

## **REFRACÇÃO**

A coordenação dos movimentos oculares e a refração ocular encontram-se interrelacionadas . Esta relação deriva de uma associação flexível entre a acomodação e a correspondência.

A hipermetropia é encontrada em crianças com estrabismo convergente concomitante.

### **ASTENOPIA**

- os sintomas que comprometem o próprio olho . Os sintomas devem-se ao maior trabalho muscular que o defeito provoca e ao desconforto da fadiga muscular resultante .

### **SUGERIR UMA REFRACÇÃO**

- uma blefarite ou conjuntivite intratável .

### **REFRACÇÃO**

- é o fenómeno de inclinação da luz ao ultrapassar de um meio transparente para outro de densidade diferente .

### **INTENSIDADE INCLINAÇÃO DEPENDE :**

- da densidade óptica - quanto mais resistência mais lentamente a luz o percorre .
- quanto mais oblíquo, mais será a inclinação .
- relação com o comprimento de onda ( luz azul inclina-se mais ) .

### **INDÍCE REFRACÇÃO**

- refração duma substância em comparação ao do ar .

### **REFRACÇÃO LUZ**

- quando a luz passar obliquamente dum meio de menor densidade para um de maior densidade, será refractada em direcção à perpendicular .

### **GRAU REFRACÇÃO**

- depende da diferença entre as densidades dos 2 meios

### **PRISMAS**

- a luz é desviada para a base e a imagem é desviada para o ápice do prisma .

### **DIÓPTRIA PRISMÁTICA**

- um prisma de 1 dioptria produz um desvio aparente de 1 cm num objecto situado a 1 metro de distância .

### **LENTE**

- quando 2 superfícies curvas e lisas são alinhadas e envolvem um meio óptico uniforme .

- a 1ª superfície tende a focalizar , ocorrendo na 2ª superfície uma maior focalização

## **LENTE CONVEXA**

- os raios paralelos que nela incidem são transformados em raios convergentes .

## **DISTÂNCIA FOCAL**

- a distância do foco principal ( ponto onde a imagem é formada ) à lente .

## **LENTE CONCAVAS**

- divergem os raios de luz ( nunca formam uma imagem real, mas sempre virtual, direita e menor do que o objecto .

## **LENTE ASTIGMÁTICA**

- nunca produzirá o ponto focal dum ponto-objecto .

## **ASTIGMATISMO**

- ponto em que os 2 meridianos estão em ângulo recto entre si .  
- os raios verticais atingem um foco antes dos raios horizontais ( existem 2 focos, cuja distância é denominada intervalo focal ).  
- nunca se forma uma imagem definitiva, mas sim o efeito borrado produzido por um feixe de raios .

## **POTÊNCIA**

- quanto maior a capacidade duma lente em refractar a luz, maior será a sua potência  
- a potência de lentes de óculos relaciona-se à curvatura de superfície .

## **REFRACÇÃO DE 1 D**

- uma lente com uma distância focal de 1 metro é considerada .

## **QUANTO MAIOR O PODER REFRACÇÃO**

- mais curta será a distância focal  
- uma lente de 2 D terá uma distância focal de 0,5 metros e uma 0,5D terá uma distância focal de 2 metros .

## **LENTE CONCAVA**

- quando a lente é movida dum lado para outro, a imagem é observada em movimentos na direcção oposta ( deve-se ao facto da imagem ser invertida ).

## **LENTE CONVEXA**

- a imagem é direita ( move-se na mesma direcção).

## **LENTE CILÍNDRICAS**

- o objecto parece ser desigualmente deslocado em diferentes direcções .

## **REFRACÇÃO OLHO OCORRE**

- superfície anterior córnea e no cristalino .

## **OLHO REDUZIDO DONDERS**

- o ponto nodal actua como o centro óptico . A imagem é invertida e reduzida, sendo reinvertida psicologicamente no cortex cerebral .

## PODER RESOLUÇÃO

- a precisão do aparelho óptico capaz de formar uma imagem claramente definida .

## DEFEITOS ÓPTICOS FISIOLÓGICOS

- **DIFRAÇÃO LUZ** – efeito tanto mais sério, quanto menor o tamanho pupila
- **ABERRAÇÃO CROMÁTICA** – as ondas curtas são mais retardadas . O olho hipermetrope para os raios vermelhos e míope para os raios azuis .
- **ABERRAÇÃO ESFÉRICA** – a periferia da lente tem maior poder de refração do que as partes centrais, sendo os raios periféricos trazidos mais rapidamente a um foco .
- **DESCENTRALIZAÇÃO** – o centro da curvatura córnea está 0,25 mm abaixo do eixo do cristalino .
- **ABERRAÇÕES PERIFÉRICAS** – as imagens formadas na parte periférica são menos nítidas .

## CONSEQUÊNCIA DOS DEFEITOS FISIOLÓGICOS

- **CÍRCULOS DE DIFUSÃO** – quanto menores os círculos, maior a eficiência da visão .
- **ABERTURAS ESTENOPEICAS** – uma vez que a periferia do cristalino é principalmente responsável pelos erros de aberração esférica e cromática, os erros que estas introduzem serão reduzidos.  
Um hipermetrope prefere ler com iluminação brilhante, de forma que a pupila se contraia a um tamanho mínimo .
- **DESvantagem MIOSE** – ocorre degradação da imagem devido à difração, mas também há uma diminuição da intensidade luminosa que entra no olho.

## DEFEITOS ÓPTICOS PATOLÓGICOS

EMETROPIA- quando as condições ópticas ocorrem no olho em estado repouso .

AMETROPIA – os raios luminosos paralelos não se focalizam exactamente na retina

ANISOMETROPIA – quando as condições de refração dos 2 olhos são desiguais

## ERROS DE REFRAÇÃO

- o foco principal pode situar-se atrás (hipermetropia ) ou à frente ( miopia )
- pode não se formar foco algum ( astigmatismo )

## ANOMALIAS REFRAÇÃO

### 1) POSIÇÃO DOS ELEMENTOS DO SISTEMA

- hipermetropia axial – o diâmetro A-P do olho é demasiadamente curto .
- miopia – deslocamento do cristalino para diante .

### 2) ANOMALIAS DAS SUPERFÍCIES REFRAÇÃO

- hipermetropia curvatura – a curvatura córnea ou cristalino pode ser demasiadamente pequena .

- astigmatismo hipermetrope – as curvaturas de ambos os eixos são desiguais e pequenas .

### TIPOS ASTIGMATISMO

- REGULAR - eixos mostram as maiores diferenças na curvatura em ângulos rectos .
- OBLÍQUO – não relacionados com o astigmatismo
- IRREGULAR – não simetria em relação à refacção .

### 3) OBLIQUIDADE ELEMENTOS SISTEMA

- obliquidade cristalino ( ASTIGMATISMO )

### 4) ANOMALIAS ÍNDICE REFRACÇÃO

- hipermetropia índice – índice h.aquoso diminuído
  - se o índice de refacção do cristalino for demasiado diminuído .

### CORRELACÇÃO

- entre a curvatura da córnea e o comprimento axial .
- quanto mais longo o último, mais achatada a córnea

## **HIPERMETROPIA**

Os raios luminosos paralelos são trazidos a um foco a uma certa distância atrás da camada sensível da retina, quando o olho se encontra em repouso .

É a anomalia de refração mais comum .

Ao nascimento, praticamente todos os olhos são hipermetropes, num grau de 2,5 a 3 D.

### **REGRA**

- o grau de encurtamento raramente excede 2 mm.
- Cada milímetro de encurtamento representa 3D de alteração na refração .

### **HIPERMETROPIA CURVATURA**

- a curvatura é excessivamente pequena .

### **HIPERMETROPIA ÍNDICE**

- hipermetropia que ocorre fisiologicamente na velhice .

### **CONDIÇÃO ÓPTICA**

- Se a hipermetropia se deve a uma diminuição do comprimento do olho, uma diminuição da curvatura ou uma modificação no índice de refração, o efeito óptico é o mesmo.

### **ACOMODAÇÃO**

- A contração do músculo ciliar no acto de acomodação aumenta o poder de refração do cristalino.

### **VIA REGRA A HIPERMETROPIA LATENTE**

- é responsável por apenas uma dioptria .

### **VARIAÇÃO ETÁRIA NORMAL**

- estão presentes ao nascimento 2 a 3 D hipermetropia .

### **HIPERMETROPIA TOTAL**

H.LATENTE- suplantado pela musculatura ciliar .

#### **H. MANIFESTA**

- H.FACULTATIVA – vencida pela acomodação
- H. ABSOLUTA – não vencida pela acomodação

### **PATOLOGIA CLÍNICA**

- o olho hipermetrope é caracteristicamente pequeno ( a córnea é pequena e o cristalino torna-se proeminente – predisposição ao glaucoma ângulo fechado ).
- Fácies assimétrico – a hipermetropia quase sempre se encontra associados ao astigmatismo .

### **OFTALMOSCOPIA**

- retina com um brilho peculiar
- disco óptico semelhante a neurite óptica (pseudopapilite )
- reflexos vasculares acentuados

- vasos têm tortuosidade excessiva

#### MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

- borramento da visão no trabalho de perto
- problema agravado no trabalho contínuo e prolongado

#### ASTENOPIA ACOMODATIVA

- A SÍNDROME DEVE-SE À ACOMODAÇÃO EXCESSIVA E À DISSOCIAÇÃO FORÇADA DA CONVERGÊNCIA .

#### TRATAMENTO

- até 6-7 anos, um certo grau de hipermetropia é fisiológico, apenas se corrigindo em presença de estrabismo .
- o exame deve ser conduzido sob cicloplegia ( deduz-se 1D para manter o tônus músculo ciliar ).
- Deve-se subcorrigir a hipermetropia total .
- Quanto mais jovem o doente, mais activa é a acomodação e menos precisamos corrigir .

#### CORRECÇÃO TOTAL

- NO ESPASMO ACOMODAÇÃO – forçar o repouso músculo ciliar .
- NO ESTRABISMO CONVERGENTE LATENTE – aliviar a convergência indirectamente aliviando a acomodação .

#### NO ESTRABISMO DIVERGENTE

- subcorrigimos, na esperança de que, estimulando a acomodação, possamos estimular a convergência .

## **MIOPIA**

A miopia vem do “grego”, que fecha o olho.

O termo miopia foi introduzido pelo hábito que os indivíduos têm de fechar ou semicerrar as pálpebras.

### **VARIAÇÃO 1 mm**

- no raio da córnea, resulta numa modificação de refração de 6 D.

### **MIOPIA DIABÉTICA**

- uma diminuição índice de refração do córtex .

### **CATARATA INCIPIENTE**

- um aumento núcleo do cristalino dá miopia .

### **BUFTALMIA**

- tanto o olho, como o diâmetro A-P estão aumentados .
- a miopia axial é contrabalançada em grande parte pelo achatamento da córnea e do cristalino e pelo deslocamento retrógrado deste .

### **ESSENCIAL PARA A MIOPIA**

- o período de crescimento

### **TIPOS:**

- miopia simples ( progressão limitada )
- miopia patológica ( aumenta progressivamente )

### **ETIOLOGIA DA MIOPIA PATOLÓGICA**

- fraqueza da esclera e a incapacidade de suportar o aumento da TIO
- defeito genético do desenvolvimento.

### **PROVÁVEL**

- que o erro 1º seja uma aberração do desenvolvimento .

### **CHAVE DO PROBLEMA**

- um dos factores que controlam as actividades das células fibroblásticas é o sistema endócrino , mais especialmente a gl. Hipófise .

### **PROGRESSÃO MIOPIA**

- evoluem para 5-6D durante os anos subseqüentes, estabilizando por volta dos 21 anos de idade ( ou mais precocemente nas mulheres ).

### **MIOPIA SIMPLES**

- nenhuma modificação patológica é evidente .

## **MIOPIA PATOLÓGICA**

- perda excessiva A-V
- reflexo corneano acentuado
- alt. deg. discretas do vítreo

## **PATOLOGIA CLÍNICA**

- alongamento globo ocular
- câmara anterior é mais profunda
- pupila grande

## **OFTALMOSCOPIA**

- atrofia generalizada corioretiniana
- crescente miópico
- distúrbios mácula
- estafiloma posterior
- a camada pigmentada da retina perde a maior parte do seu pigmento
- placa atrófica na mácula
- flictena Foster-fuchs – é uma área circular escura na mácula .

## **CRESCENTES**

- o abaulamento do pólo posterior resulta numa separação da retina e coróide da margem temporal do disco óptico, deixando uma parte atrofiada ( crescente miópico ), enquanto que no bordo nasal borra a sua margem e condiciona o crescente supertracção.

## **CLÍNICA**

- o defeito visual é o sintoma mais proeminente .
- a acomodação pode tentar igualar a convergência, induzindo o espasmo ciliar e aumentar o grau de miopia .

## **PROGNÓSTICO**

- depende da idade do paciente .
- qualquer grau que ocorrer numa criança com menor do que 4 anos deve ser considerada como potencialmente grave .

## **TRATAMENTO**

- baixos graus de miopia ( até 6D), em jovens, deve ser prescrita uma correcção completa .
- higiene visual ( leitura próximo à iluminação , postura cômoda e evitar faiga ocular ).



## ASTIGMATISMO

Condição de refração onde um ponto focal de luz não se forma sobre a retina .  
É causada pela refração desigual da luz em diferentes meridianos .

### **ASTIGMATISMO CURVATURA**

- tem a sua origem na córnea
- astigmatismo directo ( fisiológico )- deve-se a uma pressão constante da pálpebra superior sobre o olho ( a curvatura vertical é maior ).
- Astigmatismo adquirido resulta da córnea cônica, infl. E ulceração córnea e traumatismos .

### **CONDIÇÃO ÓPTICA**

- em vez dum ponto focal isolado, existem 2 linhas focais, separadas entre si por um intervalo focal ( o comprimento deste intervalo focal e uma medida do grau de astigmatismo ).

ASTIGMATISMO REGULAR – os 2 meridianos principais encontram-se em ângulos rectos .

ASTIGMATISMO IRREGULAR – existem irregularidades na curvatura meridianos

### **TIPOS ASTIGMATISMOS REGULAR**

#### **1) SIMPLES**

- um dos focos incide sobre a retina. O outro foco pode incidir na frente ou atrás da retina .

#### **2) COMPOSTO**

- nenhum dos 2 focos se localiza sobre a retina .

#### **3) MISTO**

- um foco localiza-se na frente e o outro atrás da retina .

### **ASTIGMATISMO DIRECTO OU COM A REGRA**

- a curvatura vertical é maior que a horizontal .

### **SINTOMAS MAIS INTENSOS**

- nos astigmatismos hipermetropes, nos quais a acomodação faz mais esforços para superar a hipermetropia .

### **ASTIGMATISMO IRREGULAR**

- a refração nos diferentes meridianos é bastante irregular
- encontram-se na cicatrização irregular córnea após traumatismo ou inflamação ( ulceração )
- queratocone /lenticone

## TRATAMENTO

- trat. óptico insatisfatório
- lentes contacto
- se grave ( queratoplastia penetrante )

## **AFAQUIA**

### **DESVANTAGEM LENTE AFÁQUICO**

- aumento imagem ( falsa orientação espacial )
- limitação campo visual ( deve aprender a mover a cabeça )
- defeitos ópticos ( distorção objectos periféricos) (escotoma anular na periferia lente ).

## **ALTERAÇÕES REFRACÇÃO**

### **FISIOLÓGICAS**

- aumento aparente de hipermetropia acompanha a velhice

### **PATOLÓGICAS**

- dinâmica ( espasmo músculo ciliar, doença nervosa, trauma )
- miopia transitória ( icterícia, influenza, adm. Arsenicais, inibidores anidrase carbônica, tiazidas )
- colapso câmara anterior ( após cirurgia ) dá miopia
- perda acomodação no glaucoma
- esclerite pode levar a miopia
- miopia diabetes – deve-se à hidratação das camadas corticais do cristalino
- infl. Órbita pode induzir uma miopia.

### **PRODUÇÃO ACOMODAÇÃO**

- alongamento
- aumento poder convergente
- modificação da posição do cristalino
- aumento refringência cristalino

### **CRISTALINO NA ACOMODAÇÃO**

- em repouso, o raio de curvatura é de 10 mm, enquanto que durante a acomodação diminui para 6 mm ( aumenta o poder convergente do olho ).

### **TEORIA HELMOLTZ**

- durante a acomodação, o músculo ciliar contrai-se e o lig. suspensor relaxa-se .

### **FACTORES NO ACTO ACOMODAÇÃO**

- a capacidade do cristalino de alterar a sua forma
- força do músculo ciliar

### **DIOPTRIA**

- representa uma distância focal de 1 metro
- a acomodação é medida em dioptrias .

## **HIPERMETROPE**

- um hipermetrope necessitará empregar um grau de acomodação maior para ver distintamente do que um emetrope .

## **PRESBIOPIA**

Aumento progressivo no tamanho do cristalino, torna menor a amplitude de acomodação

### **HIPERMETROPE**

- inicia a vida com o ponto próximo mais afastado do que um emetrope ( de forma que os sintomas de presbiopia surgem mais cedo ).

### **SINTOMAS**

- o presbíope gosta de ler com iluminação brilhante, porque quando a luz é fraca e as pupilas dilatadas, permitem grandes círculos de difusão e a fadiga advem facilmente.

NOTA- enquanto a esfera alivia a acomodação, o prisma alivia a convergência .

### **ACOMODAÇÃO EXCESSIVA**

- iluminação deficiente ou excessiva
- erro refração
- debilidade geral
- má condição de saúde
- neurótico

### **ESPASMO ACOMODAÇÃO ASSOCIADO A:**

- nevralgia trigémio
- lesão dentária
- uveíte

### **MACRÓPSIA**

- por espasmo ciliar

### **INSUFICIÊNCIA ACOMODAÇÃO**

- origem cristalino ( esclerose )
- origem fraqueza ciliar ( debilidade geral, anemia, desnutrição )

### **SINTOMAS**

- astenopia, esforço ocular, cefaléia

## PARALISIA ACOMODAÇÃO

- atropina
- nervoso, tóxico, traumatismo, sífilis cerebral, tabes, herpes zoster
- o ponto próximo retrocede e aproxima-se do ponto remoto, de forma a que os objectos próximos são borrados
- micropsia
- sintoma de glaucoma – diabetes

## ATROPINA

- a acção sobre a acomodação dura 7-12 dias e a dilatação pupilar persiste por 1-2 dias mais .

## INTOXICAÇÃO ATROPINA

- secura garganta
- diminuição secreção
- excitabilidade

## CICLOPENTOLATO

- a paralisia de acomodação termina no prazo de 1 hora .

## ANISOMETROPIA

- refração desigual dos 2 olhos.
- Cada diferença refractométrica de 0,25D entre as refrações dos 2 olhos causa uma diferença de 0,5% de tamanho entre as 2 imagens ( uma diferença de 5% é o limite que pode ser tolerado ).

## ANISEICONIA

- a forma das imagens dos 2 olhos são desiguais.
- O tamanho da imagem é determinado pela distância do 2º ponto nodal à retina .
- Imagens simétricas ou assimétricas
- Os sintomas são agravados pela leitura e cinema .

## CONVERGÊNCIA

Normalmente deve ser possível manter a convergência até o objecto atingir 8 cm distância .

### PONTO PRÓXIMO CONVERGÊNCIA

- o ponto mais próximo para o qual a convergência é possível.

### MEDIDA

- ângulo métrico
- prismas

## CONVERGÊNCIA – ACOMODATIVA

- A acomodação é um dos factores mais importantes capazes de estimular a convergência

## **I. CONVERGÊNCIA**

- quando o ponto próximo é maior do que 11 cm

### CAUSA

- distúrbios metabólicos
- distúrbios endócrinos

### CLÍNICA

- impossível o trabalho de perto, devido ao borramento, diplopia e cefaléias

### TRATAMENTO

- só quando os óculos e os exercícios falham é que os prismas de base interna devem ser prescritos em lentes para o trabalho de perto.

## **EXAME OFTALMOLÓGICO GERAL**

Hipermetropia – FACE PLANA

Miopia – CABEÇA ALONGADA, no diâmetro A-P

Astigmatismo – FÁCIES ASSIMÉTRICO

### PUPILAS

- grandes – miopia
- pequenas – hipermetropia

### A-V NORMAL

- imagem do tamanho mínimo de 0,004 mm, em que o objecto deve subtender um ângulo visual de 1 minuto .

### RETINOSCOPIA

- estágio iluminação
- estágio reflexo
- estágio projecção

### RETINOSCOPIA

- distância de 2/3 metro ( deduziríamos 1,5 D)

### VANTAGENS CICLOPÉGICO

- acomodação paralisada
- pupila dilatada
- refração macular avaliada

## **AValiação DO EIXO CILINDRO**

CILINDRO CRUZADO – combinação dum esfera de  $-0,25$  D com um cilindro de  $+0,50$  D . O eixo do cilindro cruzado é colocado na mesma direcção do que o eixo do cilindro e então perpendicularmente ao mesmo ( aumento cilindro e diminuição cilindro )

#### TESTE DUOCROMO

- olho míope – vê melhor o vermelho
- na miopia, o doente que lê as letras verdes de modo mais fácil está com correcção em excesso .

#### DETERMINAÇÃO DO PONTO PRÓXIMO DE ACOMODAÇÃO

- trazer os optotipos de leitura para perto dos olhos até que a menor impressão pareça borrada ( contrariamente à diplopia que marca o ponto convergência ).

#### LENTE FOTOCROMÁTICA

- altera a sua cor de exposição à luz U.V. ( devido à incorporação de cristais submicroscópicos de prata ).

#### LENTE POLARÓIDES

- actua como um cristal que polariza a luz numa direcção ( a luminosidade da superfície lisa é diminuída ).