

## Ceratocone: uma revisão

*Keratoconus: a review*

Ana Carolina do Nascimento Lopes<sup>1</sup>, Anderson Gustavo Teixeira Pinto<sup>2</sup>,  
Benedito Antônio de Sousa<sup>3</sup>

**Resumo**

Ceratocone é a ectasia corneana não inflamatória, degenerativa, caracterizada por uma protusão da córnea central e paracentral que acaba por assumir uma forma cônica, produzindo astigmatismo irregular. Caracteriza-se por acometimento bilateral, frequentemente de forma assimétrica. A condição inicia tipicamente na adolescência podendo acometer também adultos jovens. Sugere-se que homens e mulheres, e que todas as etnias aparentam estar igualmente suscetíveis. 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. Já é bem conhecida a associação com doenças hereditárias, doenças atópicas, certas doenças sistêmicas, uso prolongado de lentes de contato e doenças do colágeno. Um dos fatores etiológicos sugeridos e mais importante na gênese do ceratocone é a frequente fricção contínua dos olhos (ato de coçar os olhos). O principal sintoma dos pacientes portadores de ceratocone é a baixa acuidade visual (AV). O tratamento do ceratocone depende da gravidade da doença. Nos estágios iniciais, óculos e lentes de contato são as modalidades de tratamento indicadas. Em casos mais avançados, com astigmatismo corneal irregular elevado e opacidades estromais apicais, em que as lentes de contato não mais proporcionam acuidade visual satisfatória ou sequer são toleradas, a terapêutica cirúrgica deve ser indicada.

**Palavras chaves:** ectasia corneana; astigmatismo irregular; acuidade visual; doenças atópicas; fricção ocular.

**Abstract**

Keratoconus is a noninflammatory, degenerative corneal ectasia characterized by a protrusion of the central and paracentral cornea that ultimately assume a conical shape, producing irregular astigmatism. It is characterized by bilateral involvement, often asymmetrically. The condition

219

---

1. Acadêmica do Curso de Medicina da Universidade Católica de Brasília

2. Médico, doutor, docente do Curso de Medicina da Universidade Católica de Brasília

3. Médico, docente do Curso de Medicina da Universidade Católica de Brasília

E-mail do primeiro autor: anacarolina.lopass@gmail.com

Recebido em 29/04/2015

Aceito em 15/06/2015

typically begins in adolescence may also affect young adults. It is suggested that men and women, and that all ethnic groups appear to be equally susceptible. The aetiology for keratoconus includes physical, biochemical and molecular changes in the corneal tissue, though no theory fully explains the clinical findings and ocular and non-ocular associations related to keratoconus. It is well known association with hereditary diseases, atopic diseases, certain systemic diseases, prolonged use of contact lenses and collagen diseases. One of the suggested and most important in the genesis of keratoconus etiological factors is the frequent continuous rubbing of eyes (scratching the eyes). The main symptom of keratoconus patients is the low visual acuity (VA). The keratoconus treatment depends on the severity of the disease. In the early stages, eyeglasses and contact lenses are the treatment modalities indicated. In more advanced cases with high astigmatism and irregular corneal stromal opacities apical, where contact lenses no longer provide satisfactory visual acuity or even are tolerated, surgical therapy should be indicated.

**Key words:** corneal ectasia; irregular astigmatismo; visual acuity; atopic diseases; eye rubbing.

## Introdução

O termo ceratocône (KC), do grego *Keratos*, córnea, e *Konus*, cone é usado para designar uma ectasia corneana não inflamatória, degenerativa, caracterizada por uma protusão da córnea central e paracentral que acaba por assumir uma forma cônica, produzindo astigmatismo irregulares.<sup>1,2</sup> Essa afecção pode ser congênita, mas geralmente inicia-se na segunda década de vida.

Caracteriza-se por acometimento bilateral, frequentemente de forma assimétrica. O acometimento unilateral é raro, embora apenas um olho possa ser acometido no início da doença.<sup>3,4</sup> O ceratocône foi primeiramente descrito como uma doença produzindo afinamento corneano, por Norttingham (1854).<sup>5,6</sup> O termo "ceratocône" foi descrito pela primeira vez por Johann

Horner (1869). As primeiras lentes de contato utilizadas para correção de ceratocône foram descritas por Adolf Fick (1888).<sup>7</sup>

Na sua fase leve, o ceratocône é muitas vezes esquecido ou mal diagnosticado como miopia e/ou astigmatismo. Mudanças topográficas são geralmente o primeiro sinal da doença, e a visão não se correlaciona com os padrões encontrados na topografia. A longa duração e o impacto da deficiência da visão nas funções da vida diária aumentam a importância do ceratocône como doença. Estudos demonstraram que o impacto do ceratocône, em indicadores de qualidade de vida, estendem-se para além do esperado relativamente à acuidade visual.<sup>5</sup>

Neste contexto, considerando o ceratocône uma patologia que tem se tornando cada vez mais comum. Assim, optamos por

realizar uma revisão sistematizada da literatura relacionada ao assunto em questão para identificar, quais os aspectos inerentes à epidemiologia, fisiopatogênese, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento e complicações.

### **Epidemiologia**

O ceratocône é a distrofia mais comum da córnea, a sua prevalência estimada é de aproximadamente 50 a 230/ 100.000 habitantes na população geral.<sup>8</sup> A condição inicia tipicamente na adolescência podendo acometer também adultos jovens e progride lentamente, aproximadamente 6 a 8 anos, muito embora possa ficar estacionária a qualquer tempo. Ambos os olhos são afetados em quase 85% dos casos, embora a severidade dos casos possa ser marcadamente assimétrico.<sup>9</sup>

Sugere-se que homens e mulheres, e que todas as etnias aparentam estar igualmente suscetíveis, embora alguns estudos recentes tem levantado dúvidas sobre esse ponto, sugerindo uma maior predileção entre as mulheres.<sup>10</sup> Os pacientes apresentam astigmatismo grave geralmente na segunda década de vida, que pode progredir até os 30 anos de idade.

### **Etiofisiopatogênese**

Embora tenhamos hoje uma compreensão bem maior das mudanças

celulares e moleculares que ocorrem, o ceratocône continua a ser uma condição de etiologia desconhecida. Comumente se desenvolve como uma doença isolada, porém também tem sido descrita a associação a várias doenças oculares e sistêmicas como ceratoconjuntivite vernal, dermatite atópica, síndrome da flacidez palpebral, amaurose de Leber, retinose pigmentar, síndrome de Down, síndrome de Ehler-Danlos.<sup>4</sup>

O papel da hereditariedade não tem sido claramente definido e muitos pacientes não têm uma história familiar positiva. A descendência parece ser afetada em aproximadamente 10% dos casos e uma transmissão autossômica dominante com penetração incompleta tem sido proposta.<sup>9</sup>

Considerando as etiologias propostas sendo elas físicas, bioquímicas e moleculares vale ressaltar que nenhuma delas explica completamente os achados clínicos e as associações oculares e não oculares relacionada ao ceratocône. Conclui-se então que o KC seja o resultado final da interação de diferentes fatores.<sup>11</sup>

A apoptose celular, ou seja, uma espécie de morte celular programada onde, sob mediação de vários fatores, as células danificadas ou sem função são eliminadas, parece ter forte associação com o ceratocône. Em córneas com ceratocône, o índice de apoptose dos ceratócitos estromais é bem maior que em córneas normais.<sup>12</sup>

Sabe-se também que alguns fatores externos estão diretamente ligados ao desenvolvimento, bem como à chance de progressão da doença. Um dos maiores fatores etiológicos sugeridos e mais importante na gênese do ceratocône é a frequente fricção contínua dos olhos (ato de coçar os olhos) promovendo traumas repetitivos resultando em alterações expressivas na córnea.<sup>4,13</sup> Postula-se que pequenos traumas externos, como o hábito de coçar os olhos, assim como lentes de contato mal adaptadas e alergias oculares podem liberar citocinas do epitélio que estimulam a apoptose dos ceratócitos, a primeira resposta estromal observável a um dano epitelial.<sup>10</sup>

Existe também uma relação bem definida entre atopia e ceratocône. A prevalência de doenças alérgicas como a asma, eczema, ceratoconjuntivite atópica (Alergia Ocular) é maior em pacientes com Ceratocône.<sup>14</sup>

### **Aspectos Clínicos e Diagnósticos**

Os sinais e sintomas do KC variam conforme a severidade e progressão da doença. A córnea estrutura situada na porção anterior do globo ocular, de aspecto transparente, é formada por cinco camadas: epitélio, membrana de Bowman, estroma, membrana de Descemet e endotélio. Além da função protetora, a córnea desempenha papel fundamental na formação da visão, sendo esta

um local de entrada de luz. A córnea é responsável pela maior parte do poder de refração total do sistema óptico. Alterações no formato e na transparência da córnea podem comprometer seriamente a visão.<sup>15,16</sup> O KC como uma ectasia corneana de caráter degenerativo causa diminuição da acuidade visual (AV), resultando em uma visão borrada ou distorcida sendo este o principal sintoma.<sup>11</sup>

Nos estágios precoces, os sintomas do KC podem ser os mesmos de qualquer outro erro refrativo do olho. Com a progressão da doença a visão deteriora, muitas vezes rapidamente. Geralmente pacientes com KC relatam necessidades de frequentes mudanças na correção óculos ou uma diminuta tolerância ao uso de lentes de contato. Como resultado da natureza assimétrica da condição, o olho contralateral normalmente tem uma visão normal com astigmatismo desprezível. Posteriormente, o astigmatismo se torna irregular.<sup>9</sup>

As refrações são frequentemente variáveis e inconsistentes. Em estágios incipientes, também chamados de formas subclínicas ou frustras, a menos que testes específicos, como por exemplo, à topografia de córnea, sejam realizados para pesquisa diagnóstica, o ceratocône normalmente não produz nenhum sintoma e pode passar despercebido pelo médico e pelo paciente representando uma tarefa complexa de difícil diagnóstico. Com a progressão, a doença

torna-se clinicamente evidente, caracterizando-se por sinais bem conhecidos, como a diminuição da acuidade visual tanto para perto quanto para longe, associado à miopia e/ ou astigmatismo progressivos, fotofobia, astenopia (fadiga visual) por forçar os olhos durante a leitura, prurido, irritação e desconforto ocular. Alguns podem relatar diplopia, poliopia monocular (percepção de várias imagens de um mesmo objeto), além de rastros de luz e distorção de reflexos em volta das fontes de luz (glare)<sup>10</sup>.

Considerando os sinais clínicos, assim como a sintomatologia, também estão diretamente relacionados com o estágio da doença. Os primeiros sinais, que são facilmente despercebidos, podem ser detectados por alguns métodos de exame que incluem: retinoscopia que mostra aparência do reflexo em “tesoura” que sugere a presença

de astigmatismo irregular. Pela retinoscopia, é possível estimar a localização do ápice do cone. A ceratometria inicialmente mostra uma astigmatismo irregular onde os meridianos principais distam 90° um do outro, as imagens não podem ser superpostas.<sup>9</sup>

A fotoceratoscopia ou disco de Plácido mostra irregularidade dos contornos do anel refletido. A biomicroscopia da lâmpada de fenda mostra estrias muito finas, profundas, oblíquas do estroma paralelamente ao eixo do cone, que desaparecem com a pressão externa do olho, sendo definida como linhas de Vogt (Figura 1). A visualização aumentada dos nervos corneanos e a observação de opacidades superficiais e profundas também são sinais comuns que podem estar presentes em diferentes estágios da doença.<sup>9</sup>

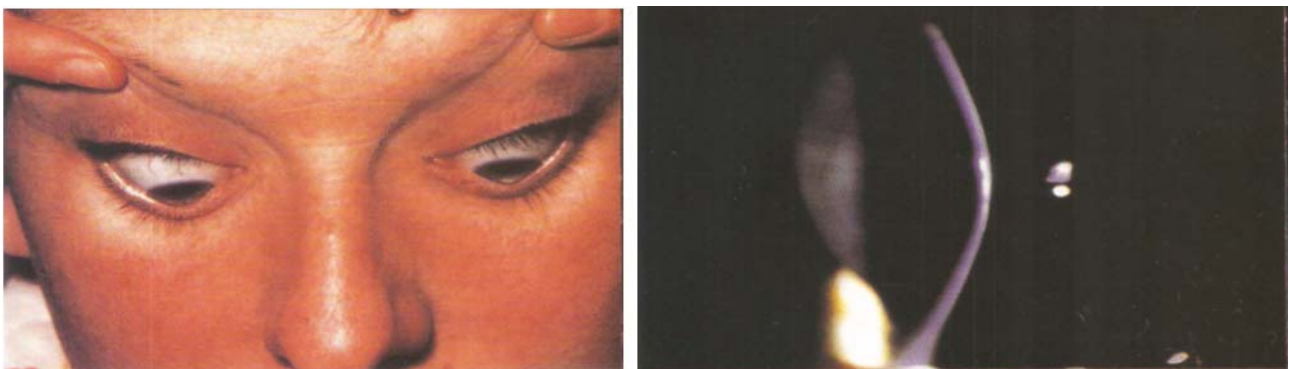


Figura 1- Ceratocône. Sinal de Munson (à esquerda), linhas de Vogt (à direita). Fonte: Kanski, 2000, p.133

A espessura da córnea, descrita pela paquimetria é um importante parâmetro clínico. Reflete a saúde tecidual, em função de bomba endotelial, sendo fundamental no acompanhamento de pacientes com alterações do endotélio. Além disso, a paquimetria é importante no diagnóstico e acompanhamento de doenças ectásicas como ceratocône. Mapas paquimétricos, desenvolvidos por sistemas de tomografia de córnea, permitem a determinação do real ponto mais fino e sua localização, bem como avaliar a variação e progressão desses valores na córnea.<sup>17</sup>

Os sinais oftalmoscópicos tardios consistem de progressivo adelgaçamento, central ou paracentral, de mais ou menos um terço da espessura da córnea. Está associado à baixa acuidade visual resultante de marcado astigmatismo irregular com leituras de ceratometria íntegra. Nos casos moderados e avançados de KC, depósitos epiteliais de ferro podem circundar a base do ceratocône resultando em um arco de hemosiderina ou uma linha circular, conhecida como anel de

### **Classificação**

Uma das primeiras classificações para KC e a mais conhecida foi idealizada por Amsler em 1938, sendo esta caracterizada pela inclinação do eixo horizontal do ceratômetro. Amsler classificou como grau I ou incipiente os casos em que o ângulo horizontal variava entre 1 e 3 graus; grau II

Fleisher. Essa linha significa a presença de mudanças expressivas da curvatura corneana induzidas pela doença. Também podem ser visualizadas cicatrizações central e paracentral corneana em casos severos. A maioria dos usuários de lentes de contato eventualmente desenvolve cicatrizes na córnea.<sup>9</sup>

Ao exame físico, fica evidente em estágios avançados a angulação da pálpebra inferior quando o olho está em infradução (solicita o paciente que olhe para baixo), sinal de Munson (Figura 1). Rupturas na membrana de Descemet e vazamento agudo do fluido dentro do estroma corneano e epitélio têm sido descritas em ceratocônes severos, causando edema estromal agudo, conhecido como hidropsia, resultando diminuição súbita da acuidade visual (AV) e dor ocular significativa. Esse quadro normalmente resolve-se dentro de 6- 10 semanas, originando uma cicatriz estromal no local. Em casos severos a ceratoplastia pode ser necessária.<sup>9</sup>

correspondente aos casos em que o ângulo variava entre 4 e 8 graus; grau III, quando a variação era maior do que 9 graus, e grau IV, quando o ângulo era indeterminado.

A classificação proposta por Cunha em 2002 alinha a importância dos dados clínicos, a acuidade visual e a curvatura média da córnea. O KC grau I o desconforto visual é

leve, AVCC (acuidade visual com correção)  $\leq$  20/30 pela escala de Snellen, curvatura corneana média  $< 48,0$  D (Dioptrias) com distorção das miras ceratométricas. No ceratocome grau II o desconforto visual é moderado, AVCC  $\leq 20/50$  e a curvatura corneana média de  $48,0$  D a  $52,0$  D com distorção maior das miras ceratométricas. No ceratocône grau III a AVCC  $\leq 20/60$ , curvatura corneana média de  $54,0$  D a  $58,0$  D com estrias de Vogt e afinamento dos ápices. No grau IV a AVCC  $\leq 20/200$ , curvatura corneana média  $> 58,0$  D com opacidades, cicatrizes, rupturas da membrana de Descemet.<sup>10</sup>

Dentre as classificações descritas na literatura podemos também classificar o KC em quatro estágios conforme seu grau evolutivo: incipiente (leituras ceratométricas menores que  $45,00$  (D) nos dois meridianos); moderado (leituras entre  $45,00$  e  $52,00$  D nos dois meridianos); avançado (leituras entre  $52,00$  e  $62,00$  D nos dois meridianos) e severo (leituras maiores que  $62,00$  D nos dois meridianos)). Quanto à aparência videoceratoscópica, descreve-se quanto à localização do ápice do cone em central simétrico, central assimétrico, central indefinido, periférico superior, periférico inferior e periférico indefinido.<sup>18</sup>

## Tratamento

O tratamento do KC depende da severidade da doença. O tratamento clínico do KC inicia-se pelo uso de óculos. Correção com óculos em casos muito precoces podem corrigir astigmatismo regular e graus muito baixos de astigmatismo irregular, o qual nem sempre é possível, especialmente nos casos em que há astigmatismo irregular e/ou protrusão de grande magnitude. Com a progressão da doença as irregularidades da córnea impedem os óculos de proporcionarem uma visão satisfatória. Nesta circunstância as lentes de contato estão indicadas e geralmente proporcionam boa visão<sup>11</sup>. As lentes de contato proporcionam uma superfície refrativa regular sobre o cone<sup>11</sup>. Avanços tanto nos modelos como nos materiais usados para as lentes de contato tem aumentado grandemente sua adaptação em quase todos os graus de KC.<sup>19</sup>

Dentre as lentes de contato, as mais utilizadas são lentes de contato rígidas gás-permeáveis (LCRGP), que além de corrigir o astigmatismo irregular, proporcionando melhora da acuidade visual possuem alta permeabilidade ao oxigênio.<sup>20</sup>

Existem outras lentes especiais disponíveis, em que os resultados com estas lentes são bastante limitados a casos incipientes e pacientes intolerantes ao uso de LCRGP, como as lentes gelatinosas especiais para ceratocône.<sup>6</sup> As lentes de contato gelatinosas podem propiciar visão aceitável e

conforto para os pacientes com ceratocône, provando ser um auxílio visual útil.

A acuidade visual é mais satisfatória em cones de grande diâmetro do que em cones centrais de pequeno diâmetro. As lentes gelatinosas tóricas ficam mais bem adaptadas nos cones centrais, possivelmente por ter a córnea, com esse tipo de cone, uma configuração mais semelhante ao desenho padrão da lente de contato, facilitando o posicionamento e estabilidade do eixo. Deve-se lembrar, no entanto, que os resultados visuais no ceratocône com a adaptação das lentes gelatinosas comuns são inferiores aos das lentes rígidas.<sup>21</sup>

Uma variedade de tipos e técnicas de adaptação de lentes de contato tem sido utilizados nos pacientes portadores de KC. Soper, em 1969, introduziu uma lente de contato que possui curvatura posterior central constituída de duas zonas: uma zona central com curvatura adaptada na região apical do cone; e uma zona periférica de curvatura constante de 45D ou 7,5 mm.<sup>22</sup> Além disso, outra técnica como o “piggyback”, definida como a adaptação de lente rígida gás-permeável de alto coeficiente de permeabilidade de oxigênio sobre lente de silicone-hidrogel tem sido empregado com sucesso em pacientes com intolerância às lentes de contato rígidas.<sup>11,22</sup>

Estima-se que de 74 a 87% dos pacientes com ceratocône obtenham correção

satisfatória do erro refracional pelo emprego de recursos ópticos.<sup>23</sup> Nos estágios mais avançados, com astigmatismo corneal irregular elevado e opacidades estromais apicais, em que as lentes de contato não mais proporcionam acuidade visual satisfatória ou sua adaptação tornam-se impraticável, mesmo considerando os modelos especiais, como as de diâmetro reduzido, a terapêutica cirúrgica deve ser indicada.<sup>1</sup> Entretanto, novas técnicas cirúrgicas como a promoção de ligações covalentes para reticulação do colágeno corneano (crosslinking), o implante de segmentos de anéis intra-estromais, lentes fáticas, e técnicas de fotoablação são capazes de adiar ou mesmo evitar o transplante.<sup>24</sup>

O princípio do cross-linking corneano (CXL do inglês) é atribuído pela combinação da irradiação ultravioleta A (UVA do inglês) e o fotossintetizador riboflavina diretamente na córnea, quando os estudos indicam é o aumento da rigidez corneana devido ao aumento das ligações intrafibrilares e interfibrilares entre as moléculas de colágeno da córnea promovendo estabilização mecânica em pacientes com ceratocône, levando à diminuição da progressão da doença.<sup>25</sup> O cross-linking é um método que está se mostrando promissor para o tratamento de ceratocône. Sua principal indicação é para pacientes que apresentam ceratocône com progressão documentada.<sup>26</sup>



Os implantes de anéis intracorneanos têm sido propostos como procedimento aditivo e menos invasivo para o tratamento do ceratocône ocasionando um aplanamento da curvatura corneana central, melhor regularização da superfície corneana, com conseqüente melhora da acuidade visual. Os implantes intracorneanos surgiram na década de 50 e foram idealizados por Barraquer com o objetivo de evitar os inconvenientes da cicatrização e da elasticidade da córnea, principais obstáculos à previsibilidade e estabilidade dos procedimentos refrativos. Em 1986, foi desenvolvido o anel corneano intraestromal (ACI) sendo originalmente proposto para a correção de miopia e astigmatismo. O ACI após comprovação de sua eficácia foi utilizado pela primeira vez em 1991, em um paciente amblíope. Dentre os diversos modelos de implante intra-estromal de córnea o mais difundido no Brasil é o anel de Ferrara e sua principal indicação é o tratamento do ceratocône, além de ter sido indicado pelo autor para a correção de miopia até 15 dioptrias e astigmatismo irregular após transplante de córnea.<sup>27,28</sup>

Tradicionalmente, a cirurgia é indicada para postergar ou até mesmo evitar o transplante de córnea em casos em que a reabilitação visual não é possível com métodos tradicionais (óculos e lentes de contato). Atualmente, as evidências científicas já permitem caracterizar o implante do anel

corneano intraestromal (ACI) como uma solução eficaz aos pacientes cuja última alternativa era o transplante penetrante de córnea, tendo como principais vantagens da cirurgia a preservação da esfericidade positiva da córnea e conservação da sua porção central e o seu caráter reversível.<sup>27,29,30</sup> Além disso, nada impede que se realize o transplante penetrante caso a cirurgia de implantação do anel não alcance o resultado esperado.

Considera-se que o tratamento com implante na córnea de anel intra-estromal tem sua indicação para os casos de KC nos estágios III e IV, nos quais todas as modalidades de tratamento clínico foram tentadas, ficando ressalvadas algumas contra-indicações como: Ceratocône avançado com ceratometria maior que 75,0 D; Ceratocône com opacidade severa da córnea; Hidropsia da córnea; associação com processo infeccioso local ou sistêmico; Síndrome de erosão recorrente da córnea.<sup>30</sup>

Nem todos os casos de Ceratocône se beneficiam da mesma técnica. Em pacientes com doença progressiva e avançada em que a correção visual não mais pode ser atingida com óculos, lentes de contato, anel intraestromal e o afinamento da córnea se torna excessivo, e principalmente com significativa cicatrização central corneana, o transplante de córnea se torna necessário. Devido ao constante aperfeiçoamento da técnica cirúrgica, melhores equipamentos e

métodos de preservação da córnea doadora, hoje o transplante de córnea é uma cirurgia de alto resultado terapêutico.<sup>31</sup>

O transplante de córnea é classificado quanto o tipo biológico em autólogo, (córnea doada e olho receptor do mesmo indivíduo); alógeno (córnea transplantada entre indivíduos da mesma espécie) e xenógeno (indivíduos de espécies distintas). Quanto a técnica cirúrgica podem ser classificados em lamelar (quando parte da espessura da córnea é substituída) ; penetrante (substituição completa do tecido) e porção transplantada; parcial (quando há transferência de parte do diâmetro); total (quando todo diâmetro é utilizado).<sup>32,33</sup>

Embora, na literatura, ocorre relato de sucesso após ceratoplastia ou transplante penetrante de córnea, o resultado desse tratamento não está isento de complicações que podem incluir: a rejeição do enxerto, danos intraocular (íris, cristalino), astigmatismo pós-operatório e recidiva do ceratocone. No entanto, essas complicações têm sido significativamente reduzidas nos últimos anos devido às melhorias nas técnicas. Após o transplante, os pacientes podem ainda precisar usar correção visual por causa de erro refrativo residual.<sup>31</sup>

Diversos fatores influenciam na melhora da AV após ceratoplastia penetrante, entre eles a cicatrização corneana e a diminuição gradual do astigmatismo. A idade

do receptor parece estar relacionada com a maneira com que isso ocorre em diferentes indivíduos, de modo que a cicatrização ocorre mais rapidamente quanto mais jovem for o paciente. Assim, o fator idade, associado à baixa incidência de fatores de morbidade ocular nos indivíduos mais jovens, pode contribuir significativamente para a importante melhora da AV nos pacientes com ceratocone.<sup>34</sup>

### Complicações

Devido a alterações expressivas na córnea tornando-a fina e distorcida, o indivíduo com KC é mais propenso a lesões oculares e infecções oculares. Em casos avançados, uma complicação importante é a hidropsia corneal aguda sendo esta caracterizada por uma ruptura da membrana de Descemet que permite o influxo de humor aquoso para dentro da córnea resultando em um quadro de edema e opacificação súbita da córnea. A perda visual resultante é proporcional à opacidade cicatricial do estroma corneano.<sup>35</sup> Apesar da lesão usualmente cicatrizar em 6- 10 semanas e o edema corneano clarear, uma quantidade variável de cicatriz estromal pode se desenvolver. Episódios agudos são inicialmente tratados com ciclopegia, solução salina hipertônica (5%) e curativo ou lentes de contato gelatinosas.<sup>36</sup>

## Conclusão

A aparente participação de diversos fatores no desenvolvimento do KC contribui para as controvérsias, até hoje existentes, quanto a sua etiologia, hereditariedade, patologia e bioquímica. As doenças oculares são de grande impacto na qualidade de vida pois a diminuição da acuidade visual é causa importante de incapacidade. O KC é uma doença crônica de duração longa e afeta indivíduos durante a juventude por isso cada vez mais a medicina preocupa-se em entender os pacientes para melhor entender suas necessidades, pois, quanto maior o conhecimento da doença maior é a chance de proporcionar melhor qualidade de vida, essência da ciência médica.

No geral, o prognóstico do paciente com ceratocone é muito bom. Diferentes opções de tratamento tornaram-se disponíveis nos últimos anos. A disponibilidade de novos tratamentos para o ceratocone também contribuiu com a importância do diagnóstico precoce. Em termos de reabilitação visual, procedimentos que interferem na progressão do ceratocone, como as lentes de contato especiais, Cross linking e implantação do anel intra-estromal mudaram o cenário prévio, retardando a progressão da doença e podendo em alguns casos postergar e até evitar o transplante de córnea.

Diante do exposto, percebe-se que a conduta terapêutica depende da indicação

profissional e do grau de adaptação do paciente frente às intervenções adotadas, propiciando uma melhor adesão terapêutica e melhor qualidade de vida para os portadores de ceratocone.

Muito ainda temos que estudar em ceratocone. Acreditamos que no futuro novas pesquisas possam ajudar a reverter os danos causados pelo ceratocone, dessa maneira poderemos melhorar a acuidade visual naqueles que tenham má qualidade refrativa, reduzindo assim a necessidade de ceratoplastia penetrante em ceratocone.

## Referências

1. Cunha PFA *et al.* Estudo das modificações oculares induzidas pelo implante estromal do anel de Ferrara em portadores de ceratocone. *Arq Bras Oftalmol* 2003; 66: 417-22.
2. Wilhelmus KR, Huang AJW, Hwang DH, Parrish CM, Stuphin JE. External disease and cornea. Basic and clinical science course. Section 8. San Francisco.
3. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol.* 1998; 42(4): 297-319. Review.
4. Diniz CM *et al.* Ceratocone unilateral associado a constante massagem ocular devido à obstrução da via lacrimal - Relato de caso. *Arq Bras Oftalmol.* 2005; 68(1):122-5.

5. Moreira LB et al. Aspectos psicossociais do paciente com ceratocone. *Arq Bras Oftalmol.* 2007; 70(2): 317-22.
6. Yamazaki ES et al. Adaptação de lente de contato gelatinosa especial para ceratocone. *Arq Bras Oftalmol.* 2006; 69(4): 557-60.
7. Fick AE. A contact-lens. 1888 (translation) *Arch Ophthalmol.* 1988; 106(10): 1373-7.
8. Oliveira CS de et al. Análise de nova técnica para o implante do anel de Ferrara no ceratocone. *Arq Bras Oftalmol* 2004; 67:509-17.
9. Kanski JJ. *Oftalmologia Clínica.* 3ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
10. Pinto JLVT. Crosslinking do colágeno corneano em pacientes com ceratocone; resultados preliminares. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Pernambuco- Recife, 2010.
11. Duque WP; Rehder JRCL, Leça RGC. Avaliação da eficácia na adaptação de lentes de contato com relação à melhora visual em pacientes portadores de ceratocone. *Rev Bras Oftalmol.* 2012; 71 (5):313-6.
12. Kim WJ, Rabinowitz YS, Meisler DM, Wilson SE. Keratocyte apoptosis associated with keratoconus. *Exp Eye Res.* 1999; 69(5):475-81.
13. Lawless M, Coster DJ, Phillips AJ, Loane M. Keratoconus: diagnosis and management. *Aust N Z J Ophthalmol.* 1989; 17(1): 33-60. Review.
14. Bonfadini G. Ceratocone- Instituto de oftalmologia do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.iorj.med.br/ceratocone/>> acesso em 15 de novembro de 2014.
15. Karseras AG, Ruben M. Aetiology of keratoconus. *Br J Ophthalmol.* 1976; 60(7):522-5.
16. Carvalho LAV. Técnicas para facilitar o diagnóstico da topografia da córnea in vivo. *Arq Bras Oftalmol.* 2005; 68(2):205-12.
17. Luz A, Ursulio M, Castaneda D, Ambrósio RJr. Progressão da espessura corneana do ponto mais fino em direção ao limbo: estudo de uma população normal e de portadores de ceratocone para criação de valores de referência. *Arq Bras Oftalmol.* 2006; 69 (4): 579-83.
18. Ghanem VCG et al. Ceratocone: correlação entre grau evolutivo e padrão topográfico com o tipo de lente de contato adaptada. *Arq Bras Oftalmol* 2003; 66:129-35.
19. Cukierman E. Centro de adaptação de lentes de contato- Doenças em oftalmologia. Disponível em: <http://www.clinicadosolhos.com.br/doencas-oftalmologia.html>> acesso em 15 de novembro de 2015.

20. Buxton JN, Buxton DF, Dias AK, Scorsetti DH. Keratoconus basic clinic and features. In: Kastl PR, editor. Contact lenses: the CLAO guide to basic science and clinical practice. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company; 1995. p. 101-21.
21. Koliopoulos J, Tragakis M. Visual correction of keratoconus with soft contact lenses. *Ann Ophthalmol*. 1981; 13(7):835-7.
22. Tsubota K, Mashima Y, Murata H, Yamada M. A piggyback contact lens for the correction of irregular astigmatism in keratoconus. *Ophthalmology*. 1994; 101(1):134-9.
23. Cunha MC, Lima ALH. Ceratocône: estudo comparativo entre pacientes adaptados com lente de contato e pacientes com indicação de transplante de córnea. *Rev Bras Oftalmol*. 1997; 56(7): 495-511.
24. Ambrósio RJr, Borges JS, Ferreira CC, Coelho V, Silva RS, Valbon B et al. Implante de segmentos de anel estromal em ceratocône: resultados e correlações com a biomecânica corneana pré-operatória. *Rev Bras Oftalmol*. 2012; 71(2): 89-99
25. Spoerl E, Huhle M, Seiler T. Induction of cross-links in corneal tissue. *Exp Eye Res*. 1998; 66(1): 97-103.
26. Renestro AC, Sartori M, Campos M. Cross-linking e segmento de anel corneano intraestromal. *Arq Bras Oftalmol*. 2011; 74 (1): 67-74
27. Moreira H, Oliveira CS, Godoy G, Wahab SAW. Anel intracorneano de Ferrara em ceratocône. *Arq Bras Oftalmol* 2002; 65: 59-63.
28. Nosé W, Ferrara P. Anillo intracorneal. In: Albertazzi R, Centurion V. La moderna cirurgia refrativa. Buenos Aires: Gustavo Multedo; 1999. p.167-81.
29. Daxer A, Mahmoud H, Venkateswaran RS. Intracorneal continuous ring implantation for keratoconus: One-year followup. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(8):1296-302.
30. Kymionis GD, Siganos CS, Tsiklis NS, Anastasakis A, Yoo SH, Pallikaris AI, et al. Long-term follow-up of Intacs in keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2007; 143(2): 236-44.
31. Mascaro VLDM, Scarpi MJS, Lima ALH, Sousa LB. Transplante de córnea em ceratocône: avaliação dos resultados e complicações obtidos por cirurgias experientes e em treinamento. *Arq Bras Oftalmol*. 2007; 70(3): 395-405.
32. Garcia EL, Adam Netto A, Mendes IR. Indicações para os transplantes de córnea em Florianópolis, Santa Catarina. *Rev Bras Oftalmol*. 2002; 61(3): 186-92.

33. Sano FT, Dantas PE, Silvino WR, Sanchez JZ, Sano RY, Adams F, et al. Tendência de mudança nas indicações de transplante penetrante de córnea. *Arq Bras Oftalmol*. 2008; 71(3): 400-4.
34. Teixeira MF, Almeida Junior GC, Rodrigues ML, Kamimoto PS, Kashiwabuchi LK. Resultados e indicações de ceratoplastias penetrantes realizadas por médicos em treinamento, num país em desenvolvimento. *Arq Bras Oftalmol* 2001; 64: 557-61.
35. Pena FVS, Pena AS, Araújo PG. Estudo retrospectivo e comparativo de quarenta e três olhos com hidropisia aguda em quinhentos e sessenta e sete casos de ceratocone. *Arq Bras Oftalmol* 2003; 66: 39- 44
36. Kanski JJ, Bowling B. *Oftalmologia clínica- uma abordagem sistemática*. 7ªed, Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2012.