



OBJETIVOS DE APRENDIZADO

- Conhecer os principais fatores de risco;
- Realizar o diagnóstico diferencial;
- Entender os princípios do tratamento.

RELEVÂNCIA

Distúrbios de refração são a causa reversível mais comum de déficit visual. Em todo o mundo, estima-se que 153 milhões de pessoas apresentam déficit visual por erros refracionais não corrigidos. Dentre as ametropias, a miopia e o astigmatismo são as mais comuns. A refração do paciente apresenta grande importância também quando a insuficiência não se deve primariamente a um erro refrativo. Nenhuma avaliação visual é possível sem que a acuidade visual esteja em ótimas condições ópticas.

INFORMAÇÕES GERAIS

Em indivíduos normais, a luz sofre refração ao atravessar o olho, formando a imagem na retina. Há erro de refração quando um componente do sistema óptico do olho falha na formação da imagem na retina.

Emetropia. Descreve um estado no qual a imagem de um objeto no infinito se forma na retina sem que haja acomodação (refração normal).

Ametropia. É um estado refrativo no qual no olho é incapaz de formar imagem na retina sem que se utilizem lentes corretivas (refração anormal). Miopia e hipermetropia são ametropias esféricas e astigmatismo cilíndrica.

PRINCÍPIOS DA ÓPTICA

Entende-se por refração o desvio da luz ao passar por dois meios que a conduzem com velocidades diferentes, sendo índice de refração a relação entre a velocidade da luz no ar e no meio.

O foco de uma lente pode corresponder ao ponto real em lentes convergentes ou ao virtual em lentes divergentes e é onde se localiza a imagem de um objeto situado no infinito.

A distância do ponto focal à lente corresponde à distância focal da lente (f). O poder refrativo de uma lente é medido na unidade "dioptria", que corresponde à recíproca da distância focal em metros ($1/f$). Quanto maior o índice de refração, maior o desvio.

Um dos princípios que as lentes possuem é sua capacidade de associação. Nesses casos, somam-se as dioptrias das lentes, respeitando o sinal que as acompanham (convexas positivas, côncavas negativas).

Outro aspecto das lentes é a movimentação da imagem de acordo com a posição do objeto: ao aproximá-lo da lente, a imagem se distancia e ao distanciar-lo, a imagem se

aproxima.

Lentes convexas

São lentes que convergem a imagem para o foco. A imagem formada será tão mais próxima da lente quanto maior o poder de refração, que é medido em dioptrias positivas. Podem funcionar como lentes de aumento.

Lentes côncavas

São lentes que divergem os raios luminosos, podendo ser esféricas ou cilíndricas. A imagem formada será tão mais distante da lente quanto maior o poder de refração, que é medido em dioptrias negativas. Podem reduzir o tamanho de imagens.

A habilidade do olho em focalizar a imagem depende do sistema óptico refrativo do olho trabalhando em conjunto: a córnea e o cristalino. A córnea é o elemento de maior poder refrativo (2/3 da refração do olho). O cristalino responde pelo restante de um total de 60 dioptrias. A córnea tem um índice de refração fixo enquanto o cristalino pode variar seu índice de refração através de sua espessura (acomodação), permitindo focar objetos próximos.

Durante o desenvolvimento a imagem é mantida na retina através de um processo chamado emetropização. Acredita-se que a dopamina, a acetilcolina e o glucagon estejam envolvidos na sinalização pela qual a perda de nitidez da imagem estimula o crescimento axial do olho. A emetropização é acompanhada da modulação do crescimento da coróide e esclera. Por razões ainda pouco conhecidas, esse processo não funciona adequadamente em amétropes.

MIOPIA

Miopia é um erro refrativo comum no qual o eixo ocular (distância da superfície posterior da córnea até a retina) está aumentado em relação ao poder refrativo (objetos no infinito formam-se num plano na frente da retina).

É a ametropia mais comum em asiáticos (70-90%) e está associada a ocupações que necessitam de grande esforço acomodativo.

Geralmente inicia-se por volta dos 8-14 anos. Em pré-escolares a prevalência é cerca de 30%, aumentando com a puberdade. Geralmente, o grau de miopia estabiliza no final da adolescência, apresentando alterações mínimas após os 20 anos.

Gênese da miopia

Durante a fase de hipermetropia fisiológica (5-12 anos), pacientes que fazem leitura excessiva de perto e que terão, portanto, borramento visual, estimulam a produção de fatores de crescimento no olho. Esse fenômeno, adicionado à emetropização fisiológica, resultará, em última análise, no alongamento anormal do olho (miopia)

Miopia e presbiopia

Como não há tanta necessidade de acomodação quanto na hipermetropia, a miopia é fator de proteção para presbiopia (apenas 23% tem presbiopia aos 40 anos).

QUADRO 1. FATORES DE RISCO PARA MIOPIA.

Fator de risco	Comentário
Genético	Estudos evidenciam fatores hereditários associados ao desenvolvimento de miopia.
Leitura	Perda contínua de foco durante longos períodos de leitura pode estimular o mecanismo de emetropização e aumento do comprimento.
Medicamentos	Derivados de sulfas, diuréticos (furosemida, acetazolamida) pode induzir miopia transitória relaxando as zônulas. Colinérgicos podem causar espasmo acomodativo.
Diabetes	Níveis elevados de glicemia pode causar influxo osmótico no cristalino, resultando em borramento e aumento transitório do poder refrativo. Além disso, a diabetes aumenta risco de miopia.
Trauma	Anteriorização do cristalino e rupturas na esclera podem deformar o globo, causando miopia.
Acomodação excessiva	Pode causar espasmo acomodativo com diplopia e miopia. Causas comuns incluem ansiedade e convergência ocular excessiva.
Fatores maternos	Gestação tardia e tabagismo durante a gestação aumentam risco de miopia
Baixa iluminação	A ausência de estímulo visual, também provoca o mecanismo de acomodação excessiva.

QUADRO 2. TIPOS DE MIOPIA.

Tipo	Comentário
Axial (mais comum)	Diâmetro ântero-posterior do olho está aumentado.
Índice	Há aumento do poder refrativo do olho.
Congênita	Adquirida durante a gestação

HIPERMETROPIA

Hipermetropia é uma desordem na qual o eixo ocular é pequeno em relação ao poder refrativo do olho. Objetos no infinito formam-se num plano atrás da retina.

Em contraste com a miopia, a prevalência da hipermetropia aumenta com a idade (de 1-2% entre 20-59 para 10% \geq 60 anos).

QUADRO 3. FATORES DE RISCO PARA HIPERMETROPIA.

- Trauma;
- Efeito de massa de tumor posterior à retina;
- Facectomia sem implante de lente intraocular;
- Anticolinérgicos;
- Doenças oculares (catara cortical, elevação macular).

Cerca de 80% das crianças nasce com o olho proporcionalmente curto (hipermetropia fisiológica), tornando-se emétopes entre 5-12 anos (emetropização fisiológica).

A tentativa de formar a imagem no plano retiniano pode resultar em excesso de acomodação de cristalino, de modo que mínimas perdas de complacência no cristalino podem ser sintomáticas. Por conta disso, esses pacientes tendem a ter presbiopia precocemente.

QUADRO 4. TIPOS DE HIPERMETROPIA.

Tipo	Comentário
Axial (tipo mais comum)	Diâmetro ântero-posterior do olho está reduzido
Índice	Índice de refração do olho está reduzido.

ASTIGMATISMO

É uma condição na qual uma superfície irregular corneana causa focalização da imagem em diferentes planos. Os pacientes queixam de visão borrada em diferentes distâncias.

Semelhante à hipermetropia, a prevalência de astigmatismo aumenta com a idade (de 25% entre 20-59 para 50% \geq 60 anos). Os fatores de risco ainda não são bem estabelecidos, mas acredita-se que haja envolvimento de fatores genéticos e ambientais.

Cerca de 15-20% das pessoas possui astigmatismo, geralmente associado a outra ametropia. Não raramente o cristalino também pode apresentar irregularidades (astigmatismo lenticular).

QUADRO 5. CLASSIFICAÇÃO DO ASTIGMATISMO.

Parâmetro	Comentário
Meridianos	Normalmente estão presentes dois meridianos, separados por um ângulo de 90° (astigmatismo regular), podendo haver mais de dois ou ângulo diferente de 90° (astigmatismo irregular).
Correção	Pode ser classificado em astigmatismo míope (se a correção for feita com lentes negativas) e hipermetrope (se a correção for feita com lentes positivas).

PRESBIOPIA

Presbiopia ocorre quando o cristalino não consegue focalizar objetos próximos, pela perda de sua capacidade acomodativa, não sendo considerado ametropia, mas uma condição em que a função fisiológica do cristalino foi perdida.

Acomodação visual

O músculo ciliar circunda o cristalino e tensiona os ligamentos suspensores quando relaxado, reduzindo a curvatura do cristalino e seu poder refrativo. Quando o músculo ciliar contrai, os ligamentos suspensores relaxam e o cristalino acomoda e aumenta suas dioptrias. Esse mecanismo permite a formação da imagem na retina quando se aproxima um objeto do olho. A reação de acomodação não ocorre isoladamente, sendo também acompanhada por miose e convergência ocular.

Ponto remoto e ponto próximo

Chamamos de ponto remoto do olho o ponto mais longe que é visto nitidamente sem haver acomodação. O ponto remoto de olho emétrope é infinito, do míope é finito e do hipermetrope está além do infinito. Chamamos de ponto próximo aquele que pode ser visto nítido em acomodação máxima.

Amplitude de acomodação

Chamamos de amplitude de acomodação a passagem acomodativa do ponto remoto ao ponto próximo. No emétrope a acomodação é medida pela fórmula: $A = 1/P$ (A= amplitude de acomodação em dioptrias e P= distância em metros do ponto próximo).

A presbiopia normalmente inicia aos 40 anos, progredindo e perdendo o poder de focalizar totalmente por volta dos 65 anos. Em 2005, havia cerca de 1 bilhão de pessoas com presbiopia.

Durante o envelhecimento, o cristalino perde elasticidade e a capacidade de se tornar mais arredondado ao relaxamento das fibras zonulares. Há perda de complacência e, portanto, da capacidade acomodativa, processo que causa repercussão clínica geralmente a partir dos 40 anos (principal fator de risco).

Em pacientes com hipermetropia, a presbiopia pode ocorrer precocemente, uma vez que um mínimo déficit acomodativo poderá formar a imagem atrás do plano retiniano. Deve-se suspeitar de outras causas quando houver déficit de acomodação em pacientes com menos de 40 anos.

QUADRO 6. PRINCIPAIS CAUSAS DE DÉFICIT DE ACOMODAÇÃO ANTES DO 40 ANOS.

- Hipermetropia;
- Ciclopégicos;
- Anticolinérgicos;
- Síndrome de Adie.

ABORDAGEM AO PACIENTE

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E DIAGNÓSTICO

MIOPIA

Míopes podem apresentar dificuldade em enxergar placas de trânsito e acompanhar aulas. A principal queixa é a dificuldade de leitura para longe, melhorando ao aproximar o objeto do olho. Além disso, o paciente pode apresentar blefaroespasmos, criando uma fenda estenopéica para melhorar a visão. Nas altas míopias o ponto próximo fica muito perto o que provoca uma posição viciosa na criança, que muitas vezes é a queixa dos pais.

Miopia deve ser suspeitada sempre que houver dificuldade para visão de longe. O diagnóstico é feito através da refração, devendo-se conciliar os métodos objetivo e subjetivo. Uma maneira prática de calcular o grau da miopia é através da recíproca do ponto remoto (ponto além do qual o objeto fica desfocado) em metros ($PR = 1/DM$).

Miopia de alto grau

Pacientes com miopia de alto grau têm aumento da incidência de adelgaçamento, degeneração e descolamento retinianos, catarata e glaucoma, devendo-se acompanhar a retina periférica com frequência.

HIPERMETROPIA

Nos casos leves/moderados, os sintomas podem manifestar-se após os 40 anos, com o aparecimento da presbiopia. A dificuldade de leitura para perto é a principal queixa dos pacientes e ocorre pela formação da imagem atrás do plano retiniano, podendo ser acompanhada de sintomas astenopéicos, na tentativa de formar a imagem na retina. Crianças podem apresentar-se com estrabismo acomodativo, atraso na aprendizagem em idade escolar.

Suspeita-se de hipermetropia em todo paciente com astenopia e piora da visão de perto. O diagnóstico é feito por refração, conciliando-se métodos objetivo e subjetivo.

ASTIGMATISMO

As alterações visuais do astigmatismo podem ser uni ou bilaterais, dependendo do envolvimento ocular. Há dificuldade para visão de longe e de perto (borramento heterogêneo da imagem). Em casos leves, apenas parte do objeto encontra-se borrado. pode haver excesso de acomodação e causar astenopia e blefaroespasm.

Teste subjetivo com leque ou relógio astigmata pode revelar astigmatismo, devendo-se proceder com refratometria para quantificar o grau da doença (através da diferença de dioptrias e o ângulo entre os dois meridianos).

PRESBIOPIA

A principal queixa é de borramento visual para perto. O acometimento é bilateral, simétrico e normalmente após os 40 anos. O déficit na acomodação do cristalino geralmente torna-se clinicamente importante quando a amplitude de acomodação (AA) é menor que 5 dioptrias. Por conta do excesso de esforço do músculo ciliar para acomodar o cristalino, pode ocorrer fadiga, cefaleia, desconforto à leitura. É importante lembrar que pacientes que referem melhora espontânea da visão para perto devem ser investigados para catarata, principalmente se estiverem acima de 40 anos.

CONDUTA

Apenas 20% necessita de tratamento antes da adolescência.

MIOPIA

Tratamento deve ser feito, após exame de refração objetivo e subjetivo, com lentes esféricas (côncavas/negativas/divergentes), lentes de contato ou cirurgia refrativa reduzindo o poder refrativo.

HIPERMETROPIA

Está indicado em hipermetropes sintomáticos e em crianças com estrabismo convergente. Consiste de correção com lentes esféricas (positivas/convergentes/convexas) ou cirurgia refrativa, quando indicada. correção nem sempre é total O que se deve procurar a todo custo no tratamento é dar ao paciente uma correção óptica que lhe proporcione uma boa acuidade visual com grande conforto.

ASTIGMATISMO

Tratamento é feito através da associação de lentes esféricas e lentes cilíndricas perpendiculares ao maior eixo do astigmata. Após correção, pode ocorrer astigmatismo residual, por conta de irregularidades no cristalino (astigmatismo lenticular). Diferente da miopia e da hipermetropia, as quais são corrigidas com lentes esféricas, o astigmatismo tem que ser corrigido com lentes cilíndricas, que não apresentam simetria óptica, permitindo a correção adequada. Lentes de contato tóricas podem também ser usadas para correção do astigmatismo. A cirurgia do astigmatismo puro não tem resultados confiáveis como correção total. Na maioria dos casos, ocorre apenas uma diminuição do grau.

Cirurgia refrativa

O procedimento cirúrgico mais comum para corrigir erros refrativos é o LASIK, que depende, entre outros, de uma espessura corneana adequada. As vantagens incluem rápida recuperação e mínima dor no pós-operatório.

QUADRO 7. INDICAÇÃO DE CIRURGIA REFRACTIVA.

- Idade > 21 anos;
- Miopia até 12,00D, hipermetropia até 6,00D ou astigmatismo até 5,00, estáveis há pelo menos um ano;
- Ausência de doenças oculares e sistêmicas limitantes;
- Ausência de gestação.

PRESBIOPIA

O tratamento consiste na prescrição de lentes convexas para leitura ou da adição (componente corretor da presbiopia) para a distância de trabalho. A presbiopia normalmente inicia aos 40 anos, progredindo e perdendo o poder de focalizar totalmente por volta dos 65 anos. Usam-se lentes positivas convergentes, que podem ser multifocais ou bifocais para não prejudicar a visão para longe.

Prescrição de lentes corretivas

Por convenção, as lentes que aumentam a divergência são negativas e as que a reduzem são positivas. O primeiro número da prescrição é o poder refrativo esférico, o segundo e o terceiro determinam o cilindro que corrige o astigmatismo e o seu eixo, respectivamente. Os valores são múltiplos de 0,25D. Para miopia e astigmatismo pode-se prescrever -2.50 + 1.50 x 90.

Cálculo da adição

Adição pode ser estimada pela idade ($A = [idade - 40]/10 + 0,75$) e calculada pela fórmula ($A = 1/DT - AA/2$)

REFERÊNCIAS

1. ALVES, A. A. **Refração**. Rio de Janeiro: Cultura médica, 1989.
2. ELDER, D. **Prática de refração em oftalmologia**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1984.
3. KANSKI, J. J. **Oftalmologia clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
4. REY, L. **Dicionário de Termos Técnicos de Medicina e Saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
5. COATS, D. K.; PAYSSE, E. A. Refractive errors in children. **UpToDate**, 2012. Disponível em <http://www.uptodate.com/contents/refractive-errors-in-children>. Acesso em 08 Nov. 2012.
6. MIAN, S. I.; TROBE, J.; SOKOL, H. N. Visual impairment in adults: refractive disorders and presbyopia. **UpToDate**, 2012. Disponível em <http://www.uptodate.com/contents/visual-impairment-in-adults-refractive-disorders-and-presbyopia>. Acesso em 08 Nov. 2012.