

## Eficácia de Tratamentos para Ceratocone

Gabriel de Oliveira Pereira<sup>1</sup>; Davi Mamede da Luz<sup>1</sup>; Emivaldo Peixoto dos Santos Júnior<sup>1</sup>; Hiago Vinicius de França<sup>1</sup>; Vinicius Coutinho Mendanha<sup>1</sup>; Lucas Bacani de Moraes Coura<sup>1</sup>; Cristine Araujo Povoá<sup>2</sup>.

1. Discente do curso de Medicina do Centro Universitário UniEVANGÉLICA.
2. Docente curso de Medicina do Centro Universitário UniEVANGÉLICA.

**RESUMO:** Ceratocone é uma ectasia não inflamatória progressiva, geralmente bilateral, o qual altera o formato da córnea, causando problemas na visão. O início do seu desenvolvimento é a partir da puberdade, se desenvolvendo até a terceira ou quarta década de vida. O problema ocorre com maior frequência no sexo feminino e ocorre independente de etnia. Este estudo explora as pesquisas e os achados científicos sobre métodos de tratamento do problema. Os métodos selecionados foram lentes de contato, cross-linking, transplante de córnea, anel intraestomal e o uso de laser femtossegundo durante procedimentos. O estudo tem como objetivo elencar os principais tratamentos indicados para casos de ceratocone e suas relevâncias no prognóstico do quadro clínico. Para isso, fez-se uma revisão integrativa da literatura, selecionando 30 trabalhos, sendo 28 artigos, dentre eles três revisões, além de uma dissertação de mestrado e uma tese de doutorado, publicados entre 1984 a 2018, usando como os bancos de dados SciELO, PubMed e BvS. Constatou-se que a indicação do melhor método para o paciente pode ser influenciada pela idade e pelo desenvolvimento do comprometimento corneano. Logo se conclui que, o aumento do número de opções para o tratamento é um avanço, pois posterga a necessidade de se fazer um procedimento mais invasivo. Além disso, é necessário haver uma avaliação do paciente, buscando os fatores biológicos, como idade e desenvolvimento do ceratocone para que haja a melhor adequação ao método por parte do paciente e que é necessário o médico estar ciente dos diferentes métodos e indicações destes para oferecer o melhor atendimento possível.

**Palavras-chave:**

Ceratocone.  
Cross-Linking.  
Lentes de Contato.  
Anel Intraestomal.  
Transplante de Córnea.

## INTRODUÇÃO

Por conta da quantidade crescente e da complexidade de informações na área da saúde nas diversas áreas de conhecimento, torna-se possível o entendimento cada vez maior sobre a saúde. Nesse cenário, podemos observar que doenças passam a ser tratadas de forma diferente, como é o caso da ceratocone. Ceratocone é uma ectasia corneana não inflamatória progressiva degenerativa, normalmente bilateral, caracterizada por uma protusão da córnea central e paracentral que toma uma forma cônica, resultando astigmatismos irregulares, sensibilidade a luz, visão embaçada e distorcida, acometendo mais o sexo feminino e acomete todas as etnias (KRACHMER; FEDER; BELIN, 1984). É uma afecção causada por enfraquecimento do tecido córneo. Há uma predisposição genética para o desenvolvimento do problema e surge na puberdade, se desenvolvendo até a terceira a quarta década de vida (RABINOWITZ, 1998).

As primeiras informações válidas sobre o problema foram divulgadas na Inglaterra, em 1854, pelo Dr. John Nottingham, com o título “CONICAL CORNEA” (GOKUL; PATEL; MCGHEE, 2016). Com o desenvolvimento de pesquisas, diferentes formas para correção foram desenvolvidas (AMBRÓSIO et al., 2019), porém nem todas esses tratamentos são efetivos e em muitas ocasiões podem ser prejudiciais para o paciente. Dentre esses métodos, destacam-se: anel de ferrara (intraestromal) e o uso de laser femtossegundos, transplante de córnea, lentes de gel, lentes de polimetilmetacrilato (sistema a cavaleiro ou piggyback) e lentes rígidas e cross-linking. Neste contexto, considerando que o ceratocone é uma patologia que necessita de estudos sobre os diferentes métodos existentes, escolhemos uma revisão integrativa da literatura relacionada a esse assunto para identificarmos quais os aspectos relevantes dos tratamentos e quais suas indicações e efeitos.

O anel corneano é um tipo de prótese implantado dentro da córnea, na camada estromal profunda, menos invasivo, que causa aplanamento da curvatura corneana central, melhor regularização da superfície da córnea (TARDIN et al., 2013). O procedimento pode variar com o número de anéis implantados e formato, espessura e diâmetro, do anel.

O uso do laser femtossegundo é usado para criar o túnel de implantação do anel, sendo programado para fazer túneis e moldar seus posicionamentos, largura e profundidades precisas, oferecendo complicações mínimas durante o procedimento (FERENCZY et al., 2015).

As lentes usualmente são usadas em casos os quais o ceratocone não teve um grande desenvolvimento, ou seja, juntamente com óculos, formam a primeira linha de tratamento. As lentes de gel e as de polimetilmetacrilato são alternativas para aqueles que não conseguem aderir às lentes rígidas. As lentes gelatinosas são feitas sob medida para o paciente, elevando seu conforto, mas estudos demonstram não proporcionar a melhora na acuidade visual (AV) como suas concorrentes, apesar de ter

um desempenho satisfatório (GATTI; LIPENER, 2008). A lente piggyback é permeável a gás, diferente da anterior e

é usada sobre uma lente gelatinosa, sendo a em gel usada como almofada de amortecimento para diminuir o desconforto (TSUBOTA et al., 1994). Estudos demonstram que lentes permeáveis a gás melhoram a acuidade visual de forma mais expressiva. As lentes rígidas não oferecem tanto conforto, pois não são flexíveis como as outras, mas tem chamado atenção por seus resultados (MARCOS, et al., 2018).

O transplante de córnea ou ceratoplastia penetrante é um procedimento mais radical, sendo que a reabilitação da visão leva certo tempo. Além de haver riscos de infecção e rejeição do enxerto, o paciente pode precisar de usar métodos de correção (óculos ou lentes de contato) por toda a vida para obter melhor acuidade visual (FIALHO et al., 2016).

O cross-linking é um procedimento pouco invasivo para bloqueio do desenvolvimento do ceratocone. A criação de ligações químicas adicionais no estroma corneal por meio de fotopolimerização localizada aumenta a força biomecânica, enrijecendo o tecido corneano (MARQUEZ et al., 2019)

Diante do apresentado, o objetivo deste trabalho é elencar os principais tratamentos indicados para casos de Ceratocone e suas relevâncias no prognóstico do quadro clínico.

## **METODOLOGIA**

Em busca de atingir o objetivo proposto, foram seguidos os seguintes passos para a montagem da revisão integrativa da literatura: identificação do problema (definindo assim o objetivo a ser alcançado na revisão), busca de estudos (com limitação das palavras chaves e aplicação dos critérios de seleção para os artigos), avaliação e análise dos dados obtidos. Nos artigos encontrados, buscava-se a resposta à pergunta central: O método em questão é indicado e qual a diferença ele traz para o prognóstico?

Para responder tal pergunta, foram utilizados artigos de 1984 a 2019, utilizando os bancos de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine and National Institutes of Health (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BvS).

Critérios de inclusão foram: artigos disponíveis de forma gratuita; publicação em português ou inglês. Não houve restrição na data de publicação. Foi utilizada uma revisão. Foram excluídos artigos disponíveis apenas em resumo, estudos publicados em plataformas não eletrônicas. Foram escolhidos artigos que trouxessem dados clínicos, relatos de caso, série de casos indexados nos referidos bancos de dados.

Os descritores usados foram: “ceratocone”, “ceratocone tratamento”, “transplante de córnea”, “ceratoplastia penetrante”, “cross-linking”, “lentes de Contato”, “anel de Ferrara”, “laser femtossegundo”, “anel intraestromal corneano”, “indicações” e “tratamentos” (todos cadastramos nos

Descritores em Ciências da Saúde-DeCS). Após a realização da pesquisa encontramos em torno de 35 trabalhos os quais se aproximavam do objetivo da pesquisa, porém destes foram selecionados 28 artigos, dentre eles três revisões, além de uma dissertação de mestrado e uma tese de doutorado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Lentes de contato

No que tange as lentes em gel, indicada para pessoas com incompatibilidade para lentes rígidas, os resultados foram promissores para substituição do transplante de córnea (YAMAZAKI et al., 2006). Neste estudo, entre 80 olhos estudados, de 66 pacientes, 91,25% atingiram visão melhor que 20/40 com a lente. No grupo de olhos graves, 1 entre 4 (25%) apresentou acuidade melhor que 20/30. Sobre a lente de polimetilmetacrilato, também é relatado uma boa alternativa para a cirurgia, sendo que dos impossibilitados de usar lente rígida, 90,9% dos pacientes com ceratocone avançado ou severo evitaram a intervenção cirúrgica (TSUBOTA et al., 1994). Neste estudo, 10 de 11 pacientes demonstraram melhora na acuidade visual (AV) de 20/25. Sobre lentes rígidas, alguns pacientes apresentam incompatibilidade (YAMAZAKI et al., 2006), porém há resultados surpreendentes. No estudo de LEÇA et al. (1995), dos 86 olhos estudados houve taxa de tolerância de 90,69%. Nesse artigo, daqueles que eram compatíveis com a lente, 97,43% tiveram AV melhor ou igual a 20/80, melhor ou igual a 20/50 em 87,17% e melhor ou igual a 20/30 em 62,82% dos casos. Além disso, AV de 20/20 em 19,23% dos casos. Ainda sobre lentes rígidas, concordando com o estudo anterior a taxa de pacientes que se mantiveram com a AV muito baixa foi de 1 em 175 pacientes acompanhados e 24 pacientes mantiveram a acuidade visual baixa (MARCOS et al., 2018). Complementando a ideia dos demais autores sobre lentes rígidas, foi constatado regularização da curvatura da córnea, corrigindo os problemas sofridos pelos raios luminosos (SCHIRMBECK et al., 2005). No estudo citado, é usado lente rígida gás-permeável, o que torna o uso mais confortável. A correção foi observada tanto em curvas-base elevadas quanto em grandes diferenças ceratométricas. Dos 210 olhos avaliados, 126 pacientes, a lente obteve sucesso, 86,19% dos casos. Dentre os pacientes com ceratocone avançado, 24 olhos, 11,42%, tiveram indicação para transplante.

### Cross-linking

Tratando-se de Cross-linking, há melhora significativa na AV no primeiro mês pós-operatório e permanece por todo o período pós-cirúrgico (MARQUEZ et al., 2019). Neste estudo, há destaque para a manutenção da espessura corneana mesmo após o procedimento, o que é primordial para o sucesso do tratamento. Além do método em si, podemos observar que o uso de corretivos, como lentes e óculos podem alterar a eficácia do procedimento (JANKOV II et al., 2017). Neste estudo a melhora sem corretivos gerou melhora no primeiro, de 0,15 para 0,23 na AV, terceiro e no sexto mês pós-cirurgia, sendo nesse final a melhora mais expressiva. Com corretivos, a melhora foi de 0,4 para 0,49 no sexto mês, sendo a mesmo padrão do procedimento sem correção, mas com mais estabilidade durante o prognóstico.

Complementado a estabilidade dos métodos com e sem correção e o tamanho da espessura corneana, GIACOMIN (2017) revela em seu estudo sobre a diminuição do tecido, passando de 388,20 +/- 49,21 para 379,25 +/- 48 (medidas em micrômetros). Além disso, a pesquisa também alega que não houve mudança na contagem celular endotelial. O exame de paquimetria determina o sucesso do procedimento, sendo que quanto maior a espessura da córnea, maior a probabilidade da melhora da acuidade visual (ALMODIN et al., 2009). Após pesquisas avaliando a paquimetria, notou-se que quando o volume e a espessura da córnea são maiores (ceratocone pouco avançado) os resultados são significativamente melhores no que diz respeito à melhora da AV no período de um ano (LOPES et al., 2014), complementando a ideia das demais pesquisas. Neste estudo, 94,29% dos 60 olhos incluídos na pesquisa obtiveram melhora na acuidade visual.

### **Anel intraestromal**

Tratando sobre o anel intraestromal, podemos notar que a técnica é promissora (MOREIRA et al., 2002). Neste estudo, foi relatado melhora da AV, mesmo com dificuldades na realização do procedimento, além de que o procedimento é reversível e caso não alcançar o resultado esperado, o transplante pode ser feito sem nenhum problema. Os problemas relatados foram extrusão do anel, descolamento da prótese e microperfurações intra-operatórias. Notadamente, em sintonia com o estudo anterior, a implantação de segmentos intraestromais de anéis corneanos induzem alterações tanto no formato quanto na curvatura da córnea, (TARDIN et al., 2013). É descrito, no relato supracitado, o caso de paciente com ceratocone avançado submetida à cirurgia de anel intraestromal bilateral. Observou-se boa evolução visual, refracional, anatômica e biomecânica ao longo da pesquisa, demonstrando que esses anéis introduzidos na média periferia corneana promovem aplanamento central, preservando sua asfericidade positiva. Esse aplanamento é de forma direta proporcional à espessura do implante e inversamente com seu diâmetro (MOREIRA et al., 2002). O estudo de SIQUEIRA et al. (2010) correlaciona com os demais. Neste, foram analisadas as alterações na curvatura da córnea e a acuidade visual após implante de anéis intraestromais assimétricos, num estudo sobre sete olhos foi constatado que em todos esses pacientes houve aplanamento da ceratometria corneana média com aumento da assimetria corneana demonstrando que o método leva à melhora da acuidade visual com ou sem correção, além de resultar no aplanamento da curvatura corneana obtendo diminuição das distorções centrais pelo aplanamento topográfico da região central da córnea. Outro estudo confirma melhora significativa da acuidade visual após 3 meses através deste método (RENESTO et al., 2019). Esse estudo chegou à conclusão de que a inserção do Anel de Ferrara a uma profundidade de 60% no estroma corneano produz resultados refracionais, ceratométricos e visuais satisfatórios em olhos com ceratocone. Em semelhança à ideia, outro estudo demonstrou melhora dos parâmetros da acuidade visual com correção do segmento anterior em casos equivalentes a degeneração marginal pelúcida (PMD) com a implantação de um

segmento de anel intraestromal de 140° de arco (SOARES, 2016). Neste, deixa claro que casos selecionados de ceratocone com astigmatismo podem se beneficiar, tendo uma melhoria significativa tanto na topografia, quanto na ceratometria e asfericidade.

### **Laser Femtossegundo**

Sobre o laser de femtossegundos associado ao implante intraestromal do anel corneano, relata-se que o método não traz uma melhor correção visual e refrativa como resultado do tratamento do ceratocone, porém apresenta menor incidência de complicações intraoperatórias quando comparado ao uso de técnicas mecânicas (KUBALOGU et al., 2010). Neste estudo, ressalta-se à menor incidência de complicações na reconstrução do túnel. COSKUNSEVEN et al. (2011) relata em sua pesquisa que entre 850 olhos submetidos a implantação do anel intraestromal a taxa geral de complicações foi de 5,7%, ou seja, 49 casos. Deve-se notar que as complicações se manifestaram durante a cirurgia, como erro dos sistemas (0,6%), e depois da cirurgia, como infecção leve (0,1%). Para complementar os dados, determinada literatura demonstrou a indiferença quanto a melhora da acuidade visual se comparada à técnica padrão e relatou que o processo de reabilitação com o uso do laser femtossegundo foi mais rápida (RATKAY-TRAUB et al., 2003). Em contraste com a pesquisa de KUBALOGU et al. (2010), outra literatura demonstra melhora dos resultados principalmente quando o procedimento usa o laser em conjunto com outro procedimento pós-operatório de reticulação por colesterol corneano mediada por riboflavina A (CXL) (FERENCZY et al., 2015). Neste estudo é relatado que a ceratometria caiu em média para 44,5 D com CXL, o que supera a média sem seu uso, 47,12 D.

### **Transplante de córnea**

Sobre o transplante de córnea, muitos estudos demonstram que ainda há necessidade de produção de mais artigos sobre o assunto (ABUD et al., 2017). Há pesquisas demonstrando que a média da AV recém pós-cirurgia não foi significativa, mas com o desenvolver da pesquisa houve melhora no score LogMar de -0,957 em comparação ao início da observação (CAMPBELL et al., 2019). Um problema relatado sobre a cirurgia que se relaciona ao sucesso do artigo anterior é a taxa de não rejeição (ABUD et al., 2017). A taxa de não-rejeição dos métodos com colírio de soro autólogo (CSA) e mofetila (MMF) circundam entre 73% e 53%, respectivamente, o que deve ser avaliado durante a escolha do método de tratamento, porém o MMF é mais recomendado para pacientes com comorbidades sistêmicas, pois apresentou números mais atrativos (ABUD et al., 2017). Outro estudo concorda com o anterior, traz dados de 70 olhos, onde houve melhora da acuidade visual (MASCARO et al., 2007). Neste, foi relatado melhora na AV sobretudo no grupo o qual não havia outras alterações, como catarata. As AV médias dos grupos foram de 0,29 LogMar (20/40) naqueles com outras alterações e 0,14 LogMar (20/30) para aqueles que não possuíam alterações. Manteve-se a necessidade do uso de correções após o transplante. Apesar de muito desenvolvimento do método, como citado em outras literaturas

supracitadas, pode haver muitas complicações, mesmo com ou sem fatores de risco (FIALHO et al., 2016). Neste relato, alguns pontos são levantados como fatores de rejeição, como vascularização da córnea, transplante prévio, pressão intra-ocular aumentada pós-cirurgia. Além desses, o enxerto pode vir a falecer, causado por exemplo por disfunção endotelial e glaucoma. No mesmo artigo ainda é relatado aumento no número de transplantes no Brasil nos últimos anos e esse maior número pode contribuir para maior ocorrência de complicações e formas mais raras destas. Apesar de atualmente a ceratoplastia ser um dos transplantes com maiores chances de sucesso o método não está isento de complicações, como dito anteriormente, e complementando os riscos já citados, há a possibilidade da evolução pós-cirúrgica para a evisceração ocular, ocorrendo em 0,95% dos casos analisados (16 de 1684) (OZDEMIR et al., 2017). A pesquisa em questão relata que a endoftalmite é a causa mais comum da evisceração.

No Quadro 1, foi selecionado um artigo sobre cada método estudado como forma de síntese, mostrando números e ideias para melhor entendimento e compreensão do trabalho.

QUADRO 1: SÍNTESE DOS RESULTADOS.

Método	Resultados	Autor
Lentes de contato	Entre 210 olhos avaliados, 126 pacientes, a lente obteve sucesso, 86,19% dos casos. Dentre os pacientes com ceratocone avançado, 24 olhos, 11,42%, tiveram indicação para transplante. Correção foi observada em curvas-base elevadas e em grandes diferenças ceratométricas	SCHIRMBECK et al. (2005).
Cross-linking	94,29% dos 60 olhos incluídos na pesquisa obtiveram melhora na acuidade visual. Avaliando-se a paquimetria, quando volume e espessura da córnea são maiores, os resultados são mais significantes.	LOPES et al. (2014)
Anel intraestromal	Observou-se boa evolução visual, refracional, anatômica e biomecânica ao longo da pesquisa, demonstrando que esses anéis introduzidos na média periferia corneana promovem aplanamento central, preservando sua esfericidade positiva.	TARDIN et al. (2013).
Laser femtossegundo	Relata-se que o método não traz uma melhor correção visual e refrativa como resultado do tratamento do ceratocone, porém apresenta menor incidência de complicações intraoperatórias no implante do anel quando comparado ao uso de técnicas mecânicas. Ressalta-se também a menor incidência de complicações na reconstrução do túnel.	KUBALOGLU et al. (2010)
Transplante de córnea	Ao estudar 70 olhos, obteve-se na acuidade visual do grupo sem outros problemas, como catarata, uma melhora média de 0,14 LogMar (20/30). No grupo com alterações, a média cai para 0,29 LogMar (20/40).	MASCARO et al. (2007)

## CONCLUSÃO

Após avaliar os estudos sobre os tipos de tratamento elencados nesta revisão, pode-se afirmar que houve uma evolução significativa no tratamento do ceratocone e com o surgimento de novos métodos, a indicação de procedimentos invasivos com altos riscos de complicações podem ser postergados. Avaliados os resultados, lentes de contato tóricas, rígidas e o sistema piggyback, cross-linking, anel de Ferrara e transplante de córnea demonstraram ser boas alternativas de tratamento. Pelos

resultados não muito atraentes e pela baixa quantidade de evidências, o uso do laser femtosegundo não se de

monstrou mais efetivo. O paciente deve ser conscientizado a respeito das técnicas disponíveis e suas indicações. Saber avaliar esses métodos e passar para o paciente é de suma importância na prática médica, pois nem sempre o método mais oneroso será o de melhor para o caso em questão.

## REFERÊNCIAS

ABUD, T. B.; DI ZAZZO, A.; KHEIRKHAH, A. et al. Systemic Immunomodulatory Strategies in High-risk Corneal Transplantation, **Journal of Ophthalmic & Oision Research**, v.12, n. 1, p.81-92, 2017.

ALMODIN, E.; ARSHINOF, S.; ALMODIN, J. et al. Tratamento aditivo do ceratocone por ‘crosslinking’ do colágeno após implante de anel de Ferrara, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 68, n. 3, p. 138-145, 2009.

AMBRÓSIO, R. J.; LOPES, B.; AMARAL, J. et al. Ceratocone: Quebra de paradigmas e contradições de uma nova subespecialidade, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v.78, n.2, p. 81-85, 2019.

CAMPBELL, J. D. M.; AHMAD, S.; AGRAWAL, A. et al. Allogeneic Ex Vivo Expanded Corneal Epithelial Stem Cell Transplantation: A Randomized Controlled Clinical Trial, **Stem Cells Translation Medicine**, v.8, n.4, p. 323-331, 2019.

COSKUNSEVEN, E.; KYMIONIS, G. D.; TSIKLIS, N. S. et al. Complications os intrastromal corneal ring segment implantation using a femtosecond laser for channel creation: a survey of 850 eyes with keratoconus, **Acta Ophthalmologica**, v. 89, n. 1, p. 54-57, 2011.

FERENCZY, P. A. V. H.; DALCEGIO, M.; KIEHLER, M. et al. Implante de anel intraestomal com laser de femtosegundo no ceratocone: comparação da combinação com o cross-linking, **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v. 78, n. 2, p. 76-81, 2015.

FIALHO, A. A. B.; HADLER, B. C. M.; HADLER, L. C. M. Formação de membrana fibrótica cicatricial em paciente submetido à ceratoplastia penetrante, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v.75, n.4, p.330-332, 2016.

GATTI, R. F.; LIPENER, C. Desempenho visual de lentes de contato gelatinosas de diferentes tipos baseado na análise de frentes de onda, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 71, n.6, p. 42-46, 2008.

GIACOMIN, N. T.; **Análise da eficácia e segurança do crosslinking corneano em pacientes com ceratocone avançado**. 2017. 77 f. Tese (Doutorado em Oftalmologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

GOKUL, A.; PATEL, D. V.; MCGHEE, C. N. J. Dr John Nottingham’s 1854 Landmark Treatise on Conical Cornea Considered in the Context of the Current Knowledge of Keratoconus, **Cornea**, v.35, n.5, p.673-678, 2016.

JANKOV II, M. R.; HAFEZI, F.; BEKO, M. et al. Corneal Cross-linking for the treatment of keratoconus preliminary results, **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v. 71, n. 6, p. 813-818, 2008.

KRACHMER, J. H.; FEDER, R. S.; BELIN, M. W. Keratoconus and Related Noninflammatory Corneal Thinning Disorders, **Survey of Ophthalmology**, v. 28, n. 4, p. 293-322, 1984.

KUBALOGLU, A.; SARI, S. E.; CINAR, Y. et al. Comparison of mechanical and femtosecond laser tunnel creation for intrastromal corneal ring segment implantation in keratoconus: prospective randomized clinical trial, **Journal of Cataract Refractive Surgery**, v. 36, n. 9, p. 1556-1561, 2010.



- LEÇA, R. G.; FUKUSHIMA, N.; GONZAGA, R. et al. Estudo clínico da adaptação de lentes de contato no ceratocone, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 58, n. 3, p. 149-151, 1995.
- LOPES, A. C. N.; PINTO, A. G. T.; SOUSA, B. A. et al. Ceratocone: uma revisão, **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v.4, n.2, p. 219-232, 2015.
- LOPES, B.; RAMOS, I.; KOLLER, T. et al. Prognóstico visual de ‘crosslinking’ para ceratocone com base em tomografia de córnea pré-operatória, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 73, n. 4, p. 220-224, 2014.
- MARCOS, A. A. A.; BARROS, G. S. S.; MORAES, G. N. et al. Avaliação da melhora da acuidade visual após adaptação de lentes de contato em pacientes portadores de ceratocone, **Revista brasileira de oftalmologia**, v.77, n. 3, p. 115-118, 2018.
- MARQUEZ, R. L.; BUENO, L. M. P.; SILVA, R. S. C. et al. Análise da eficácia do Crosslinking transepitelial em pacientes portadores de ceratocone, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 78, n. 5, p. 287-292, 2019.
- MASCARO, V. L. D. M.; SCARPI, M. J.; LIMA, A. L. H. et al. Transplante de córnea em ceratocone: avaliação dos resultados e complicações obtidos por cirurgiões experientes e em treinamento, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v.70, n.3, p. XXX, 2007.
- MOREIRA, H.; OLIVEIRA, C. S.; GODOY, G. et al. Anel intracorneano de Ferrara em ceratocone, **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.65, p.59-63, 2002.
- OZDEMIR, E. S.; BURCU, A.; AKKAYA, Z. A. et al. As causas de evisceração após ceratoplastia penetrante entre 1995 e 2015, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v.80, n.3, p.168-171, 2017.
- RABINOWITZ, Y. S. Keratoconus, **Survey of ophthalmology**, v. 42, n. 4, p. 297-319, 1998.
- RATKAY-TRAUB, I.; FERINCZ, I. E.; JUHASZ, T. et al. First clinical results with the femtosecond neodymium-glass laser in refractive surgery, **Journal of Refractive Surgery**, v. 19, n. 2, p. 94-104, 2003.
- RENESTO, A. C.; HIRAI, F. I.; CAMPOS, M. et al. Resultados refrativos e visuais após a inserção do anel de Ferrara a uma profundidade de 60% em olhos com ceratocone: série de casos, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 82, n.6, p.488-494, 2019.
- SCHIRMBECK, T.; PAULA, J. S.; MARTI, L. F. T. et al. Eficácia e baixo custo no tratamento do ceratocone com o uso de lentes de contato rígidas gás-permeáveis, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 68, n. 2, p. 219-222, 2005.
- SIQUEIRA, M. A. V.; POLO, J.; GOMES, M. B. et al. Anel corneano intraestromal assimétrico no tratamento do ceratocone, **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.73, n.5, p.454-458, 2010.
- SOARES, J. S. B. **Resultados visuais e tomográficos do implante de anel corneano intrastromal de 140° de arco em pacientes com ectasia corneana**. 2016. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Saúde) – Universidade de Goiás, Goiânia, 2016.
- TARDIN, J. R. G.; BASTOS, M. A.; BORGES, K. S. F. et al. Resultado biomecânico, topográfico e anatômico pós-anel intraestromal em ceratocone avançado, **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v.72, n.4, p.268-270, 2013.
- TSUBOTA, K.; MASHIMA, Y.; MURATA, H. et al. A Piggyback contact lens for the correction of irregular astigmatism in keratoconus, **Elsevier inc**, v.101, n. 1, p. 134-139, 1994.
- YAMAZAKI, E. M.; SILVA, V. C. B.; MORIMITSU, V. et al. Keratoconus special soft contact lens fitting, **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v.69, n.4, p. 557-560, 2006.