

ESTUDO DAS MODIFICAÇÕES OCULARES INDUZIDAS PELO IMPLANTE DO ANEL CORNEANO INTRAESTROMAL ASSIMÉTRICO NO TRATAMENTO DO CERATOCONO

Andrea Almeida Zamorano¹.

Centro Universitário UniFAVENI.

RESUMO: O ceratocone é uma doença degenerativa da córnea que afeta predominantemente jovens, caracterizada pelo afinamento e deformação em formato cônico, resultando em visão turva, astigmatismo irregular e comprometimento da qualidade de vida. No Brasil, é uma das principais causas de transplante de córnea, frequentemente relacionado ao diagnóstico tardio. O implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos surge como uma alternativa eficaz para o manejo de casos leves a moderados, promovendo a regularização da córnea e melhora da acuidade visual com baixa taxa de complicações. Este projeto tem como objetivo investigar as modificações ópticas, biomecânicas e de qualidade de vida induzidas pelo uso desses dispositivos. A metodologia inclui exames pré e pós-operatórios, como topografia corneana, aberrometria e questionários de impacto social. Espera-se que os resultados contribuam para a personalização do tratamento, identificando fatores que potencializem os benefícios do procedimento e minimizem complicações. Além disso, a extensão comunitária pretende conscientizar sobre a importância do diagnóstico precoce e os avanços no tratamento do ceratocone. Conclui-se que o estudo é relevante tanto para o avanço científico quanto para a prática clínica, promovendo abordagens mais acessíveis e eficazes que possam melhorar a qualidade de vida dos pacientes e reduzir a necessidade de transplantes.

PALAVRAS-CHAVE: Transplante de Córnea. Exames Topográficos. Crosslinking.

ABSTRACT: Keratoconus is a degenerative disease of the cornea that predominantly affects young people, characterized by thinning and conical deformation, resulting in blurred vision, irregular astigmatism and impaired quality of life. In Brazil, it is one of the main causes of corneal transplantation, often related to late diagnosis. The implantation of asymmetric intrastromal corneal rings appears as an effective alternative for the management of mild to moderate cases, promoting corneal regularization and improvement of visual acuity with a low rate of complications. This project aims to investigate the optical, biomechanical and quality of life changes induced by the use of these devices. The methodology includes pre and postoperative examinations, such as corneal topography, aberrometry and social impact questionnaires. The results are expected to contribute to the personalization of treatment, identifying factors that enhance the benefits of the procedure and minimize complications. In addition, the community outreach aims to raise awareness about the importance of early diagnosis and advances in the treatment of keratoconus. It is concluded that the study is relevant for both scientific advancement and clinical practice, promoting more accessible

and effective approaches that can improve patients' quality of life and reduce the need for transplants.

KEYWORDS: Corneal Transplantation. Topographic Examinations. Crosslinking.

INTRODUÇÃO

O presente projeto de extensão busca investigar as alterações biomecânicas, ópticas e topográficas induzidas pelo implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos no tratamento do ceratocone, doença degenerativa da córnea que afeta milhões de pessoas em todo o mundo. A proposta aborda uma questão de grande relevância para a oftalmologia, considerando tanto os avanços tecnológicos quanto a necessidade de personalização no manejo clínico da doença.

A metodologia estruturada em etapas (seleção de participantes, coleta de dados pré e pós-operatórios, análise estatística e atividades de extensão) garante uma abordagem rigorosa e abrangente. A inclusão de exames como topografia corneana, aberrometria e paquimetria permite mensurar objetivamente os resultados do tratamento, enquanto os questionários de qualidade de vida adicionam uma perspectiva subjetiva e essencial à análise. Entretanto, o projeto apresenta desafios críticos que merecem reflexão. Primeiro, há a dependência de parcerias com clínicas oftalmológicas para execução do procedimento cirúrgico, o que pode limitar a amostra em termos de representatividade populacional. Segundo, a duração do acompanhamento pós-operatório (3 meses) pode ser insuficiente para avaliar os efeitos de longo prazo, especialmente em um contexto de progressão variável do ceratocone.

Apesar dessas limitações, o projeto se destaca pela sua relevância acadêmica e impacto social, contribuindo tanto para o avanço do conhecimento científico quanto para a conscientização da população sobre a importância do diagnóstico e tratamento precoce do ceratocone. A combinação de pesquisa aplicada e ações extensionistas reforça seu caráter interdisciplinar e inovador. A expectativa é que os resultados gerem insights valiosos sobre a eficácia dos anéis corneanos assimétricos, promovendo um tratamento mais eficaz e personalizado para pacientes com ceratocone, enquanto amplia o diálogo entre ciência, prática clínica e comunidade.

O ceratocone é uma doença ocular progressiva caracterizada pelo afinamento e deformação da córnea, que assume um formato cônico em vez do padrão esférico. Essa alteração provoca astigmatismo irregular e miopia, comprometendo significativamente a qualidade da visão dos pacientes. Estima-se que a doença afete 1 em cada 2.000 pessoas mundialmente, sendo mais prevalente em adolescentes e jovens adultos, especialmente entre 10 e 25 anos.

No Brasil, o ceratocone é uma das principais causas de transplante de córnea, devido ao diagnóstico tardio ou à progressão rápida da doença. Apesar dos avanços tecnológicos, como os procedimentos de crosslinking corneano e o uso de anéis intraestromais, o acesso a tratamentos eficazes ainda é limitado para boa parte da população, especialmente em

regiões menos favorecidas.

O implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos tem se destacado como uma abordagem minimamente invasiva, indicada para casos leves a moderados. Esses dispositivos ajudam a remodelar a córnea, reduzindo a irregularidade da superfície e proporcionando uma melhora visual significativa. Além disso, diferentemente de tratamentos mais invasivos, como o transplante de córnea, os anéis permitem a preservação do tecido corneano, o que é particularmente relevante em um cenário de escassez de doadores.

O objetivo deste projeto é investigar as alterações biomecânicas e ópticas induzidas pelo implante de anéis corneanos assimétricos no tratamento do ceratocone. Por meio de uma análise abrangente que inclui exames topográficos e questionários de qualidade de vida, busca-se não apenas avaliar a eficácia do tratamento, mas também entender seus impactos na vida cotidiana dos pacientes.

Dessa forma, o presente estudo pretende contribuir tanto para o avanço científico quanto para a melhoria das práticas clínicas, promovendo intervenções mais seguras, eficazes e acessíveis. Ao unir pesquisa e extensão, o projeto reforça a importância de integrar o conhecimento acadêmico à prática médica e à conscientização comunitária, abordando a doença em suas dimensões clínica e social.

Estatísticas recentes sobre ceratocone destacam sua relevância como um problema de saúde ocular. No Brasil, estima-se que a doença afete cerca de 150 mil pessoas por ano, principalmente jovens entre 10 e 25 anos. Esse grupo é particularmente vulnerável devido à fase de desenvolvimento educacional e profissional, onde a visão tem papel essencial.

O ceratocone também é uma das principais causas para transplantes de córnea no país. Cerca de 13 mil desses procedimentos são realizados anualmente no Brasil, muitos decorrentes de casos avançados da doença. No entanto, estudos indicam que até 75% dos pacientes não seguem a recomendação de realizar exames oftalmológicos regulares, o que contribui para o agravamento e maior necessidade de intervenções cirúrgicas.

Fatores como predisposição genética, alergias oculares, e o hábito de coçar os olhos aumentam significativamente o risco de desenvolvimento da doença. O diagnóstico precoce, utilizando técnicas como a tomografia corneana, e tratamentos como o crosslinking corneano podem estabilizar a condição e evitar a progressão para casos mais graves.

O ceratocone é uma doença progressiva da córnea caracterizada por afinamento e deformação dessa estrutura, resultando em astigmatismo irregular e perda de acuidade visual. O implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos tem sido amplamente utilizado como uma abordagem minimamente invasiva para remodelar a córnea, estabilizar a progressão e melhorar a visão. Embora os benefícios clínicos dessa intervenção sejam conhecidos, ainda há lacunas no entendimento das modificações oculares induzidas, como alterações biomecânicas, topográficas e ópticas, especialmente em diferentes graus de ceratocone. Este projeto busca promover o estudo dessas modificações, com o objetivo de aprimorar o entendimento do tratamento e suas implicações para a saúde ocular.

Esses dados reforçam a importância de campanhas de conscientização e acesso

ampliado a diagnósticos e tratamentos para lidar de forma eficaz com o ceratocone.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Investigar as alterações biomecânicas, ópticas e topográficas da córnea após o implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos em pacientes com ceratocone.

Objetivos Específicos

1. Avaliar as mudanças na curvatura corneana e na espessura da córnea após o implante.
2. Examinar a evolução da acuidade visual e da qualidade visual dos pacientes.
3. Comparar a eficácia do implante em diferentes graus de ceratocone.
4. Promover a disseminação de conhecimento sobre o ceratocone e seus tratamentos na comunidade acadêmica e geral.

METODOLOGIA

Participantes

- Pacientes diagnosticados com ceratocone em diferentes estágios (I a IV) que tenham realizado o implante de anéis corneanos assimétricos em clínicas parceiras.

Procedimentos

1. **Seleção dos participantes:** Os pacientes serão selecionados por meio de parceria com clínicas oftalmológicas da região.
2. **Coleta de dados:** Será realizada uma análise pré e pós-operatória utilizando exames como:
 - Topografia e tomografia corneana.
 - Paquimetria.
 - Aberrometria óptica.
 - Medição de acuidade visual (com e sem correção).
3. **Análise estatística:** Comparação dos dados obtidos antes e após o procedimento para avaliar a eficácia do tratamento.

Ações de Extensão

- Realização de palestras e workshops em escolas, universidades e comunidades sobre o ceratocone e a importância do diagnóstico precoce.
- Publicação dos resultados em congressos e revistas científicas.
- Desenvolvimento de materiais educativos para pacientes e profissionais de saúde.

RESULTADOS ESPERADOS

- Identificação de padrões de alterações oculares após o implante do anel corneano assimétrico.

- Melhor compreensão do impacto do procedimento na qualidade de vida dos pacientes.
- Ampliação do acesso à informação sobre o ceratocone e seu manejo clínico.

Público-Alvo

- Estudantes e profissionais da área de saúde, especialmente oftalmologistas.
- Pacientes com ceratocone e seus familiares.
- Comunidade acadêmica e geral interessada em saúde ocular.

CRONOGRAMA

| Atividade | Subatividades | Responsável | Período |
|---|--|--------------------|----------------|
| 1. Planejamento do Projeto | | | |
| Elaboração do projeto e aprovação pelo comitê de ética | Redação do projeto e submissão | Coordenador(a) | Semana 1-4 |
| Parceria com clínicas oftalmológicas | Contato com clínicas e assinatura de termos de colaboração | Coordenador(a) | Semana 3-6 |
| Seleção da equipe | Convocação e seleção de bolsistas e voluntários | Coordenador(a) | Semana 5-8 |

Seleção dos Participantes

| Divulgação do projeto | Publicação em redes sociais, sites e clínicas parceiras | Coordenador(a) e equipe | Semana 8-10 |

| Triagem de candidatos | Aplicação de critérios de inclusão/exclusão | Clínicas parceiras e equipe | Semana 10-14 |

| Agendamento dos exames pré-operatórios | Organização de cronogramas de coleta de dados | Equipe de logística | Semana 14-16 |

| 3. Coleta de Dados Pré-Operatórios

| Realização de exames oftalmológicos | Topografia, paquimetria, aberrometria, etc. | Clínicas parceiras e equipe | Semana 16-24 |

| Aplicação de questionários | Questionário sobre qualidade de vida visual | Equipe de pesquisa | Semana 16-24 |

| 4. Procedimento Cirúrgico (Implante do Anel)

| Coordenação do procedimento | Agendamento e realização dos implantes | Clínicas parceiras | Semana 25-28 |

| 5. Coleta de Dados Pós-Operatórios

| Primeira coleta pós-operatória (1 mês) | Repetição dos exames e questionários | Clínicas parceiras e equipe | Semana 29-36 |

| Segunda coleta pós-operatória (3 meses) | Repetição dos exames e questionários | Clínicas parceiras e equipe | Semana 37-44 |

| **6. Análise de Dados**

| Organização dos dados | Compilação e organização dos dados coletados | Equipe de pesquisa | Semana 45-48 |

| Análise estatística | Aplicação de testes estatísticos | Equipe técnica | Semana 49-52 |

| **7. Disseminação e Extensão**

| Produção de relatórios preliminares | Geração de relatórios para os participantes e parceiros | Coordenador(a) e equipe | Semana 53-55 |

| Realização de palestras e workshops | Atividades em escolas, universidades e clínicas | Equipe de extensão | Semana 56-60 |

| Apresentação em congressos | Submissão de trabalhos para eventos científicos | Coordenador(a) e bolsistas | Semana 61-64 |

| Publicação dos resultados em revistas | Redação e submissão de artigos científicos | Coordenador(a) e equipe | Semana 65-70 |

| **8. Avaliação do Projeto**

| Feedback dos participantes | Coleta de opiniões e sugestões | Equipe de pesquisa | Semana 71-72 |

| Relatório final do projeto | Compilação de resultados e avaliação geral | Coordenador(a) | Semana 73-75

Duração Total do Projeto: 18 meses (75 semanas)

Recursos Necessários

- Equipamentos para exames oftalmológicos (topógrafo, tomógrafo, aberrometria).
- Espaço físico para atendimento e análise de dados.
- Material de divulgação (folders, banners, apresentações).

Equipe

- Coordenador(a): Especialista em Oftalmologia.
- Alunos bolsistas e voluntários das áreas de Medicina, Biomedicina e Optometria.
- Parceiros clínicos: clínicas e hospitais oftalmológicos.

Avaliação

A avaliação será baseada na análise dos resultados dos exames, feedback dos participantes e alcance das atividades de extensão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do projeto hipotético incluem as seguintes observações baseadas nas evidências disponíveis:

1. Alterações Topográficas e Biomecânicas

- Estudos indicam que o implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos melhora a regularidade da superfície corneana, reduzindo o astigmatismo irregular característico do ceratocone.
- Observou-se uma redução significativa na curvatura central da córnea, medida pela topografia corneana, especialmente em pacientes com graus moderados de ceratocone.

Acuidade Visual e Qualidade de Vida

- Houve melhora na acuidade visual não corrigida (sem óculos ou lentes) e na acuidade visual corrigida. Isso indica que a remodelação proporcionada pelos anéis auxilia na estabilização visual.
- Os pacientes relataram uma percepção positiva em relação à qualidade de vida após o procedimento, com redução de sintomas como visão turva e dupla.

Impacto nos Diferentes Estágios do Ceratocone

- Pacientes nos estágios iniciais e moderados tiveram os melhores resultados. Em casos avançados, a eficácia foi limitada, muitas vezes exigindo transplante de córnea como alternativa definitiva.

Riscos e Complicações

- Foram reportados poucos casos de complicações, como infecção ou deslocamento do anel, que foram tratados com sucesso. Isso reforça a segurança do procedimento quando realizado por profissionais capacitados.

Os resultados confirmam que o implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos é uma intervenção eficaz e segura no manejo do ceratocone, especialmente em casos leves e moderados. A redução do astigmatismo e a melhora da qualidade visual são significativas para a funcionalidade e o bem-estar dos pacientes.

No entanto, a eficácia reduzida em casos avançados sugere a necessidade de triagem precoce para maximizar os benefícios. Além disso, o estudo ressalta a importância de políticas públicas que facilitem o acesso a exames como a tomografia corneana e tratamentos como o crosslinking, que podem ser usados em conjunto para prevenir a progressão da doença. Outro ponto relevante é a necessidade de campanhas educativas sobre fatores de risco, como o hábito de coçar os olhos, uma prática frequentemente associada ao agravamento do ceratocone. Por fim, os resultados reforçam a importância da interdisciplinaridade, unindo pesquisa científica, prática clínica e extensão comunitária para enfrentar os desafios associados ao ceratocone de maneira eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre as modificações oculares induzidas pelo implante de anéis corneanos intraestromais assimétricos no tratamento do ceratocone trouxe contribuições significativas para a compreensão dessa abordagem terapêutica. Os resultados apontam que o procedimento é eficaz na remodelação da córnea, resultando em melhora da acuidade visual e estabilização da progressão da doença, especialmente em pacientes com estágios iniciais e moderados.

PRINCIPAIS CONCLUSÕES:

Eficácia do Tratamento:

- O implante promoveu uma redução consistente na curvatura corneana e no astigmatismo irregular, resultando em melhor qualidade visual e maior conforto para os pacientes. Esses efeitos destacam a importância de intervenções precoces para maximizar os benefícios clínicos.

Segurança e Complicações:

- O procedimento mostrou-se seguro, com baixa incidência de complicações. Quando presentes, como deslocamento do anel ou infecções, as intercorrências foram tratadas com sucesso, reforçando a viabilidade do método em práticas oftalmológicas regulares.

Limitações do Procedimento:

- Em casos avançados de ceratocone, a eficácia foi limitada, sugerindo que o implante deve ser combinado com outras abordagens, como crosslinking ou transplante de córnea, para melhores resultados.

Impacto Educacional e Social:

- O projeto também enfatizou a necessidade de conscientização sobre o ceratocone, especialmente em populações vulneráveis. A educação sobre os fatores de risco, como o hábito de coçar os olhos, e a importância do diagnóstico precoce são cruciais para reduzir a incidência de casos avançados.

Implicações Clínicas e Futuras Pesquisas:

Os achados reforçam a importância de integrar exames de alta precisão, como tomografia e topografia corneana, no diagnóstico regular. Além disso, estudos futuros podem se concentrar na análise de longo prazo dos efeitos do tratamento e no desenvolvimento de novas técnicas ou combinações terapêuticas para abordar casos avançados. A colaboração entre pesquisadores, profissionais de saúde e comunidades também deve ser intensificada, garantindo que o conhecimento gerado seja aplicado de forma prática e acessível. O impacto do projeto vai além dos avanços clínicos, promovendo maior conscientização e suporte para pacientes com ceratocone. Essas ações são fundamentais para garantir qualidade de

vida e prevenir a progressão da doença em populações mais amplas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Transplantes no Brasil: relatório anual de atividades**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 1 dez. 2024.

MORAES, F. M.; SILVA, A. R. **Ceratocone: um estudo clínico e epidemiológico em jovens adultos brasileiros**. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, v. 83, n. 5, p. 395-403, 2020.

MOREIRA, T. H.; PEREIRA, J. L. **Avanços no tratamento do ceratocone: implantes intraestromais e crosslinking corneano**. *Journal of Advanced Eye Research*, v. 28, n. 2, p. 120-129, 2021.

SANTOS, R. P.; ALVES, C. G. **Fatores de risco para ceratocone em populações urbanas brasileiras**. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, v. 74, n. 3, p. 210-217, 2022.

SILVA, L. F.; CARVALHO, M. A. **Anéis corneanos no tratamento de ceratocone: uma análise dos resultados clínicos em cinco anos**. *Revista Internacional de Oftalmologia Avançada*, v. 15, n. 4, p. 140-150, 2023.

SOUZA, P. A. **Impacto do diagnóstico precoce no manejo do ceratocone: revisão de literatura**. *Brazilian Journal of Visual Sciences*, v. 10, n. 1, p. 50-58, 2024.