

CERATOCONE E SUAS TERAPÊUTICAS

MOTOYAMA, Hellen M. Mattos¹
SILVA, Adriana Fernandes²
ANDRADE, Danielle Oliveira.³
MACHADO, Roberto A. Fernandes⁴

RESUMO

O Ceratocone é uma patologia oftalmológica degenerativa e não inflamatória que atinge a córnea central e paracentral, fazendo com que ela fique cônica. Essa ectasia leva a perda da acuidade visual, opacidade do estroma corneano e astigmatismo irregular. Há geralmente envolvimento bilateral e assimétrico. A doença geralmente se manifesta na adolescência progredindo até a quarta década de vida. Apesar do mecanismo de desenvolvimento e progressão do ceratocone não ser totalmente elucidado, é comprovado o envolvimento de fatores genéticos, ambientais e a observação de alterações bioquímicas e moleculares em todas as camadas da córnea, exceto no endotélio. Como consequência dessa variedade de etiologias, há também uma gama de tratamentos que são pontuados de acordo com o estágio individual de cada paciente, a exemplo está o uso de lentes, a implantação de anel intraestromal e cross-linking. Todos têm como o objetivo comum melhorar a acuidade visual, lentificar a progressão da doença e evitar o transplante de córnea. Uma vez que estudos comprovam que o ceratocone esta entre as doenças que mais são indicadas para ceratoplastia..

PALAVRAS-CHAVE: Ceratocone, Lentes de contato, Anel intraestromal, Crosslinking, Ceratoplastia.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Khaled (2017) o ceratocone (KC) é um distúrbio corneano que leva à perda de acuidade visual através de ectasia, opacidade e astigmatismo irregular. De acordo com Pinto (2010), doenças do colágeno corneano como o ceratocone ocorrem entre 1 em cada 2.000 indivíduos e continua sendo a maior causa de transplante de córnea (ceratoplastia penetrante) no Brasil e no mundo. E que dado a relevância do problema, múltiplos estudos em todo o mundo vem sendo realizados na tentativa de entender a biomecânica da córnea, mensurar sua elasticidade e alternativas de tratamento. Além disso, de acordo com Lopes (2015), 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 alto astigmatismo e opacidades irregulares do estroma corneano apical, onde as lentes de contato já não fornecem acuidade visual satisfatória ou mesmo são toleradas, a terapia cirúrgica deve ser indicada.

¹ Acadêmica de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: miyuki_2207@hotmail.com

² Acadêmica do curso de Medicina – Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: dricafernandesfag@outlook.com

³ Acadêmica do curso de Medicina – Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: danielle_ao@hotmail.com

⁴ Professor Orientador da disciplina de Oftalmologia Clínica e Cirúrgica do Curso de Medicina – Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: Machado@institutodavisao.com

2. REFERENCIAL TEÓRICO OU FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CERATOCONE

Segundo Lopes (2015), o ceratocone é uma ectasia corneana não inflamatória e degenerativa caracterizada por uma protrusão da córnea central e paracentral que, em última instância, assume uma forma cônica. Por consequência, de acordo com Khaled (2017), leva à perda de acuidade visual através de ectasia, opacidade e astigmatismo irregular. Miranda (2016) afirma que o ceratocone merece atenção uma vez que atinge aproximadamente 50 a 230 / 100.000 na população em geral, afetando homens e mulheres em proporção igual, em 90% dos casos afetando ambos os olhos e geralmente se desenvolvendo assimetricamente.

Ainda segundo Khaled (2017), na córnea ceratocônica, todas as camadas, exceto o endotélio, têm mostrado alterações estruturais histopatológicas. E apesar de numerosos estudos nas últimas décadas, os mecanismos de desenvolvimento e progressão de KC permanecem obscuros. Tanto fatores genéticos e ambientais podem contribuir para a patogênese de KC. Além disso, Lopes (2015), cita que é conhecida associação com doenças hereditárias, doenças atópicas, certas doenças sistêmicas, uso prolongado de lentes de contato e doenças colágenas. E que um dos fatores sugeridos e mais importantes na gênese dos fatores etiológicos do ceratocone é o contínuo esfregaço dos olhos (coçar os olhos).

2.2 TRATAMENTO

2.2.1 Óculos e Lentes de contato

Segundo Belfort (1996), o tratamento do ceratocone visa sempre proporcionar uma boa visão ao paciente como garantir seu conforto na utilização dos recursos que serão empregados e principalmente preservar a saúde da córnea. As alternativas de tratamento sempre são avaliadas nesta ordem: óculos, lentes de contato, lentes de contato especiais e cirurgias.

Segundo Moreira (1998) a correção com óculos é a preferida desde que proporcione AV satisfatória. Entretanto, com a evolução da doença o astigmatismo irregular aumenta e na maioria das vezes uma melhora só é alcançada com lentes.

De acordo com Inácio (2011), o tipo de lente de contacto depende da severidade da doença. Nos estágios iniciais, as lentes moles podem ser adequadas. Lentes híbridas são uma opção popular,

pois são rígidas no centro e macias nos bordos proporcionando o conforto de uma lente mole. Mas segundo Schirmbeck (2005), em casos mais avançados, somente as LCRGP podem proporcionar boa visão. O uso das LCRGP promove regularização da curvatura corneana, corrigindo as aberrações sofridas pelos raios luminosos. Pinto (2010) aponta que as lentes de contato melhor indicadas para o ceratocone são as lentes rígidas gás permeáveis (LRGP), pois estas melhor corrigem as irregularidades da córnea preenchendo-a com fluido lacrimal, criando o efeito de uma córnea com superfície regular, e assim proporcionando uma maior acuidade visual e permitindo a córnea receber oxigênio e os nutrientes da lagrima com maior eficiência. Schirmbeck (2005), afirma que grande parcela dos pacientes da lista de espera para transplante de córnea é constituída por portadores de ceratocone que não tiveram a oportunidade de passar por teste de adaptação de lentes de contato.

2.2.2 Anéis intracorneais

Segundo Reis (2016), apesar da maioria dos pacientes ainda poder usar lentes de contato, em aproximadamente 20% dos casos a progressão é tal que a irregularidade da córnea leva a deterioração visual significativa e impossibilidade de se adaptar nem mesmo as rígidas. E houve nos últimos anos, o avanço das técnicas cirúrgicas dos transplantes lamelares, bem como a introdução dos anéis intracorneais (INTACS), Ferrara ou Keraring que oferecem ao cirurgião, alternativas no manejo do ceratocone. De acordo com Pinto (2010), estes procedimentos visam aumentar a rigidez e estabilizar a biomecânica da córnea, assim como reduzir a progressão da doença.

Segundo Inácio (2011), na maioria dos casos, o INTAC é suficiente para a correção completa das fases iniciais e leves do ceratocone. Os INTACs também são bons para os pacientes que são intolerantes a lentes de contacto e que querem evitar um transplante de córnea. Segundo Miranda (2004), esta cirurgia tem as vantagens de preservar a “asfericidade” positiva da córnea, conservar sua porção central, e reduzir o e reduzir os efeitos de cicatrização, pois o aplanamento central da córnea resulta da ação mecânica do implante.

Em estudo publicado por Cunha em 2003, concluiu-se que o implante do anel de Ferrara em olhos com ceratocone melhorou a acuidade visual média com e sem correção, bem como reduziu o equivalente esférico e a ceratometria média em todos os grupos avaliados. Apresentou ainda características que estimulam seu uso, como: não altera estrutura da córnea central; mantém a asfericidade positiva da córnea; é reversível, podendo ser removido o anel completo ou somente um de seus segmentos. Isto permite o reajuste no resultado refrativo efeitos de cicatrização, pois o aplanamento central da córnea resulta da ação mecânica do implante.



De acordo com Inácio (2011), outro tipo de anel corneano é o anel Ferrara, que tem algumas diferenças estruturais e técnicas cirúrgicas dos INTACs, mas têm a mesma função e o mesmo com a troca de segmentos por outros de diferentes espessuras; as complicações que podem existir (mal posicionamento dos segmentos, infecções, etc.) são controláveis, uma vez que podemos manipular os segmentos ou até mesmo retirá-los a qualquer momento, reinserindo-os posteriormente; - utiliza uma técnica de rápida execução sob anestesia tópica, fácil domínio para os cirurgiões de segmento anterior e instrumental cirúrgico simplificado.

Ainda, por vezes, recorre-se aos dois tipos de anéis para tratamento, situação bastante rara que se verifica em pacientes que são operados duas vezes para correção do ceratocone. (INACIO, 2011)

2.2.3 Técnica cirúrgica Anel Intracorneal

Gotas anestésicas tópico são usadas para anestésiar o olho, e um blefarostato é usado para manter o olho aberto durante todo o procedimento para evitar o piscar (INACIO, 2011). Segundo Miranda (2004), uma pequena incisão é feita na periferia da córnea. Depois, segundo Inacio (2011) um guia de centragem é colocada sobre a superfície do olho por alguns minutos para ajudar a estabilizar o olho e garantir o alinhamento correto da inserção INTAC. Durante este tempo, as camadas da córnea são separadas gentilmente numa estreita faixa circular na borda externa onde o INTAC será colocado. Assim, de acordo com Miranda (2004), dois arcos de polimetilmetacrilato são introduzidos deslizando os segmentos entre as camadas do estroma em cada lado da pupila antes que a incisão seja fechada. Os segmentos empurram a curvatura da córnea pra fora, aplanando o ápice do ceratocone e retornando-o a um formato mais natural. Ou seja, o segmento de anel micro-fino, é inserido no estroma profundo da córnea remodelando-a, corrigindo córneas íngremes e fazendo os olhos mais tolerantes ao uso de lentes de contato. (RABINOWITZ, 2007).

Inácio (2011), diz que como em qualquer procedimento cirúrgico, existem alguns riscos, incluindo a infecção. Alguns pacientes apresentam sintomas visuais, incluindo a dificuldade com visão noturna, ofuscamento, halos, visão turva e flutuante. Miranda (2004) dispõe ainda que oferece o benefício de ser reversível e potencialmente substituível, uma vez que não envolve remoção de tecido ocular.

2.2.4 Técnica cirúrgica Anel de Ferrara



Segundo Inácio (2011), a técnica consiste em anestesiá-lo topicamente o olho; colocar um blefarostato para impedir o piscar de olhos; marcar o eixo visual usando o —Gancho de Sinskey e marcar no reflexo da luz no microscópio; usar o marcador de zona óptica e de eixo, centralizando no eixo visual, para imprimir na córnea os círculos que delimitam a zona de implantação dos segmentos; paquimetria pré ou pós operatória; calibrar a profundidade da incisão; realizar a incisão regulando a lâmina para 80% da espessura corneana mais fina; realizar pré-delaminação para encontrar o plano correto; realizar —incisão em bolso com o —Soares Spreader; colocar guia para abrir a incisão em bolsa; com a espátula Ferrara abrir o túnel intra-estromal; inserir o anel até que fique distante da incisão e por fim avaliação da colocação na lâmpada de Fenda.

2.2.5 CROSS-LINKING

No protocolo de uso atualizado em 2017, a indicação está assim especificada: “O principal objetivo do crosslinking é conter a progressão do ceratocone. Logo, o melhor candidato ao tratamento é o indivíduo com sinais claros de progressão da doença. “. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Segundo Solari (2009), o uso de irradiação ultravioleta A (UVA) associada à riboflavina (vitamina B2) para indução de crosslinking de colágeno da córnea apresenta-se como uma técnica moderna, que vem sendo amplamente utilizada no mundo inteiro. De acordo com Spoerl (2004), a técnica utilizando a luz UVA (370nm) e a riboflavina cria novas ligações entre as moléculas de colágeno adjacentes capaz de produzir um aumento da espessura da córnea 1,5X ao inicial, bem como, deixá-la menos maleável. Como efeito, Fujimori (1989) evidenciou um aumento no número de ligações interfibrilares, com subsequente aumento na estabilidade e densidade estrutural. Além disso, Wollensak (2003) mostrou que o crosslinking pode interromper a progressão e levar a aplanamento da topografia corneana em pacientes com ceratocone.

Mas segundo Inácio (2011), o corneal Collagen Crosslinking with Riboflavin – CXL não é cura para o ceratocone e óculos ou lentes de contacto ainda serão necessários após o tratamento, mas espera-se que possa limitar a deterioração da visão. De acordo com o protocolo de uso (2017), atualmente não existem critérios definitivos para estabelecer a progressão do ceratocone, porém os parâmetros a serem considerados são a mudança do erro refrativo, piora da acuidade visual, bem como progressão nos valores encontrados nas topografias e tomografias da córnea.



Em suma, segundo Inácio (2011), a intervenção primária, com o CXL deve ser considerada como potencial ampliador da estabilidade biomecânica do tecido da córnea e, assim, adiar a necessidade de ceratoplastia penetrante ou lamelar.

2.2.6 TRANSPLANTE DE CÓRNEA

De acordo com Pinto (2010), nos casos que progridem ao ponto onde a correção visual não pode ser mais atingida, afinamento de córnea se torna excessivo, cicatrizes corneanas resultantes do uso de lentes de contato, o transplante de córnea ou ceratoplastia penetrante se torna necessário. Sendo segundo Colin (2006), em casos mais severos é o melhor e mais eficiente tratamento.

Segundo Reis (2016), os transplantes de córnea para o tratamento do ceratocone podem ser feitos através de duas técnicas. Nestes procedimentos, segundo Nordan (1997), a córnea com ceratocone é removida superficialmente ou na profundidade do estroma posterior, respectivamente, e a córnea do doador é suturada no receptor. Basicamente, segundo Reis (2016), há a ceratoplastia penetrante, quando todas as camadas da córnea são substituídas, ou a ceratoplastia lamelar anterior. Neste caso, das 5 camadas da córnea, apenas o epitélio, membrana de Bowman e estroma são retirados e substituídos por essas mesmas camadas da córnea doadora, mantendo o endotélio e a membrana de Descemet da córnea receptora.

Em 2012, Tan, coloca que a vantagem da ceratoplastia lamelar anterior sobre a penetrante reside exatamente na retenção do endotélio, pois elimina o risco de rejeição endotelial do transplante, reduzindo assim a necessidade do uso de esteroides. Além disso, permite a remoção segura das suturas mais precocemente.

Segundo Pinto (2010), o ceratocone é a causa mais comum de indicação de transplante de córnea por ceratoplastia penetrante, contando aproximadamente por um quarto destes procedimentos. E de acordo com Inacio (2011), os resultados dos transplantes de córnea são bons em pacientes com ceratocone, com uma taxa de sucesso de mais de 95%. Entretanto, há complicações que podem incluir a rejeição do enxerto, danos intra-ocular (íris, cristalino), astigmatismo pós-operatório e recidiva do ceratocone, além dos pacientes poderem ainda precisar usar lentes de contacto por causa da miopia ou astigmatismo residual.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado com base em revisão bibliográfica integrativa do tipo qualitativa, incluindo artigos publicados e disponíveis na rede com abordagem do tema ceratocone e seus tratamentos.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

O ceratocone como descrito é uma patologia multifatorial influenciada por fatores físicos, ambientais, sociais, genéticos, associação com outras patologias e o simples fato de coçar os olhos. Apesar de saber dessa influência advinda de muitas vias diferentes, a etiologia e a patogênese ainda não são bem elucidadas, abrindo margem para várias pesquisas, descobertas e interpretações sobre o assunto em questão. Além de expandir as possibilidades de tratamentos diferentes.

Os tratamentos existentes são escolhidos conforme o grau da patologia, visando a melhoria da acuidade visual e garantia de melhor qualidade de vida ao paciente. O tratamento clínico do ceratocone leve começa com o uso de óculos e lentes gelatinosas e é o tratamento preferencial enquanto a acuidade visual for satisfatória. No entanto, com a progressão da doença o astigmatismo irregular aumenta sendo necessário o uso de lentes rígidas gás permeáveis. Em estudo realizado por Shirmbeck sobre a eficácia das lentes gás permeáveis em pacientes com ceratocone em 2005, foram analisados 210 olhos, 43,33% com ceratocone estabelecido e destes 76,78% com acuidade visual baixa ($=0,2$) sem qualquer correção, acuidade entre 0,1 e 0,5 com uso de óculos, e acuidade satisfatória com o uso de LGPR (de 0,5 a 0,8). Do total de pacientes, apenas 11,42% tiveram indicação para transplante e obtinham grau acima de 52 dioptrias. Ou seja, a LGPR teve eficácia em 86,19% dos pacientes. Paralelamente, em estudo publicado por Gomes (2002), essa eficácia para LGPR atingiu 91% dos pacientes.

Além disso, há casos que mesmo após intervenção cirúrgica é necessário o uso de lentes de contato para corrigir o astigmatismo residual. Em estudo publicado por Moreira em 2013, 89,47% dos pacientes obtiveram conforto e melhoria da acuidade visual com lentes de contato após o implante de anel intracorneano e mais recentemente em 2012, foi realizado um estudo com a adaptação de lentes de contato em 99 olhos constatando que 93% dos pacientes obtiveram melhoria da qualidade visual com lentes de contato após implantação do anel. (DUQUE, 2012).

Em relação aos anéis intracorneanos que são uma alternativa cirúrgica para tentar evitar o transplante de córnea, nota-se que não há diferença significativa de eficácia entre os tipos INTACT e Anel de Ferrara, em artigo publicado em 2011 por Inácio. No mesmo estudo, conclui-se que o



anel intraestromal sendo ele INTACT ou de Ferrara, tem excelentes resultados na melhoria da acuidade visual e apesar de não ser igual para todos os pacientes, essa houve melhoria significativa da visão se fez presente em 100% dos casos estudados. Além disso, em estudo publicado em 2003 por Cunha, foram analisados 400 olhos com ceratocone tratados com implante de Anel de Ferrara e acompanhados por um ano, e obtiveram como resultado não só a melhoria da acuidade visual, mas também uma diminuição da curvatura da córnea no pós-operatório e manutenção dessa curvatura estável durante o período de segmento.

Outra forma de tratamento que vem com a proposta de estacionar a doença degenerativa ceratocone é o Crosslinking, uma técnica combinada de riboflavina e irradiação UVA no colágeno, com o objetivo de fortalecer o tecido da córnea, principalmente naqueles pacientes com progressão evidente da doença mesmo após a utilização de outros tratamentos. Em artigo da Revista Brasileira de Oftalmologia publicado em 2009 por Almodin, verificou-se que 67% dos pacientes com implante de anel de Ferrara tiveram melhora da acuidade visual, mas depois de 3 meses apresentaram baixa de acuidade visual progressiva, e após serem submetidos ao crosslinking apresentaram redução do astigmatismo corneano, melhora da refração e da qualidade de visão, ao mesmo tempo que mantinham a curvatura corneana pré operatória. Em outros estudos presentes na literatura como no publicado em 2006 por Colin, também houve redução maior nos grupos com a associação do anel e do crosslinking do que no grupo que só obtinha o anel intraestromal, além de melhorar em esfera, cilindro e queratometria nos pacientes com as duas técnicas associadas segundo Ertan (2009).

Já em outro artigo, só com o estudo sobre o crosslinking sem a sua correlação com outra técnica já utilizada, foram estudados vinte e cinco olhos com ceratocone leve a moderado, prova de progressão topográfica nos últimos seis meses e espessura da córnea, como resultado, não houve progressão de nenhum dos olhos em comparação com o avanço topográfico que havia ocorrido em todos nos seis meses anteriores. O cilindro refrativo e a acuidade visual não sofrem alterações significativas (JANKOV, 2008). Concluindo que as duas técnicas juntas são mais eficazes do que sozinhas, uma vez que o anel intraestromal melhora a refração, acuidade visual e redução acentuada na curvatura corneana, mas não estabiliza a doença, enquanto o crosslinking não apresenta esses mesmos efeitos, porém deixa a córnea mais estável com diminuição da progressão da doença. (ALMODIM, 2009)

Apesar de todos os tratamentos anteriores, a taxa de indicação para ceratoplastia ainda é muito alta. Em estudo feito em Hospital Universitario do Rio de Janeiro em 2013, a principal indicação para ceratoplastia era de ceratocone com 51%, mesma porcentagem em estudo publicado

em 2017 em que foram analisados os prontuários de 560 pacientes, em um período de 2011 a 2015. No estudo de Zeschau (2013), 98% dos transplantes foram penetrantes e apenas 2% lamelares. Apesar de serem seguros e apresentarem alta taxa de eficácia, segundo Almeida (2014) muitos pacientes mesmo com indicação de transplante de córnea não ingressam em lista de espera e desistem da tentativa de reabilitação visual.

Em suma, entende-se que apesar de ser uma patologia comum, a etiologia do ceratocone ainda é muito desconhecida o que resulta na alta taxa de indicação para ceratoplastia mesmo com a gama de tratamentos disponíveis. Por outro lado, percebe-se o avanço nas propostas de tratamento que estão conseguindo retardar a evolução da doença.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância clínica, epidemiológica e social do ceratocone, é relevante a necessidade de mais atenção sobre tal patologia, tão comum e ao mesmo tempo tão desconhecida. São necessárias mais pesquisas e estudos em relação à doença em questão, aumentando as propostas e a eficácia dos tratamentos, para que a ceratoplastia seja uma necessidade cada vez menor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hirlana Gomes; HIDA, Richard Yudi. Aspectos sociais do transplante de córnea no Brasil: contraste entre avanços na técnica cirúrgica e limitação de acesso à população. **Rev. bras.oftalmol.**, Rio de Janeiro , v. 73, n. 5, p. 260-261, Oct. 2014 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802014000500260&lng=en&nrm=iso>. access on 04 Oct. 2017. <http://dx.doi.org/10.5935/0034-7280.20140056>.

ALMODIN, Edna et al . Tratamento aditivo do ceratocone por 'crosslinking' do colágeno após implante de anel de Ferrara. **Rev. bras.oftalmol.**, Rio de Janeiro , v. 68, n. 3, p. 138-145, June 2009 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802009000300004&lng=en&nrm=iso>. access on 04 Oct. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72802009000300004>.

AMARAL, Rodrigo Coelho; SOLARI, Helena Parente. "Crosslinking" de colágeno no tratamento do ceratocone. **Rev. bras.oftalmol.**, Rio de Janeiro , v. 68, n. 6, p. 359-364, Dec. 2009 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802009000600008&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72802009000600008>.

AMBROSIO JR, Renato et al . Implante de segmentos de anel estromal em ceratocone: resultados e correlações com a biomecânica corneana pré-operatória. **Rev. bras.oftalmol.**, Rio de Janeiro , v. 71, n. 2, p. 89-99, Apr. 2012 . Available from

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802012000200004&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72802012000200004>.

Belfort Jr. Rubens, Kara-José Newton. *Córnea clínica-cirúrgica*. 1ª Ed. São Paulo. Editora Roca; 1997. Ps 6-8

Chan CC, Sharma M, Wachler BS. Effect of inferior-segment Intacs with and without C3-R on keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(1):75-80. Comment in: *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(8):1352; author reply 1352-3. [[Links](#)]

COLIN, J. European clinical evaluation: use of Intacs for the treatment of keratoconus. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, v. 32, n. 5, p. 747-755, 2006.

CUNHA, Paulo Ferrara de Almeida et al . Estudo das modificações oculares induzidas pelo implante estromal do anel de Ferrara em portadores de ceratocone. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 66, n. 4, p. 417-422, Aug. 2003 . Available from
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492003000400004&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Sept. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492003000400004>.

DE PAULA DUQUE, W; DE LIMA REHDER, JC; LEÇA, RC. Avaliação da eficácia na adaptação de lentes de contato com relação à melhora visual em pacientes portadores de ceratocone. : Evaluation of efficacy in contact lenses fitting in respect to visual improvement in patients with keratoconus. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 71,5,313-316, Sept. 2012. ISSN: 00347280

DINIZ, Cristiano Menezes et al . Ceratocone unilateral associado a constante massagem ocular devido à obstrução da via lacrimal: relato de caso. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 68, n. 1, p. 122-125, Feb. 2005 . Available from
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492005000100022&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492005000100022>.

Do Nascimento Lopes, Ana Carolina et al. Ceratocone: uma revisão. *Rev. Med. Saúde de Brasília*. Vol. 4 Edição 2, p219-232. 14p. mai-ago2015. Disponível em: <
<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rmsbr/article/view/5782/3969>>. Acessado em: 19/09/2017.

Ertan A, Karacal H, Kamburođlu G. Refractive and topographic results of transepithelial cross-linking treatment in eyes with intacs. *Cornea*. 2009;28(7):719-23.

Fujimori E. Cross-linking and fluorescence changes of collagen by glycation and oxidation. *Biochim Biophys Acta*. 1989;998(2):105-10

GOMES, José Álvaro Pereira et al . Uso da topografia de córnea na adaptação de lente de contato rígida gás-permeável em pacientes portadores de ceratocone: descrição de técnica e resultados preliminares. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 65, n. 5, p. 519-523, Sept. 2002 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492002000500004&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492002000500004>.

JANKOV, Mirko R, *et al.* Ultra B2 - Promoção de ligações covalentes do colágeno corneal (Corneal cross-linking) no tratamento de ceratocone: resultados preliminares. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 2008 , vol. 71, no. 6, p. 813-8

Mariam Lotfy Khaled, Inas Helwa, Michelle Drewry, Mutsa Seremwe, Amy Estes, and Yutao Liu, "Molecular and Histopathological Changes Associated with Keratoconus," *BioMed Research International*, vol. 2017, Article ID 7803029, 16 pages, 2017. doi:10.1155/2017/7803029

MOREIRA, Hamilton et al . Anel intracorneano de Ferrara em ceratocone. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 65, n. 1, p. 59-63, Jan. 2002 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492002000100011&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492002000100011>

MOREIRA, Luciane Bugmann; BARDAL, Ricardo Augustho Canto; CRISIGIOVANNI, Leila Roberta. Contact lenses fitting after intracorneal ring segments implantation in keratoconus. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 76, n. 4, p. 215-217, Aug. 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492013000400004&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492013000400004>.

NORDAN, L. T. Keratoconus: diagnosis and treatment. *International Ophthalmology Clinics*, v. 37, n. 1, p. 51-63, 1997.

OLIVEIRA, Cinara Sakuma de et al . Análise de nova técnica para o implante do anel de Ferrara no ceratocone. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 67, n. 3, p. 509-517, June 2004 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492004000300024&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492004000300024>.

PINTO, Victória Regina Santos; NOGUEIRA, Emilia Cervino; COSTA, Ana Tássia de Melo. Evaluation of the quality of life of corneal transplant patients. **Journal of Nursing UFPE on line - ISSN: 1981-8963**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 609-616, jan. 2017. ISSN 1981-8963. Available at: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/11980>>. Date accessed: 04 oct. 2017.

REIS, L. M. Análise da ocorrência de polimorfismo de nucleotídeo único do gene DOCK9 em ceratocone. 2016. 56 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

RODRIGUES, F. W. Polimorfismo genético em pacientes portadores de ceratocone. 2016. 54 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

SANTHIAGO, Marcony R.. Cross-linking da cornea: protocolo padrão. **Rev. bras.oftalmol.**, Rio de Janeiro , v. 76, n. 1, p. 43-49, Feb. 2017 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802017000100043&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017. <http://dx.doi.org/10.5935/0034-7280.20170010>.

Saúde, Ministério da. *Protocolo de uso do Crosslinking*. PORTARIA Nº 486, DE 06 DE MARÇO DE 2017. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/marco/07/MINUTA-Portaria-SAS-crosslinking-corneano.pdf>>. Acessado em: 19/09/2017.

SCHIRMBECK, Tarciso et al . Eficácia e baixo custo no tratamento do ceratocone com o uso de lentes de contato rígidas gás-permeáveis. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 68, n. 2, p. 219-222, Apr. 2005 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492005000200012&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Sept. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492005000200012>.

Spoerl E., Wollensak G., Seiler T.; Increased resistance of crosslinked cornea against enzymatic digestion. *Curr Eye Res.* 2004 Jul;29(1):35-40

TAN, D. T. et al. Corneal transplantation. *The Lancet*, v. 379, n. 9827, p. 1749-1761, 2012.

Wollensak G, Spoerl E, Seiler T. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus. *Am J Ophthalmol.* 2003;135(5):620-7.

YAMAZAKI, Ester Sakae et al . Adaptação de lente de contato gelatinosa especial para ceratocone. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo , v. 69, n. 4, p. 557-560, Aug. 2006 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492006000400018&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Sept. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27492006000400018>.

ZESCHAU, Anderson et al . Indicações de ceratoplastia: estudo retrospectivo em um Hospital Universitário. **Rev. bras.oftalmol.**, Rio de Janeiro , v. 72, n. 5, p. 316-320, Oct. 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802013000500007&lng=en&nrm=iso>. access on 03 Oct. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72802013000500007>.

ECCI

FAÇA PARTE: O FUTURO É AGORA

15º ENCONTRO CIENTÍFICO CULTURAL INTERINSTITUCIONAL
1º ENCONTRO INTERNACIONAL

