMJ Group e seus licenciantes não assumem qualquer responsabilidade por nenhum aspecto da assistência médica administrada com o auxílio dessas informações, tampouco por qualquer outro uso destas. Estas informações foram traduzidas e adaptadas com base no conteúdo original produzido pelo BMJ no idioma inglês. O conteúdo traduzido é fornecido tal como se encontra na versão original em inglês. A precisão ou confiabilidade da tradução não é garantida nem está implícita. O BMJ não se responsabiliza por erros e omissões provenientes da tradução e da adaptação, ou de qualquer outra forma, e na máxima extensão permitida por lei, o BMJ não deve incorrer em nenhuma responsabilidade, incluindo, mas sem limitação, a responsabilidade por danos provenientes do conteúdo traduzido.

NOTA DE INTERPRETAÇÃO: Os numerais no conteúdo traduzido são exibidos de acordo com a configuração padrão para separadores numéricos no idioma inglês original: por exemplo, os números de 4 dígitos não incluem vírgula nem ponto decimal; números de 5 ou mais dígitos incluem vírgulas; e números menores que a unidade são representados com pontos decimais. Consulte a tabela explicativa na Tab 1. O BMJ não aceita ser responsabilizado pela interpretação incorreta de números em conformidade com esse padrão especificado para separadores numéricos. Esta abordagem está em conformidade com a orientação do Serviço Internacional de Pesos e Medidas (International Bureau of Weights and Measures) (resolução de 2003)

<http://www1.bipm.org/jsp/en/ViewCGPMResolution.jsp>

Estilo do BMJ Best Practice	
Numerais de 5 dígitos	10,000
Numerais de 4 dígitos	1000
Numerais < 1	0.25

Tabela 1 Estilo do BMJ Best Practice no que diz respeito a numerais

O BMJ pode atualizar o conteúdo traduzido de tempos em tempos de maneira a refletir as atualizações feitas nas versões originais no idioma inglês em que o conteúdo traduzido se baseia. É natural que a versão em português apresente eventuais atrasos em relação à versão em inglês enquanto o conteúdo traduzido não for atualizado. A duração desses atrasos pode variar.

Veja os [termos e condições do website](#).

Contacte-nos

+ 44 (0) 207 111 1105

support@bmj.com

BMJ

BMA House

Tavistock Square

London

WC1H 9JR

UK

BMJ Best Practice

Colaboradores:

// Autores:

Erez Bakshi, MD

Department of Ophthalmology
Assaf Harofeh Medical Center, Tel Aviv University, Israel
DIVULGAÇÕES: EB declares that he has no competing interests.

David Zadok, MD

Principal Investigator
Department of Ophthalmology, Assaf Harofeh Medical Center, Tel Aviv University, Israel
DIVULGAÇÕES: DZ declares that he has no competing interests.

// Colegas revisores:

Michael P. Ehrenhaus, MD

Assistant Professor of Ophthalmology
Cornea External Disease and Refractive Surgery Local Director, Long Island College Hospital Eye Center, Brooklyn, NY
DIVULGAÇÕES: MPE declares that he has no competing interests.

Gus Gazzard, MA, MBBChir, MD, FRCOphth

Consultant Ophthalmic Surgeon
King's College Hospital, Honorary Research Fellow, Institute of Ophthalmology, London, UK
DIVULGAÇÕES: GG declares that he has no competing interests.

Richard Davidson, MD

Assistant Professor
Department of Ophthalmology, Rocky Mountain Lions Eye Institute, University of Colorado Denver School of Medicine, Denver, CO
DIVULGAÇÕES: RD serves on the speakers bureaux for Alcan Inc and Allergan Inc. The work for these companies does not conflict with the review or nature of this monograph.