

**FILADÉLFIA CENTRO EDUCACIONAL  
TÉCNICO EM OPTOMETRIA**

**CERATOCONE**

**Trabalho apresentado como parte das  
exigências da disciplina Contatologia**

**Aluno: João Gonçalves dos Santos**

**Professor: Leandro David Ortiz Rhein**

# Índice

1. Introdução.....	3
2. Tipos de Ceratocone.....	6
3. Etiologia.....	7
4. Sintomas e Sinais.....	9
5. Tratamento .....	14
5.1. Correção Óptica.....	14
5.2. Tratamento Cirúrgico.....	17
6. Considerações Finais.....	21
Figuras.....	22
Bibliografia.....	29

# 1. Introdução

A córnea é uma estrutura transparente que reveste a parte anterior do olho. Ela é composta por cinco camadas: o epitélio, a membrana de Bowman, o estroma, a membrana de Descemet e o endotélio (Saúde Vida, 2004).

O estroma é a parte mais espessa da córnea, sendo responsável pela manutenção de sua forma semi-esférica (Saúde Vida, 2004).

O ceratocone é uma desordem ocular, ectasia corneana ou distrofia ectásica, não inflamatória e auto-limitada, caracterizada por um afinamento progressivo da porção central da córnea (Moreira, 1995; Saúde Vida, 2004; Queiroz Neto, 2004). Afeta a forma da córnea, provocando a percepção de imagens distorcidas (Saúde Vida, 2004). À medida que a córnea vai se tornando afinada o paciente percebe uma baixa da acuidade visual, a qual pode ser moderada ou severa, dependendo da quantidade do tecido corneano afetado (Queiroz Neto, 2004).

O adelgaçamento da córnea na sua porção mais central (o eixo visual), causa um defeito em sua forma (o cone), causando distorções (astigmatismo) na imagem percebida pela parte sensitiva do olho, a retina (Saúde Vida, 2004).

Os aspectos básicos dessa alteração corneana são do conhecimento oftalmológico, porém algumas particularidades tem sido alvo de discussão, e devolvido o interesse a esta doença ectásica da córnea. O ceratocone é definido como um prolapso localizado da face anterior e/ou posterior da córnea (Lesie, 2004).

O ceratocone agudo ou hicropsis é a ruptura da membrana de Descemet com rápida penetração de líquido no estroma, levando à opacificação da córnea e ceratopatia bolhosa (Moreira, 1995).

O ceratocone posterior é uma entidade relativamente rara do desenvolvimento do segmento anterior, caracterizada por afinamento do estroma corneano posterior e uma curvatura excessiva da face posterior da córnea, e que não traz isoladamente repercussão clínica, o que não é o caso do ceratocone anterior (Moreira, 1995; Lesie, 2004).

A alteração ocorre em 54,4 dentre 100.000 habitantes, com uma taxa anual de 2 casos novos em cada 100.000 habitantes (Lesie, 2004). Trata-se de um problema hereditário, mal definido, que costuma se desenvolver na adolescência e estacionar na idade adulta, por volta dos 25 e 30 anos. No Brasil, estima-se que a doença atinja três em cada grupo de mil pessoas (Souza, 2004).

O ceratocone inicia-se geralmente na adolescência, em média por volta dos 16 anos de idade, embora tenha sido relatado casos de início aos 6 anos de idade. Raramente o ceratocone desenvolve-se após os 30 anos de idade. Em 80 a 90 % dos casos afeta ambos os olhos (Spalton et al., 1998; Clínica Lavue, 2004).

Em geral a doença desenvolve-se assimetricamente: o diagnóstico da doença no segundo olho ocorre cerca de 5 anos após o diagnóstico no primeiro olho. A doença progride ativamente por 5 a 10 anos, e então pode estabilizar-se por muitos anos. Durante o estágio ativo as mudanças podem ser rápidas (Clínica Lavue, 2004).

Estatisticamente, o ceratocone tem a seguinte distribuição:

- Conforme a faixa etária: 08 a 16 anos: 2,1 %; 17 a 27 anos: 25,9 %; 27 a 36 anos: 35,6 %; 37 a 46 anos: 20,1 %; 47 a 56 anos: 11,7 %; 57 a 66 anos: 3,0 %; 67 a 76 anos: 1,5 %
- Conforme o sexo: Feminino: 38 %; Masculino: 62 %
- Incidência na população geral: varia de 0,05 % a 0,5 %

O ceratocone é muito mais freqüente em determinadas pessoas, como as portadoras de síndromes genéticas como a síndrome de Down, de Turner, de Ehlers-Danlos, de Marfan, pessoas com alérgicas e portadoras de doenças como a osteogenesis imperfecta e prolapso da válvula mitral (Spalton et al., 1998; Saúde Vida, 2004).

A maioria dos pacientes não têm uma história familiar, mas estudos usando topografia corneana indicam que alterações subclínicas podem ser encontradas nos olhos de parentes assintomáticos (Spalton et al., 1998).

A biotecnologia de hoje permitem uma discussão rica em relação à etiologia do ceratocone. Estudos de gerações mostraram uma tendência de transmissão

genética do ceratocone. A ocorrência familiar de ceratocone clinicamente evidente parece ser de 20% (Lesie, 2004).

O trabalhos clássicos descrevem um padrão de herança autossômica dominante irregular, no qual aproximadamente um em dez parentes consangüíneos eram afetados, ao invés do esperado, um em dois. Os autores explicam esse fato pela penetrância incompleta ou expressividade variável do gene (Lesie, 2004).

A variabilidade de expressão de um gene significa que nem todas as características da doença estão presentes em todo indivíduo afetado. A penetrância incompleta significa que alguns indivíduos portadores do gene não apresentam manifestações da doença (Lesie, 2004).

Com o aparecimento da videoceratografia computadorizada (ou simplesmente topografia corneana) pacientes antes considerados normais, passaram a ter um diagnóstico de possível ceratocone . São córneas com astigmatismo ligeiramente irregular e moderadamente assimétrico, com tendência a localização de uma área de prolapso (Lesie, 2004).

Exames genealógicos, baseados nestas topografias, mostraram que filhos de pais com ceratocone, tem uma chance de 33% de apresentarem topografias compatíveis com possíveis ceratocones, e 43% de chance de ter uma topografia com alterações mínimas (Lesie, 2004).

Há discussão sobre a participação de fatores ambientais na origem e progressão da doença, o que classificaria o ceratocone como uma doença multifatorial. O maior número de atópicos, que coçam os olhos, com ceratocone certamente investe de importância tal fato, assim como a maior frequência de pacientes com ceratocone em climas secos e quentes, que propiciam o aparecimento das atopias. A progressão do ceratocone em pacientes usuários de lentes de contato também é fato, porém, não existem trabalhos definitivos sobre o tema (Lesie, 2004).

## 2. Tipos de Ceratocone

Existem formas frustras, quase despercebidas, e formas graves de ceratocone. Nas formas iniciais, o astigmatismo irregular pode ser tão pequeno que nenhuma correção óptica é requisitada. Em formas graves o diagnóstico é obvio, com sinais de deformidade vistos a olho nu (sinal de Musson) (Lesie, 2004).

Para efeito didático, pode-se dividir o ceratocone em 4 níveis de gravidade, sendo 4 o mais grave, conforme sua curvatura ou de acordo com a forma do cone (Bio Saúde, 2004):

Baseado na severidade da curvatura:

- Nível 1 - Discreto: < 45 dioptrias em ambos os meridianos.
- Nível 2 - Moderado: entre 45 a 52 dioptrias em ambos os meridianos.
- Nível 3 - Avançado: > 52 dioptrias em ambos os meridianos.
- Nível 4 - Severo: > 62 dioptrias em ambos os meridianos

Baseado na forma do cone:

- Pequeno monte: 40 % - forma arredondada, com diâmetro pequeno em torno de 5 mm.
- Oval: 60 % - geralmente deslocado inferiormente, com diâmetro > 5 mm. É o tipo mais comumente encontrado no exame de topografia corneana.
- Globoso: menos de 1 % - quando 75 % da córnea está afetada, possui diâmetro maior que 6 mm. É também chamado ceratoglobos, e é o tipo mais difícil para se adaptar lentes de contato.

### 3. Etiologia

A evolução do ceratocone é quase sempre progressiva com aumento do astigmatismo, mas pode estacionar em determinados casos (Saúde Vida, 2004).

O que uniformiza a doença é seu caráter ectásico focal. Córneas globalmente abauladas não apresentam ceratocone, assim como córneas com uma região ligeiramente mais abaulada (por exemplo 0,1D). A partir da ectasia estabelecida, sinais clínicos começam a ser notados (Lesie, 2004).

É possível que o ceratocone seja o resultado final de diferentes condições clínicas. Já é bem conhecida a associação com doenças hereditárias, doenças atópicas (alérgicas), certas doenças sistêmicas, e o uso prolongado de lentes de contato (Queiroz Neto, 2004). Segundo Abrams (1997), o uso de lente de contato não influencia a progressão do ceratocone; não há nem agravamento nem melhora e o ceratocone também não é gerado pelo uso das lentes de contato naqueles indivíduos que não o apresentavam previamente.

Existem algumas teorias patogênicas para o surgimento do ceratocone (Alves, sd):

- Teoria infecciosa – Bacilo de Koch (Tuberculose).
- b) Teoria traumática – Hipertensão ocular
- Teoria hereditária – Doença congênita (caráter recessivo).
- Teoria endócrina – Glândulas de secreção interna; distúrbios associados da tiróide, timus e supra-renais.
- Teoria química – Alguns cientistas suprimiram em ratos e cachorros a vitamina D e o Cálcio, provocando-lhes por falta dessas substâncias o ceratocone. Infelizmente, nenhum fato concludente pode suportar estas teorias.
- O ceratocone é bastante corrente em pacientes com atopia generalizada, síndrome de Down, e de Marfan aumaurose familiar de Leber. É também uma enfermidade que se encontra com freqüência em certas regiões do mundo, nas que a dieta e as condições geográficas podem influir em sua aparição.

A etiologia proposta para o ceratocone inclui mudanças físicas, bioquímicas e moleculares no tecido corneano, entretanto nenhuma teoria explica

completamente os achados clínicos e as associações oculares e não-oculares relacionadas ao ceratocone (Queiroz Neto, 2004).

O aumento da curvatura corneana se dá por um defeito estrutural no estroma corneano. Cortes histopatológicos mostram ausência de membrana de Bowman e irregularidades da membrana basal nas áreas de prolapso. A partir desse defeito estrutural, a parede corneana não mais suporta a pressão ocular e se deforma. Existem inúmeros graus de deformação, e portanto de acometimento clínico (Lesie, 2004).

Do ponto de vista bioquímico, determinou-se que as córneas cônicas produzem mais enzimas colagenolíticas, em meios de cultura, que as córneas normais, o que poderia explicar parte das alterações na membrana de Bowman e membrana basal. Além disso, a teoria admite que o ceratocone pode ser resultante de um erro metabólico dos ceratinócitos distróficos, o que causaria diminuição na síntese de colágeno normal, e aumento na produção de glicosaminoglicanas, que não possuem função estrutural. A deficiência de uma enzima específica, a glicose-6-fosfatase desidrogenase, também pode estar envolvida na patogenia da doença, levando a peroxidação e dano, da porção lipídica da membrana basal epitelial, com deterioração do colágeno estromal 10 (Lesie, 2004).

São encontradas diversas anormalidades bioquímicas e moleculares no ceratocone:

- há um processo anormal dos radicais livres e superóxidos no ceratocone;
- há um crescimento desorganizado dos aldeídos ou peroxinitritos nestas córneas;
- as células que são irreversivelmente danificadas sofrem um processo de apoptose;
- as células que são danificadas reversivelmente sofrem um processo de cicatrização ou reparo. Neste processo de reparação, várias enzimas degradativas e fatores reguladores da cicatrização levam a áreas focais de afinamento corneano e fibrose.

## 4. Sintomas e Sinais

Muitas pessoas não percebem que tem ceratocone porque este se inicia insidiosamente como uma miopização e astigmatismo no olho. Esta patologia ocular pode evoluir rapidamente ou em outros casos levar anos para se desenvolver. Esta doença pode afetar severamente nossa forma de perceber o mundo, incluindo tarefas simples como dirigir, assistir TV ou ler um livro.

Como consequência inicial do ceratocone temos a piora da acuidade visual corrigida com óculos (Lesie, 2004). Geralmente, pacientes com ceratocone têm modificações frequentes nas prescrições dos seus óculos em curto período de tempo e, além disso, os óculos já não fornecem uma correção visual satisfatória. As refrações são frequentemente variáveis e inconsistentes (Queiroz Neto, 2004).

Pacientes com ceratocone frequentemente relatam diplopia (visão dupla) ou poliopia (visão de vários objetos) naquele olho afetado, e queixam-se de visão borrada e distorcida tanto para visão de longe quanto para perto (Queiroz Neto, 2004).

Tal fato é consequência direta da deformidade da superfície anterior da córnea. Os raios luminosos, que seriam refratados de modo harmônico, atingem uma área de curvatura muito elevada, e são refratados irregularmente, criando imagens retinianas desfocalizadas, e não passíveis de focalização por um sistema óptico convencional, do tipo óculos. Há portanto a determinação de um astigmatismo irregular, com miopia geralmente associada. É possível a correção óptica deste efeito com a regularização da face anterior da córnea, quer com lentes de contato rígidas, ou com transplante de córnea (Lesie, 2004).

O ceratocone inicia-se como um astigmatismo miópico, pouco irregular. Quando progride, pode-se notar uma protusão do ápice do cone com afinamento e formação de altos graus de miopia e astigmatismo irregular (Moreira, 1995).

O astigmatismo irregular leva o paciente a trocar o grau de astigmatismo com muita frequência. O diagnóstico definitivo de ceratocone é feito com base nas características clínicas e com exames objetivos como a topografia corneana (exame que mostra em imagem o formato preciso da córnea) (Saúde Vida, 2004).

O astigmatismo irregular pode ser observado pelo reflexo vermelho, que adquire a forma de gota, ou a sombra em tesoura na retinoscopia. Pacientes jovens com diminuição da acuidade visual, astigmatismo moderado, e impossibilidade de correção a 20/20 ou 1,0 devem ser examinados com a hipótese de ceratocone em mente (Lesie, 2004). A evolução do ceratocone é quase sempre progressiva com aumento do astigmatismo, mas pode estacionar em determinados casos (Saúde Vida, 2004).

Os sinais clínicos incluem um característico reflexo em redemoinho com centro escuro na retinoscopia, devido a astigmatismo miópico irregular que pode ser confirmado na ceratometria ao se encontrar gráficos distorcidos. A maioria dos pacientes podem ser tratados com lentes de contato duras para corrigir o astigmatismo irregular quando óculos não fornecem visão adequada, e uma minoria necessita de ceratoplastia de penetração por intolerância a lente de contato ou cicatriz apical (Spalton, 1998).

A identificação de um ceratocone moderado ou avançado é razoavelmente fácil. Entretanto, o diagnóstico de ceratocone em suas fases iniciais torna-se mais difícil, requerendo uma cuidadosa história clínica, medidas da acuidade visual e refração, e ainda exames complementares realizados por instrumentação especializada. Geralmente, pacientes com ceratocone têm modificações frequentes nas prescrições dos seus óculos em curto período de tempo e, além disso, os óculos já não fornecem uma correção visual satisfatória. As refrações são frequentemente variáveis e inconsistentes. Pacientes com ceratocone frequentemente relatam diplopia (visão dupla) ou poliopia (visão de vários objetos) naquele olho afetado, e queixam-se de visão borrada e distorcida tanto para visão de longe quanto para perto. Alguns referem halos em torno das luzes e fotofobia (sensibilidade anormal à luz) (Bio Saúde, 2004).

Muitos sinais objetivos estão presentes no ceratocone. A retinoscopia mostra reflexo "em tesoura". Com o uso do oftalmoscópio direto percebe-se um sombreamento. O ceratômetro também auxilia no diagnóstico. Os achados ceratométricos iniciais são ausência de paralelismo e inclinação das miras. Estes

achados podem ser facilmente confundidos nos casos de ceratocone incipiente (Bio Saúde, 2004).

A redução da acuidade visual em um olho, devido à doença assimétrica no outro olho, pode ser um indício precoce de ceratocone. Este sinal é frequentemente associado com astigmatismo oblíquo (Bio Saúde, 2004).

O diagnóstico da patologia teve um impulso importante, como já foi citado, com a topografia corneana. Há alguns anos o mapeamento da superfície da córnea (topogometria) era extremamente trabalhoso, e portanto mais restrito que hoje em dia (Lesie, 2004).

Com a análise de aproximadamente 8000 pontos, a topografia corneana permite a comparação de áreas corneanas adjacentes. O aspecto clássico de uma asfera, com o centro mais curvo que a periferia, ou a imagem em "asa de borboleta" re-presentam as variações da normalidade. Córneas com assimetria, onde áreas opostas (em relação a linha de visão) tem curvaturas diferentes, são interpretadas como anormais (Lesie, 2004).

Alguns autores tentaram avaliar tal assimetria matematicamente, e propuseram índices topográficos, na expectativa de que um deles trouxesse um valor discriminatório que diagnosticasse quem tem ceratocone 11, 12. Além disso, um parâmetro numérico poderia ser útil para avaliações estatísticas e acompanhamento dos pacientes. Tais parâmetros utilizam mensurações ceratométricas em determinados pontos da topografia, perdendo-se as informações na maioria dos pontos. Um dos índices, denominado Inferior-Superior, ou I-S, utiliza cinco pontos superiores e cinco inferiores para comparação. Tal índice será portanto fidedigno, somente se a alteração corneana aparecer nestes pontos (Lesie, 2004).

A complexidade progressiva dos índices tenta mimetizar o entendimento humano, que compara e analisa milhares de informações, umas objetivas e outras nem tanto, na busca de uma lógica. Seguindo tal mecanismo, o armazenamento de padrões topográficos previamente estabelecidos na memória de um computador, para posterior comparação com um mapa obtido, poderá ser uma

solução interessante no auxílio diagnóstico desta patologia polimórfica (Lesie, 2004).

A topografia corneana computadorizada ou fotoceratoscopia pode fornecer um exame mais acurado da córnea e mostrar irregularidades de qualquer área da córnea. O ceratocone pode resultar em um mapa corneano extremamente complexo e irregular, tipicamente mostrando áreas de irregularidades inferiormente em forma de cone, o qual pode assumir diferentes formas e tamanhos (Bio Saúde, 2004).

O diagnóstico de ceratocone também pode ser feito através do biomicroscópio ou lâmpada de fenda (Bio Saúde, 2004).

Alguns sinais biomicroscópicos são freqüentes: aumento da visibilidade dos nervos corneais, depósito de ferro na base do cone (anel de Fleischer) melhor visível com luz de cobalto, sinal de Munson (protusão da pálpebra inferior quando o paciente olha para baixo), estrias de Vogt (linhas de “stress” do estroma profundo que podem desaparecer com a pressão digital sobre o globo (Moreira, 1995, Lesie, 2004).

Através da lâmpada de fenda o médico poderá observar muitos dos sinais clássicos do ceratocone (Bio Saúde, 2004):

- Anéis de Fleischer: anel de coloração amarelo-amarronzada a verde-oliva, composto de hemossiderina depositada profundamente no epitélio circundando a base do cone.
- Linhas de Vogt: são pequenas estrias semelhantes a cerdas de pincel, geralmente verticais embora possam ser oblíquas, localizadas na profundidade do estroma corneano.
- Afinamento corneano: um dos critérios propostos para o diagnóstico de ceratocone é o afinamento corneano significativo maior que 1/5 da espessura da córnea. À medida que a doença progride o cone é deslocado inferiormente. O ápice do cone é geralmente a área mais afinada.
- Cicatrizes corneanas: geralmente não são vistas precocemente, porém com a progressão da doença ocorre ruptura da membrana de Bowman, a qual separa

o epitélio do estroma corneano. Opacidades profundas da córnea não são incomuns no ceratocone.

- Manchas em redemoinho: podem ocorrer naqueles pacientes que nunca tenham usado lentes de contato.
- Hidropsia: ocorre geralmente nos casos avançados, quando há ruptura da membrana de Descemet e o humor aquoso flui para dentro da córnea tornando-a edemaciada. Quando isso ocorre o paciente relata perda visual aguda e nota-se um ponto esbranquiçado na córnea. Hidropsia causa edema e opacificação. Caso a membrana de Descemet se regenere o edema e a opacificação diminuem. Pacientes com síndrome de Down têm maior incidência de hidropsia. O ato de coçar e friccionar os olhos deve ser evitado nestes pacientes.
- Sinal de Munson: este sinal ocorre no ceratocone avançado quando a córnea protui o suficiente para angular a pálpebra inferior quando o paciente olha para baixo
- Reflexo luminoso de Ruzutti: um reflexo luminoso projetado do lado temporal será deslocado além do sulco limbar nasal quando um alto astigmatismo e córnea cônica estão presentes.
- Pressão Intra-ocular reduzida: uma baixa pressão intra-ocular geralmente é encontrada como resultado do afinamento corneano e/ou redução da rigidez escleral.

## **5. Tratamento**

O tratamento do ceratocone é feito no sentido de proporcionar ao paciente uma boa visão. Para isso utiliza-se óculos em um primeiro momento, a fim de corrigir o astigmatismo. no entanto, nos últimos anos a indústria vem desenvolvendo novos materiais que permitiram a confecção de lentes de contato mais confortáveis e com maior poder de correção do astigmatismo (Saúde Vida, 2004).

Apesar desses avanços alguns pacientes não evoluem bem ou não se adaptam às lentes de contato e requerem procedimentos cirúrgicos para deter o avanço do ceratocone. Nestes casos realiza-se a ceratoplastia (modificação do formato da córnea) e em casos mais avançados até o transplante de cónea (Saúde Vida, 2004)

De uma maneira generalizada o nível 1 de ceratocone é tratado com óculos ou lentes de contato gelatinosas especiais. O nível 2 com lentes gelatinosas especiais e híbridas semi-esclerais para ceratocone. Já no nível 3, o tratamento é feito com lentes híbridas especiais ou anel de Ferrara (em que ocorre intervenção cirúrgica). Finalmente, o nível 4 que é corrigido pelo o tratamento mais invasivo, o transplante de córnea.

### **5.1. Correção Óptica**

À medida que a doença progride a visão não é mais adequadamente corrigida e requer o uso de lentes de contato rígidas para promover o aplanamento corneano e fornecer uma visão satisfatória (Queiroz Neto, 2004).

O tratamento clínico do ceratocone obteve avanços substanciais, seguindo a evolução nas lentes de contato (Lesie, 2004), sendo que as lentes de contato têm uma grande participação no tratamento desta condição porém as técnicas de adaptação são diferentes, complexas e especializadas (Abrams, 1997).

As lentes de contato devem ser consideradas sempre, apesar de que nos casos leves a correção através de óculos possa sersuficiente, aqui a correção astigmática é baseada principalmente no teste subjetivo e não na retinoscopia que

é freqüentemente pouco ilustrativa e produz surpreendentemente uma acuidade visual corrigida satisfatória. Quando as lentes dos óculos são inadequadas pela extrema irregularidade do astigmatismo que está presente, as lentes de contato corneanas rígidas usualmente de gás permeáveis, estão indicadas, muitos modelos são disponíveis, mas a adaptação com lentes padrão embora tendo curvas posteriores maiores, é praticável (Abrams, 1997).

A abordagem da adaptação varia consideravelmente. Pequenos diâmetros (8,5 mm ou menos) são amplamente preferidos nos EUA, particularmente se a córnea não for muito excêntrica. Lentes maiores são necessárias se o cone não for central, que freqüentemente desloca as lentes para baixo e para dentro. Alguns acreditam que estas lentes maiores pioram as cicatrizes corneanas (Abrams, 1997).

A adaptação se inicia pela ceratometria, mas esta indicará meramente a curvatura necessária para uma lente aceitável já que as miras são muito freqüentemente, consideravelmente distorcidas. Características a serem buscadas são a boa centrção e o padrão de fluoresceína que mostre leve toque apical em duas zonas de contato na periferia média ('toque em três pontos') com um grau adequado do acabamento da borda. Este último fator é particularmente importante no ceratocone onde a lente, pela necessidade de curva posterior acentuada, pode encravar na periferia da córnea (Abrams, 1997).

Muitas lentes de formas especializadas têm sido tentadas. As lentes Sper (8,5 mm de diâmetro total) têm uma porção central especialmente curva na sua zona óptica posterior que se encaixa ao ápice da córnea. Lentes moles são de rara utilidade, exceto no ceratocone da Síndrome de Down. As lentes de Saturn com uma área central composta de CAB rodeada por material hidrofílico teve certo sucesso limitado. As lentes esclerais usadas para ter ampla aplicação têm ainda alguma aplicação, caso não se obtenha sucesso com outros tipos (Abrams, 1997).

Como é de se esperar, a estabilidade de uma superfície esférica sobre outra irregular é pequena. O aumento da área de contato periférico, como o que ocorre com as lentes gelatinosas, na tentativa de buscar apoio em regiões menos irregulares, é a solução que aparece em combinações de lentes gelatinosas como

base, e rígidas por cima, ou "piggyback". Tal combinação deve ser sempre realizada com uma lente de contato rígida gás permeável ao invés de acrílica, por aumentar a oxigenação da córnea subjacente (Lesie, 2004).

Outra possibilidade é o uso de lentes de centro rígido e periferia de grande diâmetro flexível, como as lentes "Soft perm". As clássicas lentes "Soper" apresentam uma curvatura central maior (de modo a englobar o ápice do cone), e uma periférica menor, de modo a dar estabilidade ao conjunto e solucionam muitos problemas nos casos difíceis (Lesie, 2004).

Atualmente, novos tipos de lentes de contato e materiais têm sido desenvolvidos na tentativa de oferecer mais conforto aos pacientes que apresentam intolerância às lentes rígidas gás-permeáveis. Destacam-se aí as lentes de contato feitas de material híbrido, que possuem moléculas de hidrogel em sua composição. Quando hidratadas, essas moléculas tornam a superfície das lentes mais hidrofílica, oferecendo, além de uma boa acuidade visual, melhor conforto aos pacientes, entre eles os portadores de ceratocone (Lipener, 2004).

Outra novidade nessa área são as lentes de contato gelatinosas especiais para ceratocone, entre as quais destacamos os lançamentos mais recentes: a Perfect Keratoconus (World Vision) e a Kerasoft (Ultralens) (Lipener, 2004).

A Perfect Keratoconus caracteriza-se por ser uma lente de material GM3 (Glicerol), não-iônica, o que a torna extremamente confortável e resistente a depósitos. O desenho geométrico de sua curva base é formada de três zonas: uma zona central com espessura bem mais elevada, o que resulta em excelente qualidade de visão; uma zona lenticular de estabilização; e uma borda muito confortável. Possui ainda dois pontos de fenestração que permitem o equilíbrio da pressão entre lente e córnea, além de ajudar no bombeamento lacrimal. Apresenta 58% de hidratação,  $DK = 21.5 \times 10^{-11}$  e está disponível nos seguintes parâmetros: curva base: (7.3; 7.6; 7.90; 8.2); diâmetro: 14.2mm; zona óptica: 8.3mm; espessura central: 0.36mm; dioptrias esféricas: +10.00 a -20.00 esf; e dioptrias cilíndricas: -0.50 a -2.00 cil (Lipener, 2004).

A Kerasoft caracteriza-se por ser uma lente feita de material Hioxifilcon B. Segundo o fabricante, seu desenho baseia-se numa espessura balanceada e

otimizada, com configurações diferentes de curva posterior, para amenizar o efeito “prega” associado à lente de contato gelatinosa convencional. Apresenta 49% de hidratação,  $DK = 15 \times 10^{-11}$ , e tem os seguintes parâmetros: curva base: Série A e Série B – não detalhadas pelo fabricante; diâmetro: 14.00, 14.50, 15 mm; dioptrias esféricas: ilimitado; dioptrias cilíndricas: até -11.00 cil., além de apresentar proteção UV (Lipener, 2004).

O auxílio topográfico na adaptação de lentes de contato em ceratocone carece de trabalhos científicos, porém a experiência de alguns serviços tem sido positiva na escolha da primeira lente de prova. Programas presentes nos videoceratógrafos corneanos analisam o ápice da córnea e determinam uma superfície esférica que minimize o toque apical, amoldando-se do melhor modo possível à córnea. Há a possibilidade da introdução de dados refracionais, e a obtenção da graduação aproximada da lente final, levando-se em conta a lente produzida pelo filme lacrimal (Lesie, 2004).

## **5.2. Tratamento Cirúrgico**

O manejo cirúrgico do ceratocone começa com o auxílio na adaptação das lentes de contato. Pacientes com toque apical crônico apresentam um espessamento epitelial e a nível de membrana de Bowman no ápice do cone. Estes "calos" corneanos são causa de desconforto e mal uso de lentes. A ceratectomia superficial é uma alternativa cirúrgica, sendo realizada ambulatorialmente, com anestesia tópica. O "Excimer laser" também pode ser utilizado nestes casos (Lesie, 2004).

Complicações estruturais mais intensas, como a hidropisia tiveram inúmeras propostas clínicas de manejo, desde a diminuição da pressão ocular, de modo a minimizar o afluxo de humor aquoso para o estroma, até o uso de corticoesteróides, de modo a minimizar a migração vascular, que poderia piorar o prognóstico de transplantes penetrantes de córnea, no que se refere à rejeição endotelial. Porém, a atuação cirúrgica ainda é restrita, e o uso de substâncias endógenas, como sangue intraestromal, que injetado via anterior criaria uma área

de fibrose, e bloquearia a rotura na membrana de Descemet, permanece empírico (Lesie, 2004).

A topografia corneana também tem sido usada na programação dos transplantes penetrantes. Com referências anatômicas apropriadas é possível realizar uma trepanação descentralizada e englobar-se o ápice do cone. Sistemas de medida conjunta da espessura corneana e curvatura, como o "PachscanTM", produzido pela empresa norte-americana Orbtek (<http://www.orbtek.com>) também podem auxiliar a programação, com a identificação da área afinada (Lesie, 2004).

O transplante de córnea, quer lamelar ou penetrante (Cerato plastia Lamelar ou Cerato plastia Penetrante) é ainda o método de escolha para casos graves, com distorções importantes. A taxa de transparência do botão após os transplantes penetrantes é maior do que 90%, porém o astigmatismo gerado pela intervenção restringe o prognóstico visual final dos pacientes, como mostra-nos recente publicação que acompanhou 104 olhos por uma média de 42 meses, e encontrou uma média de 3,10 dioptrias de astigmatismo com um desvio padrão de 1,70D (Lesie, 2004).

Na Cerato plastia penetrante a córnea com ceratocone é removida e então a córnea do doador é recolocada e suturada no receptor. Lentes de contato são geralmente necessárias para fornecer uma melhor acuidade visual (Clinica Lavuea, 2004).

Na Cerato plastia lamelar, a córnea é removida na profundidade do estroma posterior, e um botão de córnea doada é suturado no local. Tal técnica é mais difícil de ser executada e a acuidade visual é inferior àquela obtida com a cerato plastia penetrante. As desvantagens da técnica incluem vascularização e embaçamento do enxerto (Clinica Lavuea, 2004).

Tratamentos refrativos, com vistas a reduzir a miopia e/ou astigmatismo, têm sido propostos e realizados com relativo sucesso. Incisões próximas à interface receptor/doador alteram, porém de modo imprevisível, o astigmatismo pós transplante. Casos aonde há tensão residual na incisão respondem mais do que casos sem tensão. É importante lembrar, que qualquer intervenção deve ser realizada após a retirada de todas as suturas, e que a topografia corneana auxilia

na escolha das áreas a serem aplanadas. A opção por ressecções em cunha deve ser considerada em casos com astigmatismo elevado (acima de 8D), sendo a combinação de suturas corneanas no meridiano oposto a incisões relaxantes, outra opção (Lesie, 2004).

A utilização do "Excimer laser" para a correção de astigmatismo é atualmente utilizada. Devem porém, ser escolhidos casos com astigmatismo regular, uma vez que o "laser" produz áreas de ablação regulares. Existe hoje em dia a opção de tratamentos estromais (Lasik) em oposição a tratamentos de superfície, que parecem evoluir com mais cicatrização anômala ("haze") e regressão do efeito refrativo. Deve-se ter em mente que o Lasik realizado após procedimentos corneanos incisionais (como a trepanação e sutura dos transplantes), pode levar a abertura da incisão prévia, no lentículo, devendo o cirurgião estar preparado para uma eventual sutura de contenção. Além disso, é importante a lembrança que a inflamação gerada pelo laser, e pela reepitelização após o mesmo, pode eliciar uma resposta imune e desencadear crise de rejeição. Cabe portanto seguir o paciente cuidadosamente e utilizar-se adequadamente de corticoesteróides no período pós-operatório (Lesie, 2004).

Finalmente cabe a discussão do tratamento refrativo de casos com suspeita topográfica de ceratocone. Relatos prévios mostraram resultados bons e ruins quando eram realizadas incisões radiais na córnea de pacientes com ceratocone. Com base nestes fatos, não faz parte dos procedimentos clinicamente aceitos ("standard of care") a realização de fotoablações em casos com ceratocone suspeito. Sem a existência de trabalhos científicos duplo-cegos, randomizados e prospectivos, publicados em revistas com "peer review", a interpretação judicial, em caso de litígio após um eventual mal resultado refrativo em ceratocone possível, pode ser desfavorável ao cirurgião (Lesie, 2004).

A ablação de casos comprovados de ceratocone, com "laser", de modo a diminuir a curvatura corneana focal, e permitir o uso de lente de contato, ou uma melhor visão, também ainda não tem sólida base científica. A proposta desta cirurgia deveria, portanto, ser "experimental", devendo o médico informar ao paciente os riscos de agravamento do seu estado refracional. Casos devidamente

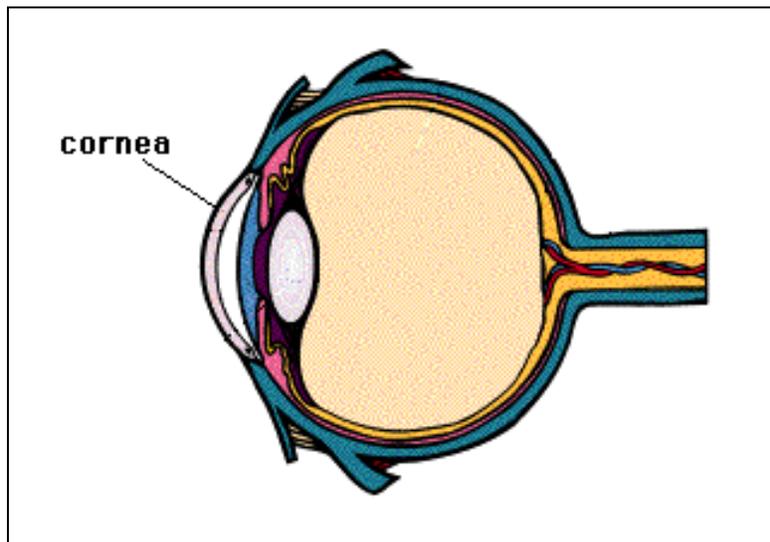
matriculados em Bancos de Olhos, com indicação para transplante de córnea e aguardando doações, são portanto mais indicados do que os de pacientes que procuram o oftalmologista para "reduzir seu grau" (Lesie, 2004).

Há também a utilização de anéis intracorneanos, indicados quando acuidade visual é menor que 20/100, ou quando há intolerância a lentes de contato, ou ainda quando o paciente não deseja se submeter a transplante de córnea. Tem a vantagem de ser reversível, entretanto podem ocorrer algumas complicações como protrusão do anel, deslocamento do anel e crescimento epitelial no túnel estromal (Clinica Lavue, 2004).

## **6. Considerações Finais**

A medicina evolui constantemente e chega mais perto da solução definitiva para muitas doenças, caminhando na direção de uma solução menos traumática para o ceratocone, seja desenvolvendo novas lentes ou, em breve, utilizando técnicas de terapia genética, hoje consideradas ficção, para impedir o aparecimento e o avanço desta patologia. De qualquer forma, nos dias de hoje já é bastante grande o arsenal disponível no combate ao ceratocone, possibilitando um conforto e uma qualidade de vida antes impensável à estes pacientes.

## Figuras



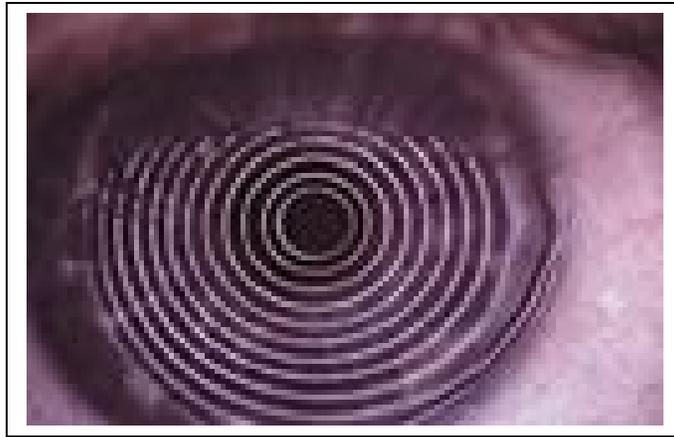
**Figura 1. Córnea**

Fonte: Saúde Vida (2004)

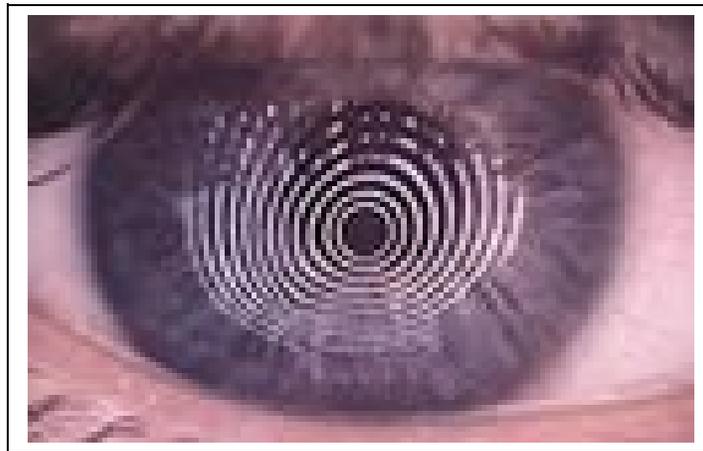


**Figura 2.** Ceratocone  
Fonte: Clinica Lavue (2004)

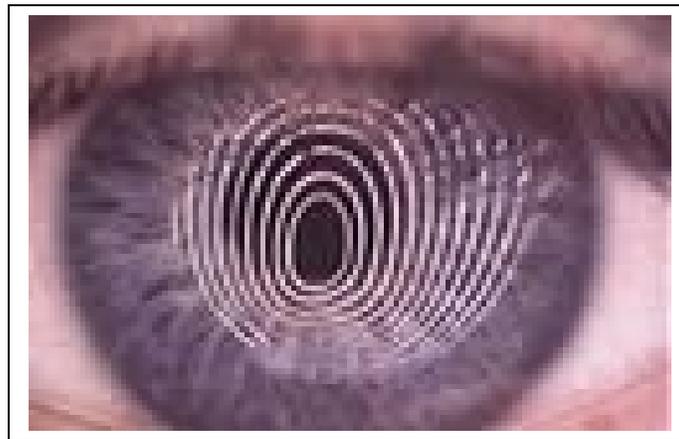
A



B

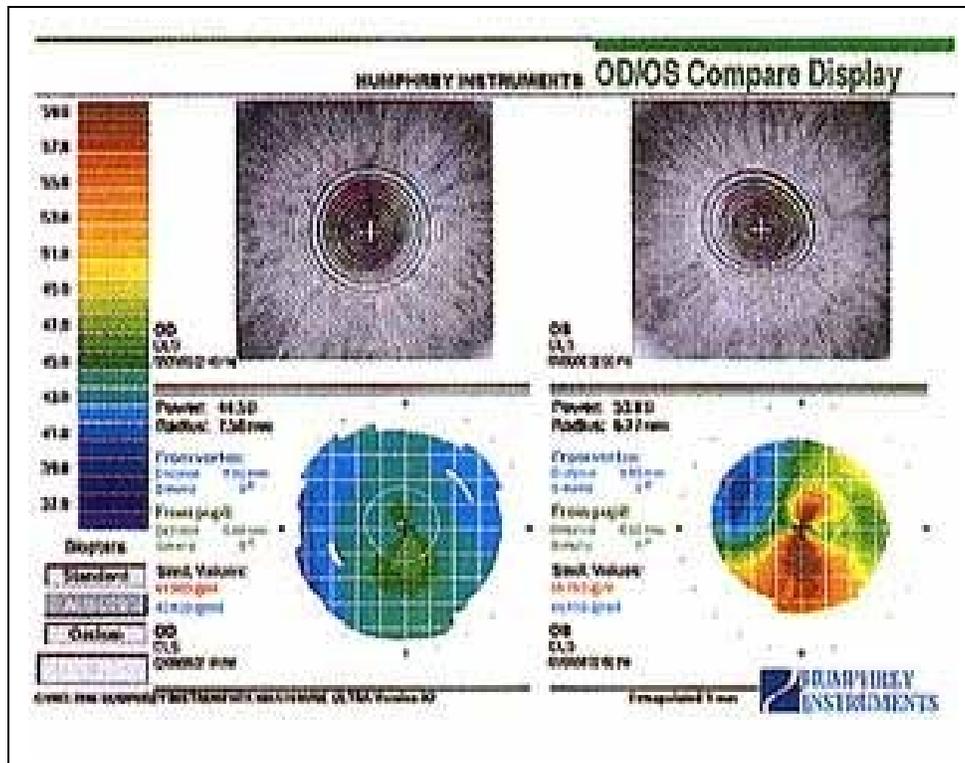


C



**Figura 3.** A. Córnea normal. B. Ceratocone precoce. C. Ceratocone avançado

Fonte: Clinica Lavue (2004)



**Figura 4.** Topografia corneana

Fonte: Clinica Lavue (2004)



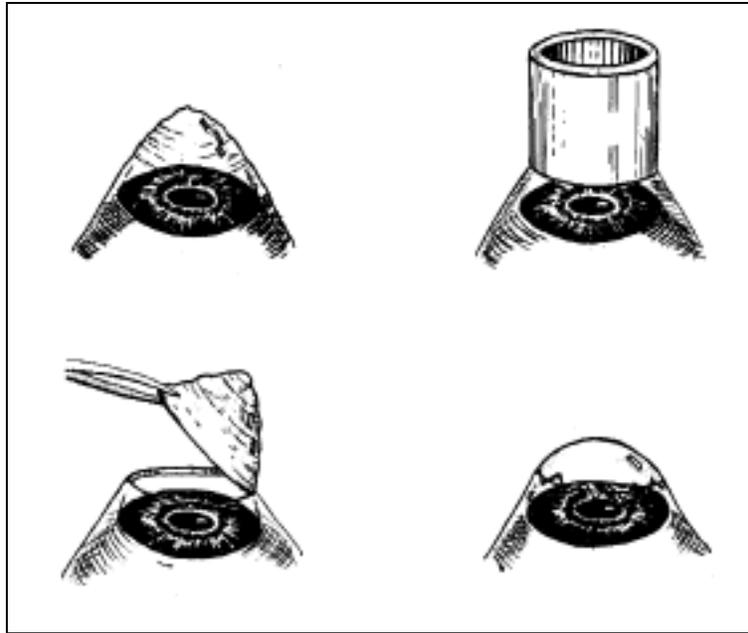
**Figura 5.** Hidropsia  
Fonte: Bio Saúde (2004)



**Figura 6.** Sinal de Munson  
Fonte: Bio Saúde (2004)



**Figura 7.** Anéis intracorneanos  
Fonte: Clinica Lavue (2004)



**Figura 8.** Transplante de córnea

Fonte: Saúde Vida (2004)

## Bibliografia

ABRAMS, D. **Lentes de Contato**. In: Duke-Elder's Refração Prática. 10ª ed, Rio de Janeiro, Rio Med Livros, 1997.

ALVES, L.A.P. **Curso: Adaptação de lentes de contato em Ceratocone**. Cd-room, sd.

LESIE **Ceratocone - Keratoconus**. <http://www.lesie.com.br/ceratocone/cone1.html>. Arquivo capturado em 01/09/2004.

LIPENER, C. **Lentes de contato Novas opções para correção óptica do ceratocone**.

[http://www.universovisual.com.br/publisher/preview.php?edicao=0604&id\\_mat=437](http://www.universovisual.com.br/publisher/preview.php?edicao=0604&id_mat=437). Arquivo capturado em 01/09/2004.

MOREIRA, J.B. **Oftalmologia clínica e cirúrgica**. Editora Atheneu, 1995.

QUEIROZ NETO, L.S. **Ceratocone**. <http://www.drqueirozneto.com.br/patologias/ceratocone/oquee.html>. Arquivo capturado em 01/09/2004.

SAÚDE VIDA **Ceratocone**. <http://www.saudevidaonline.com.br/artigo17.htm>. Arquivo capturado em 01/09/2004.

SOUZA, T.M **Ceratocone**. <http://saude.terra.com.br/interna/0,,O1125702-EI1712,00.html>. Arquivo capturado em 01/09/2004.

SPALTON, D.J.; HITCHINGS, R.A. & HUNTER, P.A. **Atlas colorido de clínica oftalmológica**. 2 ed, Editora Manole, 1998.