



**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE
MISERICÓRDIA DE VITÓRIA
Faculdade de Medicina**

JOÃO MARCOS NICOLI ARRUDA

**PRINCIPAIS INDICAÇÕES DE TRANSPLANTE DE CÓRNEA NO BRASIL:
Revisão integrativa de literatura**

**VITÓRIA
2023**

**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE
VITÓRIA**

**PRINCIPAIS INDICAÇÕES DE TRANSPLANTE DE CÓRNEA NO BRASIL:
revisão integrativa de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória - EMESCAM, como requisito para obtenção do título de graduação em medicina.

Orientador: Prof. Dr. Bruno de Freitas Valbon

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOÃO MARCOS NICOLI ARRUDA

PRINCIPAIS INDICAÇÕES DE TRANSPLANTE DE CÓRNEA NO BRASIL:

Revisão integrativa de literatura

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharelado em medicina, pela Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória.

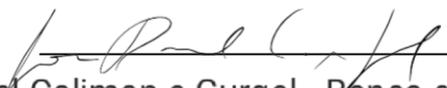
Aprovado em: 20 de novembro de 2023

Banca Examinadora



Prof. Dr. Bruno de Freitas Valben – Orientador

Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória



João Daniel Caliman e Gurgel - Banca examinadora



Gabriel Sant'Ana Zucoloto - Banca examinadora

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me guiado e me dado forças para superar as provações.

Ao Prof. Dr. Bruno de Freitas Valbon, pela excelente orientação e por toda disponibilidade em me ajudar nesta pesquisa.

Aos meus padrinhos, avô, tios, primos e amigos, minha eterna gratidão por todo apoio e todas as orações que foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Com vocês, tenho a certeza de que nunca estarei só.

A minha mãe, minha irmã e minha afilhada, por todo suporte e carinho. Vocês foram o pilar essencial para que eu vencesse as dificuldades e superasse meus medos.

De forma singular, agradeço ao meu pai, que sonhou comigo e vibrou a cada conquista. Batalhou todos os dias para que esse sonho se tornasse realidade e, a cada dificuldade, me mostrou o que é ser resiliente. Você é o meu maior exemplo de sabedoria e caráter. Todos os ensinamentos, momentos e memórias permanecem para sempre no meu coração.

RESUMO

O transplante de córnea tem se tornado cada vez mais difundido nas últimas décadas, sendo o transplante mais comum realizado no Brasil. No entanto, o país ainda enfrenta desafios relacionados à escassez de doadores e à desigualdade no acesso a serviços especializados nessa área. Além disso, há uma falta de estudos abrangentes sobre as principais indicações de transplante de córnea no Brasil e sua relação com a fisiopatologia das doenças oculares que exigem a ceratoplastia. Com base nessa lacuna de conhecimento, o objetivo deste estudo é estabelecer uma conexão entre a fisiopatologia das doenças oculares e a necessidade de transplante de córnea, além de divulgar e explicar as principais condições que frequentemente requerem esse procedimento no Brasil. O estudo também tem como propósito apresentar e analisar dados sobre a realização de ceratoplastia nas diferentes regiões do país, destacando as principais indicações cirúrgicas. Além disso, o estudo visa fornecer uma compreensão abrangente da fisiopatologia das doenças oculares, relacionando a gravidade e a extensão dessas condições com a necessidade de um transplante. Dessa forma, busca-se reunir informações relevantes sobre as principais indicações de transplante de córnea no Brasil, de modo a fornecer uma fonte clara e abrangente de conhecimento para profissionais de saúde.

Palavras-chave: Transplante. Córnea. Ceratoplastia. Indicações. Tratamento.

ABSTRACT

Corneal transplantation has become increasingly widespread in recent decades, being the most common transplant performed in Brazil. However, the country still faces challenges related to the shortage of donors and inequality in access to specialized services in this area. Furthermore, there is a lack of comprehensive studies on the main indications for corneal transplantation in Brazil and their relationship with the pathophysiology of ocular diseases that require keratoplasty. Based on this knowledge gap, the objective of this study is to establish a connection between the pathophysiology of eye diseases and the need for corneal transplantation, in addition to disclosing and explaining the main conditions that frequently require this procedure in Brazil. The study also aims to present and analyze data on the performance of keratoplasty in

different regions of the country, highlighting the main surgical indications. In addition, the study aims to provide a comprehensive understanding of the pathophysiology of eye diseases, relating the severity and extent of these conditions to the need for a corneal transplant. Thus, we seek to gather relevant information about the main indications for corneal transplantation in Brazil, in order to provide a clear and comprehensive source of knowledge for health professionals.

Key-words: Transplant. Cornea. Keratoplasty. Indication , Treatment

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Excisão do tecido do receptor	14
Figura 2 -	Ceratoplastia lamelar anterior profunda após lesão química	16
Figura 3 -	Enxerto endotelial em processo de rejeição	17
Figura 4 -	Ceratocone	19
Figura 5 -	Ceratopatia bolhosa pseudofácica	23
Figura 6 -	Ceratopatia em faixa	25
Figura 7 -	Degeneração esfenoidal	26
Figura 8 -	Degeneração nodular de Salzmann	26
Figura 9 -	Ceratite ulcerativa periférica	31

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 Demonstração numérica das indicações de transplante de córnea 08
- em quatro regiões do Brasil

Tabela 2 Demonstração numérica das indicações de transplante de córnea 10
- no Brasil

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
SNT	Sistema Nacional de Transplantes
CFM	Conselho Federal de Medicina
DALK	Ceratoplastia lamelar anterior profunda
TC	Transplante de córnea
DMP	Degeneração marginal pelúcida
CUP	Ceratite ulcerativa periférica

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
©	Copyright

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	OBJETIVOS	18
2.1.	OBJETIVO GERAL	18
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3.	MÉTODO	19
3.1.	ETAPA 1	19
3.2.	ETAPA 2	19
3.3.	ETAPA 3	20
3.4.	ETAPA 4	20
3.5.	ETAPA 5	20
3.6.	ETAPA 6	21
4.	REFERENCIAL TEÓRICO	22
4.1.	TRANSPLANTE DE CÓRNEA	22
4.1.1.	Ceratoplastia penetrante	23
4.1.2.	Ceratoplastia lamelar superficial	24
4.1.3.	Ceratoplastia lamelar anterior profunda	24
4.1.4.	Ceratoplastia endotelial	25
5.	REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA - INDICAÇÕES DE TRANSPLANTE DE CÓRNEA NO BRASIL	27
5.1.	CERATOCONE	28
5.1.1.	Transplante de córnea em ceratocone	29
5.2.	CERATOPATIA BOLHOSA	31
5.2.1.	Transplante de córnea em ceratopatia bolhosa	33
5.3.	DEGENERAÇÕES CORNEANAS	34
5.4.	LEUCOMA	37
5.4.1.	Transplante de córnea em leucoma	37
5.5.	ÚLCERAS CORNEANAS	39
5.5.1.	Transplante de córnea em úlceras corneanas	40
5.6.	CICATRIZES CORNEANAS	42
5.6.1.	Transplante de córnea em cicatrizes corneanas	43

6.	CONCLUSÃO	44
6.1.	FUNDAMENTAÇÃO NUMÉRICA	45
	REFERÊNCIAS	47

1. INTRODUÇÃO

O transplante de córnea é um procedimento cirúrgico amplamente utilizado para tratar diversas condições oculares que afetam a transparência ou a integridade da córnea. No Brasil, assim como em muitos outros países, o transplante de córnea é uma opção terapêutica importante para pacientes com distúrbios corneanos graves, como ceratocone, distrofias corneanas, leucoma, ceratopatia bolhosa e cicatrizes corneanas. (KANSKI, 2016) (MANUAL DE DOENÇAS OCULARES DO WILLS EYE HOSPITAL, 2022)

A córnea é a parte frontal e transparente do olho, responsável por refratar a luz e permitir que ela atinja a retina, onde as imagens são formadas. Quando a córnea é afetada por doenças ou lesões, a visão pode ficar comprometida, resultando em perda visual significativa ou mesmo cegueira. (KANSKI, 2018)

No Brasil, as indicações para o transplante de córnea são estabelecidas de acordo com critérios médicos e prioridades definidas pelas instituições de saúde. Pacientes que apresentam deterioração significativa da visão devido a doenças corneanas avançadas e não respondem a tratamentos conservadores podem ser candidatos a um transplante de córnea.

Uma das principais indicações para o transplante de córnea no Brasil é o ceratocone, uma doença progressiva que causa adelgaçamento e deformação da córnea, resultando em visão distorcida. Outras distrofias corneanas, como a distrofia de Fuchs, também podem levar à necessidade de transplante de córnea. Além disso, cicatrizes corneanas causadas por traumas, infecções ou cirurgias prévias podem ser indicações para o procedimento, entre outras doenças.

No Brasil, o sistema de transplante de órgãos e tecidos é regulamentado pelo Sistema Nacional de Transplantes (SNT), que visa garantir a justiça e a equidade no acesso aos transplantes. Os pacientes que necessitam de um transplante de córnea são registrados em uma lista de espera nacional e são alocados com base na gravidade da condição e na disponibilidade de doadores compatíveis

Neste contexto, o Brasil possui uma rede sólida de hospitais e centros especializados em oftalmologia, o que possibilita um acesso relativamente amplo ao transplante de córnea. No entanto, como em muitos países, a demanda por doadores de córnea supera a oferta, tornando a fila de espera por um transplante um desafio significativo para muitos pacientes.

Ao longo dos anos, o avanço da tecnologia e das técnicas cirúrgicas permitiu melhorar as taxas de sucesso dos transplantes de córnea, proporcionando melhores resultados visuais e menor tempo de recuperação pós-operatória. Ainda assim, a conscientização sobre a importância da doação de córneas é fundamental para atender às necessidades dos pacientes em espera e aumentar as chances de restauração da visão de muitos brasileiros.

As indicações de ceratoplastia divergem entre as várias regiões do Brasil e do mundo, devido às diferentes condições de saúde pública e níveis sócio-econômicos, os quais são fatores importantes na prevalência das doenças corneanas. Algumas se destacam, sendo estas: ceratocone, distrofias corneanas, ceratopatia bolhosa pseudofásica, degenerações corneanas, leucoma, cicatrizes corneanas e úlceras corneanas. Além de doenças do próprio olho, doenças sistêmicas estão associadas à indicação do transplante, como hipertensão arterial sistêmica e diabetes melitus. Discutiremos a seguir sobre a fisiopatologia da doença, evidenciando o motivo pelo qual o transplante é indicado, bem como o prognóstico do paciente.

Neste estudo, foram analisados vários artigos científicos de várias épocas e regiões do Brasil, que contemplavam as principais indicações de transplante de córnea em serviços de referência em oftalmologia.

A análise evidenciou grande desconhecimento por parte dos oftalmologistas no que tange a indicação de ceratoplastia, visto que percentual de indicações errôneas para a realização do procedimento é alto. Muitas doenças de segmento posterior receberam indicação de transplante de córnea, mostrando a desinformação por parte dos profissionais da área, visto que o procedimento é feito no segmento anterior do olho [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Ademais, o tratamento precoce e adequado das infecções oculares pode reduzir o número de indicações de transplantes terapêuticos e com isso melhorar o prognóstico visual do paciente.

Por fim, a pesquisa evidenciou que o transplante de córnea é uma intervenção oftalmológica de grande relevância no contexto brasileiro, tendo como principais indicações o ceratocone, as distrofias corneanas, o leucoma, a ceratopatia bolhosa e as úlceras corneanas. O estudo contribui para uma melhor compreensão das necessidades e oportunidades de aprimoramento do sistema de doação de córneas no país, visando atender às demandas dos pacientes em espera por esse procedimento essencial para a preservação da visão.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVOS GERAIS

- Analisar as principais indicações para transplante de córnea no Brasil

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as doenças prevalentes no transplante de córnea em cada região do país;
- Estudar a fisiopatologia das doenças mais prevalentes em transplante de córnea no Brasil;
- Associar a fisiopatologia da doença com a necessidade do transplante de córnea;
- Elucidar as técnicas de transplante de córnea no Brasil;
- Analisar numericamente as indicações de transplante de córnea nas regiões do Brasil.

3.MÉTODO

O estudo se utilizará do método de revisão integrativa da literatura, que tem como finalidade reunir, e resumir o conhecimento científico, antes produzido sobre o tema investigado. Avalia, sintetiza e busca nas evidências disponíveis a contribuição para o desenvolvimento da temática (MENDES, SILVEIRA, GALVÃO, 2008).

O uso da revisão integrativa neste contexto proporciona uma ampla busca e análise, da relação entre as doenças que afetam a córnea e a necessidade de indicação de transplante do órgão afetado, na atualidade oftalmológica no Brasil.

A pesquisa foi dividida em seis partes importantes devido aos critérios de aplicabilidade da revisão integrativa de literatura

3.1.ETAPA 1: Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa

Realiza-se a identificação do tema, seleção de hipóteses ou questões que norteiam a pesquisa para a revisão integrativa, delimitou-se o tema indicações de transplante de córnea no Brasil, proporcionando responder as questões norteadoras: quais são as principais indicações de transplante de córnea no Brasil? E em cada região específica do país?

3.2. ETAPA 2: Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura

Se dá após escolha do tema pelo pesquisador e a formulação da questão de pesquisa, com a busca nas bases de dados dos estudos que serão incluídos na revisão. Tendo como importante ferramenta, a internet, a seleção dos estudos para a avaliação crítica é fundamental, a fim de se obter a validade da revisão, bem como indicador atestando a confiabilidade, amplitude e poder de generalização das conclusões da revisão (MENDES, et al, 2010).

Foram estabelecidas palavras-chaves: transplante de córnea, indicação para transplante de córnea, transplante de córnea no Brasil, ceratopatia bolhosa, leucoma, ceratocone, úlceras corneanas, distrofias corneanas, cicatrizes corneanas. As estratégias de busca estabelecidas serão baseadas em suas combinações nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. As fontes de informação estabelecidas serão: LILACS, SciELO, DynaMed, além de livros especializados em oftalmologia, como o Kanski Oftalmologia Clínica, Manual de Doenças Oculares do Wills Eye Hospital, Doenças da Superfície Ocular e Atlas de Córnea.

Os critérios de inclusão para seleção dos artigos: artigos publicados em português, inglês, espanhol; artigos na íntegra; que retratassem a temática definida. Como critérios de exclusão eliminaram-se as publicações que não atenderam os critérios estabelecidos na metodologia.

O processo de leitura dos dados ocorreu por leitura textual, a qual se trata de um modo de aprofundamento em processos discursivos, visando alcançar saberes sob a forma de compreensões reconstruídas dos discursos. Essa leitura permite identificar e isolar enunciados dos conteúdos a ele submetidos, categorizar tais enunciados e produzir textos, de maneira a integrar descrição e interpretação.

3.3.ETAPA 3: Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos

A análise e a interpretação dos dados foram realizadas de forma organizada e sintetizada por meio da elaboração de dois quadros sinópticos que compreenderam os seguintes itens: **Instrumento 01** - identificação do estudo, autores, fonte de informação, periódico e ano de publicação; **Instrumento 02**- objetivos, método, amostra estudada, principais resultados e categoria do estudo.

3.4.ETAPA 4: Avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa

Foi realizada uma análise crítica dos estudos selecionados, observando os aspectos metodológicos, a similaridade entre os resultados encontrados. Sendo esta análise realizada de forma minuciosa, buscando respostas para os resultados diferentes ou conflitantes nos estudos

3.5.ETAPA 5: Interpretação dos resultados

Os resultados foram fundamentados na avaliação crítica dos estudos selecionados, tendo realizado comparação dos estudos e das temáticas abordadas frente ao objeto de pesquisa proposto. Assim, foi observado o conhecimento científico acerca das práticas não farmacológicas de alívio a dor no contexto do parto e nascimento, as implicações resultantes dessas práticas, como as lacunas do conhecimento.

Foi possível identificar uma amplitude do tema reduzida no Brasil, visto que poucos artigos discorrem sobre as principais indicações de transplante de córnea no país, ainda que este tipo de transplante seja o mais comum. Por ser algo tão recorrente, os profissionais da área deveriam ter mais acesso a informações sobre o tema.

3.6.ETAPA 6: Apresentação da revisão/síntese do conhecimento

Como conclusão desta revisão integrativa, foi realizada elaboração do resumo das evidências disponíveis, que será apresentada neste trabalho.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. TRANSPLANTE DE CÓRNEA

A cirurgia de transplante de órgãos vem se difundindo nas últimas décadas e firmando-se com um dos grandes avanços da medicina. Dentre os transplantes, o de córnea é o mais frequente devido às facilidades técnicas e ao número de órgãos doados. No Brasil, as indicações de transplante seguem as diretrizes e critérios estabelecidos pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) e pelo Sistema Nacional de Transplantes (SNT). Essas diretrizes são baseados em evidências médicas e, para que seja ético e justo, segue-se uma fila de prioridade.

O transplante de córnea, conhecido também como ceratoplastia, é uma das técnicas mais antigas de transplante do mundo. Essa cirurgia é indicada em situações de grave acometimento corneano, em que a transparência da córnea está acometida e, por conseguinte, a visão do paciente também está afetada. Entre as principais indicações estão o ceratocone, a ceratopatia bolhosa, cicatrizes corneanas e infecções graves.

Atualmente, existem diferentes métodos cirúrgicos e sua escolha depende do tamanho do acometimento do órgão e seu sucesso está diretamente ligado à compatibilidade do paciente com o doador. Apesar das diversas formas de realização da cirurgia, todas tem um objetivo maior – substituir uma córnea danificada por uma saudável a fim de melhorar a qualidade de visão do paciente. Os diferentes métodos são: ceratoplastia penetrante, ceratoplastia lamelar superficial, ceratoplastia lamelar anterior profunda e ceratoplastia endotelial.

4.1.1. Ceratoplastia penetrante

A ceratoplastia penetrante é o tipo mais comum de transplante de córnea no Brasil e consiste na substituição completa da córnea danificada por uma saudável em casos que a córnea está gravemente ferida em todas as suas espessuras.

O procedimento é realizado sob anestesia local ou geral e o oftalmologista remove a córnea afetada e cria um leito de transplante, onde a córnea doadora é enxertada e suturada no lugar, com fios finos e delicados. Por ser uma cirurgia mais invasiva, o pós operatório inclui um regime de medicamentos orais e tópicos para prevenir a rejeição e controlar a inflamação. (KANSKI, 2018)

O tempo de recuperação varia de acordo com o paciente, levando em consideração condições prévias de saúde, podendo levar meses. Esta cirurgia tem grande eficácia na maioria dos casos, mas existem riscos a serem considerados, incluindo rejeição do enxerto, infecção e astigmatismo induzido pela cirurgia.

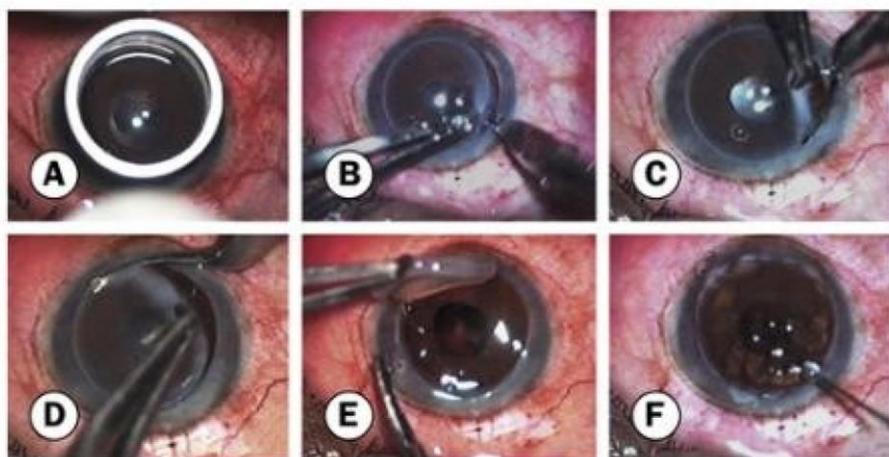


FIGURA 1 - Excisão do tecido do receptor. (A) Trepanação parcial; (B) incisão até a câmara anterior; (C), (D) e (E) conclusão da excisão; (F) injeção de uma camada viscoelástica.

Fonte: Kanski Oftalmologia Clínica (2016)

4.1.2. Ceratoplastia lamelar superficial

A ceratoplastia lamelar superficial, ou transplante lamelar anterior, é uma das técnicas de transplante de córnea e consiste na substituição apenas da camada mais superficial e é indicada em casos de doenças que afetam, principalmente, a camada mais externa da córnea, como distrofias coerneas específicas ou cicatrizes superficiais. (KANSKI, 2018)

O objetivo principal é preservar ao máximo o tecido saudável e evitar a substituição completa da córnea. O procedimento integra a remoção da camada mais superficial da córnea – excisão parcial do epitélio corneano e estroma, permanecendo o endotélio- e o enxerto de uma fina lâmina de córnea doadora no local, afixada com sutura ou adesivo cirúrgico. A cirurgia, por ser menos invasiva, tem recuperação mais

rápida e melhores resultados visuais quando comparada com a ceratoplastia penetrante.

4.1.3. Ceratoplastia lamelar anterior profunda

A ceratoplastia lamelar anterior profunda é caracterizada pela remoção das camadas da córnea até quase a membrana de Descemet a fim de diminuir o risco de rejeição, visto que o endotélio da córnea do paciente é preservado, haja vista que esta estrutura é um alvo maior de rejeição. Apesar dos pontos positivos, a grande dificuldade na execução da técnica é a determinação da profundidade da dissecação corneana o mais próximo possível da membrana de Descemet sem que tenha perfuração. (KSNSKI, 2018)

A técnica é utilizada principalmente em casos de doenças que afetam o estroma anterior da córnea, como ceratocone avançado e cicatrizes corneanas profundas. Seu maior ponto positivo é a menor taxa de rejeição e, por isso, sua recuperação é mais rápida quando comparado com a ceratoplastia penetrante.

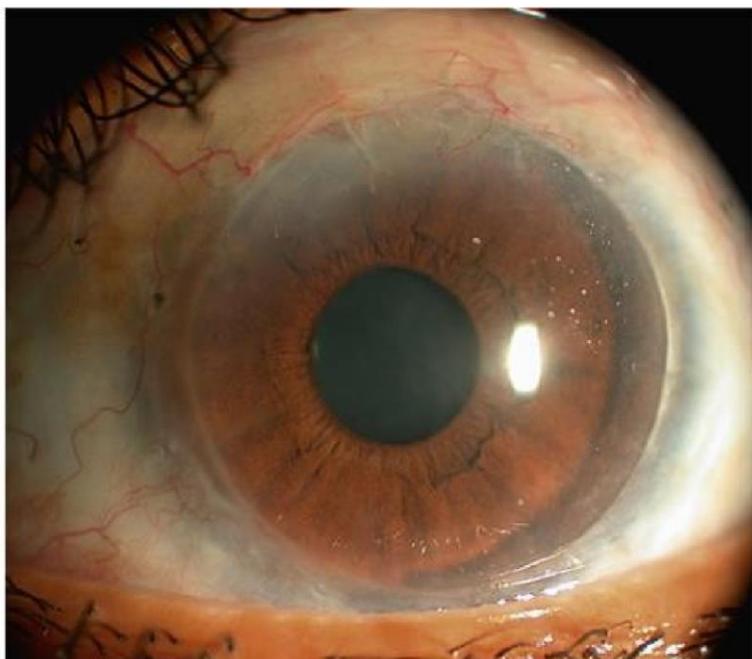


FIGURA 2 - Ceratoplastia lamelar anterior profunda após lesão química. Um autoenxerto do limbo conjuntival superior foi também efetuado.

Fonte : Kanski Oftalmologia Clínica (2016)

4.1.4. Ceratoplastia endotelial

A ceratoplastia endotelial consiste na substituição da camada mais interna da córnea – o endotélio. Junto com o endotélio, também é seccionada a membrana de Descemet e, por meio de uma pequena incisão, o tecido doador é dobrado e introduzido. Uma pequena porção da espessura estromal é implantada junto com a membrana de Descemet e o endotélio.

A técnica é consideravelmente nova, mas estudos mostraram que a rejeição é menor nesse tipo de transplante e a reabilitação visual é mais rápida. Apesar dos pontos positivos, a técnica enfrenta grandes desafios, como a necessidade de equipamento especializado e a taxa de complicações intraoperatórias ser superior aos outros tipos de transplante.



FIGURA 3 - Enxerto endotelial em processo de rejeição.
Fonte: Kanski Oftalmologia Clínica (2016)

5.INDICAÇÕES DE TRANSPLANTE DE CÓRNEA NO BRASIL

A análise de artigos relacionados à incidência de transplante de córnea evidenciou grande desconhecimento por parte dos oftalmologistas no que tange à indicação de ceratoplastia, visto que percentual de indicações errôneas para a realização do procedimento é de cerca de 50% [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Muitas doenças de segmento posterior receberam indicação de transplante de córnea, mostrando a desinformação por parte dos profissionais da área, haja vista que o procedimento é feito no segmento anterior do olho. Ademais, o tratamento precoce e adequado das infecções oculares pode reduzir o número de indicações de transplantes terapêuticos e com isso melhorar o prognóstico visual do paciente.

O procedimento consiste na substituição da córnea pouco funcional por outra opticamente saudável, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida do paciente, obedecendo os critérios de indicação e de compatibilidade. A cirurgia é realizada, principalmente por motivos terapêuticos, tectônicos, mas em casos raros pode ser indicada por motivos estéticos

No Brasil, a etiologia da indicação varia de acordo com as regiões, devido às diferentes condições de saúde pública e níveis sócio-econômicos, mas algumas se destacam, sendo estas: ceratocone, distrofias corneanas, ceratopatia bolhosa pseudofácica, leucoma, cicatrizes corneanas e úlceras corneanas. Além de doenças do próprio olho, doenças sistêmicas estão associadas à indicação do transplante, como hipertensão arterial sistêmica e diabetes melitus. Discutiremos a seguir sobre a fisiopatologia da doença, evidenciando o motivo pelo qual o transplante é indicado, bem como o prognóstico do paciente.

5.1.CERATOCONE

O ceratocone é uma ectasia corneana, na qual ocorre um afinamento do estroma corneano central ou paracentral, ocasionando deformidade da córnea ao torná-la semelhante ao aspecto de um cone pela protusão apical. Esta deformidade é responsável pela distorção da visão e, em casos mais graves, pela perda da visão. Sua

etiologia é multifatorial e inclui predisposição genética, fatores ambientais, bioquímicos e mecânicos. [14]

Algumas condições sistêmicas são fator de risco para a doença, como as síndromes de Down, Ehlers-Danlos e Marfan. Ademais, doenças oculares também estão associadas ao maior risco de desenvolvimento de ceratocone, como a ceratoconjutivite vernal, amaurose congênita de Leber e retinite pigmentar. (KANSKI, 2018)

A doença se manifesta, principalmente na juventude e, inicialmente, apresenta acometimento de apenas um olho, podendo evoluir para os dois. Visto que a fisiopatologia da doença se dá pelo aumento progressivo da miopia e do astigmatismo, o paciente tem redução da acuidade visual. Alguns sinais oftalmoscópicos podem ser vistos, como hidropsia aguda, estrias de Vogt e anel de Fleischer.

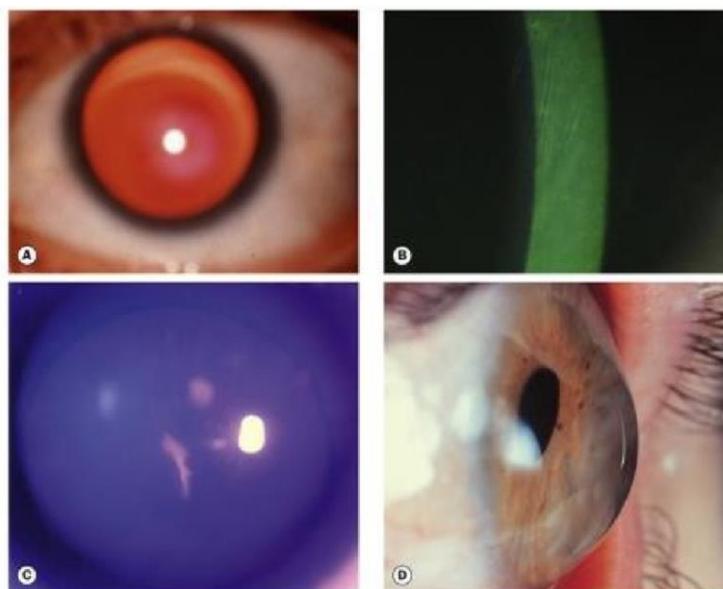


FIGURA 4 - Ceratocone. (A) Reflexo vermelho de “gota de óleo”; (B) estrias de Vogt no estroma profundo; (C) anel de Fleischer demonstrado por luz azul-cobalto como um círculo azul; (D) cone típico

Fonte: Kanski Oftalmologia Clínica (2016)

O tratamento depende do estágio da doença e tem como principal objetivo interromper a progressão da doença e promover a reabilitação visual. Inicialmente, usa-se a correção da visão com óculos ou lentes de contato rígidas. Caso a doença tenha progressão grave e não responda a tratamentos anteriores, a ceratoplastia é indicada, podendo ser penetrante ou lamelar profunda anterior (DALK).

5.1.1. Transplante de córnea em ceratocone

O transplante de córnea é indicado nos casos mais graves e de maior acometimento corneano nos casos de ceratocone e pode ser realizado através de duas técnicas diferentes:

1. Transplante de córnea penetrante - também conhecido como ceratoplastia penetrante. Nesse procedimento, toda a espessura da córnea é substituída pela córnea do doador. É utilizado em casos de ceratocone avançado, onde a doença afetou profundamente a córnea.
2. Transplante de córnea lamelar anterior (também conhecido como ceratoplastia lamelar anterior profunda – DALK): Nesse procedimento, apenas as camadas mais superficiais da córnea são substituídas, preservando as camadas mais profundas. Esse tipo de transplante é usado em casos de ceratocone menos avançado, onde as camadas mais profundas da córnea ainda estão saudáveis.

O tempo de recuperação varia de acordo com o tipo de transplante, mas, em média, a visão do paciente começa a melhorar dentro de algumas semanas, mas pode demorar meses para que a córnea se estabilize completamente e a visão final seja alcançada. É importante ressaltar que o transplante de córnea não cura o ceratocone, mas sim melhora a visão ao substituir a córnea irregular por uma córnea saudável.

Ademais, o método DALK é contraindicado na presença de história de hidropisia, devido à descontinuidade da membrana de Descemet. Ainda que o transplante seja bem sucedido, os resultados podem ser comprometidos pelo astigmatismo. Nestes casos, associa-se a correção com lentes de contato para que o paciente enxergue da melhor maneira possível.

Após análise dos artigos das mais diversas regiões do país, ceratocone está entre as principais indicações para transplante de córnea no Brasil. Nas regiões Sul e Sudeste, a doença é apontada como a principal etiologia, juntamente com a ceratopatia bolhosa. A análise de resultados demonstrou que a prevalência epidemiológica de ceratocone para indicação de ceratoplastia variou entre 35 a 50% dos casos de TC e entre 50 a 65% dos casos de TC. [3, 5, 6, 7, 10, 12, 13]

Ao analisar as demais regiões do Brasil, a prevalência de ceratocone nos transplantes de córnea cai para 15%, estando posterior à ceratopatia bolhosa e leucoma, por exemplo. [4, 8, 9, 11]

5.2.CERATOPATIA BOLHOSA

A ceratopatia bolhosa, conhecida como edema da córnea, é uma condição na qual a córnea apresenta acúmulo de fluido, resultando em bolhas ou vesículas na sua superfície. Essa condição pode levar a sintomas como dor ocular, visão turva, sensibilidade à luz e desconforto e pode ter várias causas, como distrofia de Fuchs, trauma ou cirurgia ocular prévia

1. **DISTROFIA DE FUCHS:** É caracterizada por uma uma condição ocular hereditária na qual as células endoteliais da córnea são afetadas. Estas células são responsáveis por ajudar a regulação de fluidos na córnea, com o objetivo de manter sua clareza. As células se deteriorizam progressivamente e resultam em edema corneano e, conseqüentemente, comprometimento da visão.

Os principais sintomas são visão embaçada, fotofobia e desconforto ocular, variando de acordo com a gravidade da doença, podendo piorar ao longo do tempo. Seu tratamento também varia de acordo com o estágio da doença. Nos estágios iniciais, sintomáticos são utilizados para amenizar o desconforto do paciente, como colírios lubrificantes, óculos e lentes de contato especial. Em estágio mais avançado, o transplante de córnea se torna uma opção de tratamento. No caso de distrofia de Fuchs, o transplante pode envolver a substituição de toda a espessura da córnea ou apenas das camadas posteriores.

2. **TRAUMA OU CIRURGIA OCULAR PRÉVIA:** Trauma ocular e cirurgia ocular prévia são fatores de risco para o desenvolvimento de ceratopatia bolhosa, visto que afetam diretamente as células endoteliais da córnea – responsáveis pela regulação de fluido na córnea por meio de bombeamento – podendo levar ao edema corneano e formação de bolhas.

Torna-se imprescindível ressaltar que nem todos os casos de trauma e cirurgia ocular vão evoluir com ceratopatia bolhosa. Além desses fatores, a saúde ocular do paciente, associado à predisposição genética podem facilitar a formação de edema e bolhas na córnea.

O tratamento pode envolver abordagens semelhantes às outras causas de ceratopatia bolhosa. Inicialmente, usa-se sintomáticos como colírios e pomadas e, nos casos mais graves e persistentes, o transplante de córnea torna-se uma opção.

3. GLAUCOMA: Caracteriza-se por doença ocular crônica, na qual há acometimento progressivo do nervo óptico e está frequentemente associado ao aumento de pressão intraocular. Existem diferentes tipos de glaucoma, mas os mais comuns são os glaucomas de ângulo aberto e os glaucomas de ângulo fechado. O glaucoma de ângulo aberto tem aumento do fluxo de fluido gradual, enquanto o de ângulo fechado é caracterizado pelo fechamento repentino do ângulo de drenagem, aumento rapidamente a pressão intraocular.

Por ser uma condição progressiva, o glaucoma não apresenta sintomas em sua fase inicial, por isso, é importante ficar atento aos exames oftalmológicos regulares e os fatores de risco, como histórico familiar, idade avançada e doenças oculares prévias. O transplante de córnea não é a primeira opção de tratamento do glaucoma, mas pode ser considerado como tratamento adicional em casos de danos na córnea não responsivos à tratamentos anteriores. Este procedimento é mais indicado em casos de glaucoma neovascular, visto que essa condição está associada a doenças oculares como a retinopatia diabética – glaucoma em estágio avançado.

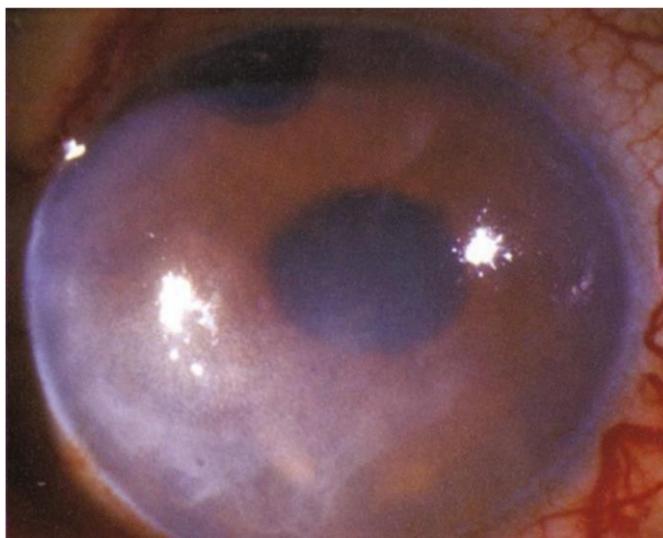


FIGURA 5 - Ceratopatia bolhosa pseudofácica.

Fonte: Manual de Doenças Oculares do Wills Eye Hospital (2022)

1. Transplante de córnea em ceratopatia bolhosa

Em suma, relacionando aos casos supracitados, o transplante de córnea é uma opção de tratamento no casos de ceratopatias bolhosas mais graves e pode ser realizada por diferentes técnicas:

1. Ceratoplastia penetrante: envolve a substituição de toda a espessura da córnea, sendo o tipo mais comum de transplante de córnea;
2. Transplante lamelar anterior: apenas as camadas anteriores da córnea são substituídas, preservando as camadas posteriores;
3. Transplante lamelar posterior: apenas as camadas posteriores da córnea são substituídas, preservando as camadas anteriores.

A escolha da técnica utilizada dependerá do tamanho da extensão do comprometimento da córnea, além das características específicas de cada caso. Outrossim, considera-se a saúde ocular geral do paciente para propedêutica.

No que tange à epidemiologia de transplante de córnea em casos de ceratopatia bolhosa, os artigos evidenciaram maior prevalência nas regiões Norte e Nordeste, representando cerca de 28 a 45% dos casos de TC^[4, 8, 9, 11]. Nas regiões Sul e Sudeste sua prevalência é menos significativa quando comparado ao ceratocone, resultando numa média de 15 a 20% dos casos de TC. [3, 5, 6, 7, 10, 12, 13]

3. DEGENERAÇÕES CORNEANAS

Degenerações corneanas são um grupo de condições que afetam a transparência e a integridade da córnea, prejudicando seu funcionamento. Estas podem prejudicar a visão pelo seu caráter, predominantemente, progressivo. Existem muitas doenças que são caracterizadas por degenerar a córnea, mas há um grupo que tem como via de tratamento o transplante de córnea em casos mais avançados, como a cinta límbica de Vogt, córnea farinata, ceratopatia em faixa, degeneração esfenoïdal, degeneração nodular de Salzmann

- Cinta límbica de Vogt – conhecida também como degeneração marginal pelúcida (DMP), é uma condição na qual há uma opacificação da borda da córnea. Trata-se de uma doença crônica e progressiva, podendo causar até a perda total da visão;
- Córnea farinata – condição caracterizada pela deposição de cálcio e proteínas na camada mais superficial da córnea, provocando pequenas opacidades em forma de pontos;
- Ceratopatia em faixa – condição caracterizada pela deposição de sais de cálcio na camada de Bowman, na membrana basal epitelial e no estroma anterior. Tem grande relação com a idade, além de causas metabólicas;

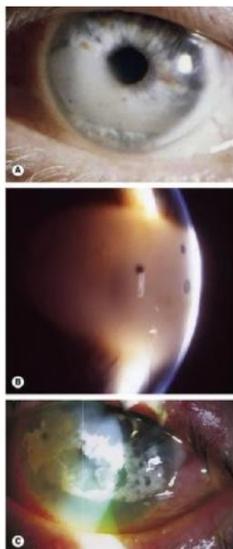


FIGURA 6 - Ceratopatia em faixa. (A) Moderada; (B) aparência típica com pequenos buracos; (C) doença avançada com degradação do epitélio subjacentes Fonte: Kanski Oftalmologia Clínica (2016)

- Degeneração esfenoidal – condição caracterizada por depósitos proteicos irregulares no estroma anterior da córnea muito comum entre pacientes que trabalham em ambiente externo, com exposição a raios ultravioletas;

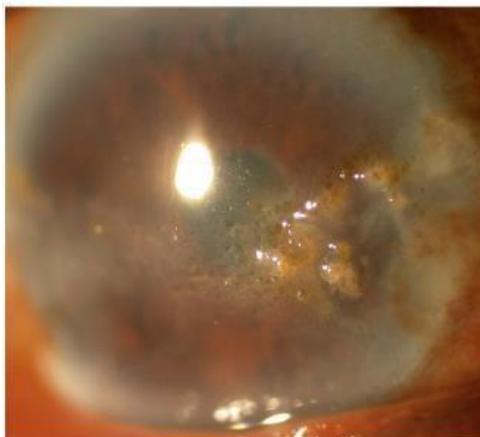


FIGURA 7 - Degeneração esferoidal.

Fonte: Kanski Oftalmologia Clínica (2016)

- Degeneração nodular de Salzmann – condição caracterizada por nódulos de tecido hialino, localizados anteriormente à camada de Bowman. Tem etiologia variada, podendo ser devido a uma inflamação ou blefarite crônica, por exemplo.

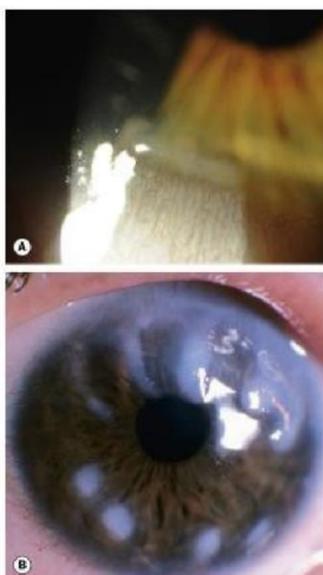


FIGURA 8 - Degeneração nodular de Salzmann. (A) Lesão alongada solitária precoce; (B) múltiplas lesões.

Fonte: Kanski Oftalmologia Clínica (2016)

Todas essas condições de degeneração da córnea tem uma característica em comum: apesar das diferentes fisiopatologias, o tratamento é semelhante no que tange às formas mais graves das doenças. Em estágios avançados, nos quais a visão do paciente está gravemente comprometida e os sinto-

mas não podem ser aliviados com outros métodos, a principal indicação é o transplante de córnea.

O método a ser utilizado na ceratoplastia dependerá da extensão do ferimento e das deposições, bem como a profundidade. Isto será avaliado pelo médico oftalmologista que deverá escolher a melhor técnica, levando em consideração a gravidade, a opção menos invasiva e, por conseguinte, a melhor recuperação.

4. LEUCOMA

O leucoma é uma opacificação da córnea na qual a entrada de luz é prejudicada, podendo afetar diretamente na capacidade de visão do indivíduo, pois a córnea perde sua transparência e passa a ter aspecto esbranquiçado e turvo. Esta condição pode ter causas variadas e as mais comuns são infecção, lesão ou inflamação do olho. Outros motivos são úlceras, ceratite, glaucoma, anomalia congênita, distrofia e ceratocone.

Devido a sua etiologia variada, seu tratamento também varia de acordo com a condição inicial. O oftalmologista pode sugerir um tratamento que reverta a opacidade se for possível e, em outros casos, pode indicar a cirurgia. Como a condição afeta a córnea, a cirurgia mais indicada é o transplante de córnea.

É notório que o leucoma está entre as principais indicações de transplante de córnea no Brasil, não estando restrito apenas a um região, mas todas. Registros no Pará evidenciaram que o leucoma está em segundo lugar na lista de transplantes de córnea [4]. Em Sorocaba, a doença aparece em terceiro lugar como etiologia dos transplantes de córnea da região [7]. Em Sergipe, o leucoma está em segundo lugar [9], evidenciando a incidência da doença nas cirurgias de transplante de córnea. Por isso, faz-se estritamente necessário o diagnóstico e o tratamento correto do leucoma pelo oftalmologista.

4.1. Transplante de córnea em leucoma

O transplante de córnea nos casos de leucoma se relaciona com a gravidade, extensão da opacidade e sua etiologia. Em alguns casos, o leucoma pode ser tratado com colírios ou medicamentos orais, mas em casos mais graves, a cirurgia deve ser considerada, principalmente quando a opacidade restringe drasticamente a visão do paciente. As condições mais graves da doença estão relacionadas principalmente com ceratocone, distrofias, glaucoma e anomalias congênitas, onde a extensão da opacidade geralmente é maior e irreversível. Dentre os métodos da cirurgia de transplante de córnea, a ceratoplastia penetrante é a mais utilizada para casos de leucoma,

mas o tratamento não se restringe apenas a essa técnica, podendo ser utilizada a ceratoplastia lamelar.

5. ÚLCERAS CORNEANAS

As úlceras corneanas são lesões na superfície da córnea, que é a camada transparente na parte frontal do olho. Elas são geralmente causadas por infecções bacterianas, virais ou fúngicas, mas também podem ser resultado de traumas ou doenças sistêmicas.

Essas úlceras são consideradas emergências oftalmológicas, pois podem levar a complicações graves e permanentes, como cicatrizes na córnea, diminuição da visão e até perda total da visão.

As principais causas de úlceras corneanas incluem infecções por bactérias, como a ceratite bacteriana, que pode ocorrer devido a lesões oculares, uso inadequado de lentes de contato ou deficiências no sistema imunológico. Infecções virais, como o herpes simples, também podem levar à formação de úlceras na córnea. Além disso, alguns fungos podem causar úlceras corneanas, principalmente em indivíduos com sistema imunológico comprometido.

Os sintomas comuns de úlceras corneanas incluem dor intensa nos olhos, vermelhidão, sensibilidade à luz (fotofobia), visão turva, lacrimejamento excessivo e sensação de corpo estranho nos olhos. É essencial procurar atendimento médico imediato se esses sintomas estiverem presentes, pois um diagnóstico e tratamento precoces são fundamentais para prevenir complicações graves.

O tratamento das úlceras corneanas geralmente envolve o uso de colírios ou pomadas antibióticas ou antifúngicas, dependendo da causa da infecção. Em alguns casos mais graves, pode ser necessário realizar um transplante de córnea para substituir o tecido danificado e restaurar a visão.

A prevenção das úlceras corneanas pode ser feita através de medidas simples, como a higiene adequada das mãos antes de tocar nos olhos, o uso correto e limpeza regular das lentes de contato, evitando o compartilhamento de objetos oculares pessoais e protegendo os olhos de lesões traumáticas.

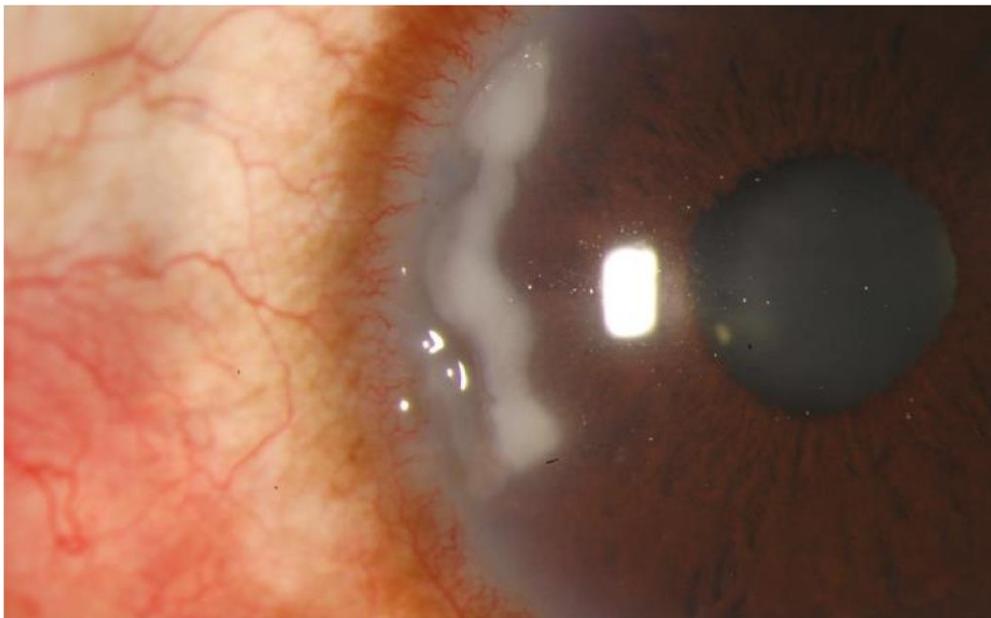


FIGURA 9 - Ceratite ulcerativa periférica.

Fonte: Manual de Doenças Oculares do Wills Eye Hospital (2022)

5.1. Transplante de córnea em úlceras corneanas

O transplante de córnea pode ser uma opção de tratamento para úlceras corneanas graves e persistentes que não respondem a tratamentos convencionais. Em casos em que a úlcera é extensa e profunda, ou quando ocorre perfuração da córnea, o transplante pode ser necessário para restaurar a integridade e a funcionalidade do tecido corneano.

Existem diferentes abordagens cirúrgicas para o transplante de córnea em casos de úlceras corneanas. O tipo mais comum é o transplante de córnea penetrante, no qual a córnea afetada é completamente substituída por uma córnea doadora saudável. Essa técnica é realizada quando a úlcera é extensa e compromete uma grande área da córnea.

Outra opção é o transplante lamelar anterior, no qual apenas a camada afetada da córnea é substituída por uma camada doadora saudável. Essa técnica é usada em casos de úlceras corneanas que afetam principalmente as camadas mais superficiais da córnea.

O transplante de córnea em casos de úlceras corneanas tem como objetivo principal restaurar a integridade estrutural da córnea e eliminar a infecção. É importante ressaltar que o transplante de córnea não trata diretamente a infecção causadora da úlcera, mas sim remove o tecido afetado, que pode estar contaminado, e substituí-lo por tecido saudável.

Após o transplante, o paciente precisará fazer uso de medicamentos imunossupressores para evitar a rejeição do tecido transplantado. O acompanhamento médico regular é essencial para monitorar a recuperação pós-operatória e garantir que o transplante seja bem-sucedido.

É importante ressaltar que o transplante de córnea em casos de úlceras corneanas é uma opção de tratamento avançada e que nem todos os pacientes serão elegíveis para esse procedimento. Cada caso deve ser avaliado individualmente por um oftalmologista especializado, levando em consideração a extensão da úlcera, a saúde ocular geral do paciente e outros fatores relevantes.

Em suma, o transplante de córnea pode ser uma opção de tratamento para úlceras corneanas graves e persistentes que não respondem a outras formas de terapia. Essa intervenção cirúrgica visa restaurar a integridade da córnea e melhorar a visão do paciente. A decisão de realizar um transplante de córnea em casos de úlceras corneanas deve ser feita em conjunto entre o paciente e o oftalmologista, considerando os riscos, benefícios e condições individuais de cada caso.

6. CICATRIZES CORNEANAS

A cicatriz corneana é uma lesão ou marca na córnea que pode ser resultado de várias condições, como queimaduras químicas ou térmicas, infecções, traumas, cirurgias oculares prévias e algumas doenças oculares. Estas marcas afetam a transparência da córnea e, a depender do tamanho e da profundidade da lesão, pode cursar com problemas de visão. A condição pode causar vários sintomas, incluindo visão embaçada, visão distorcida, halos ao redor da luz, fotofobia e irritação ocular

As cicatrizes corneanas são alterações no tecido da córnea que ocorrem como resultado de lesões ou doenças. Elas podem afetar a visão de maneira significativa, uma vez que a córnea é responsável por permitir a passagem de luz para o interior do olho.

Existem várias causas possíveis para a formação de cicatrizes corneanas. Lesões traumáticas, como cortes ou perfurações, podem levar à formação de cicatrizes na córnea. Infecções, como úlceras corneanas causadas por bactérias, vírus ou fungos, também podem resultar em cicatrizes.

Além disso, doenças inflamatórias, como ceratite herpética (causada pelo vírus do herpes) ou ceratite intersticial, podem causar cicatrizes na córnea. Algumas doenças sistêmicas, como a artrite reumatoide, podem causar inflamação crônica na córnea e, eventualmente, levar à formação de cicatrizes.

As cicatrizes corneanas podem ter diferentes graus de gravidade e impactar a visão de maneiras variadas. Dependendo da localização, extensão e profundidade da cicatriz, a visão pode ser levemente afetada ou até mesmo totalmente comprometida.

Os sintomas comuns associados às cicatrizes corneanas incluem visão turva, diminuição da acuidade visual, distorção da visão e sensibilidade à luz. Esses sintomas podem ser persistentes ou intermitentes, dependendo das características da cicatriz e da resposta do olho às condições ambientais.

O tratamento das cicatrizes corneanas depende da gravidade e dos sintomas associados. Em casos leves, óculos corretivos, lentes de contato especiais ou colírios podem ser prescritos para melhorar a visão. Em casos mais graves, quando a cicatriz afeta significativamente a visão e os sintomas persistem, pode ser necessário considerar opções cirúrgicas, como o transplante de córnea.

6.1. Transplante de córnea em cicatrizes corneanas

O tratamento das cicatrizes corneanas depende da etiologia da condição e do seu estágio – considerando tamanho, localização, profundidade e sintomas. Em casos

leves, o caso pode ser corrigido com o uso de lentes de contato e óculos para melhorar a acuidade visual. Em situações mais graves, onde há grande comprometimento da córnea, interferindo significativamente nas atividades cotidianas do paciente, o mais indicado é o transplante de córnea e a técnica mais utilizada nesses casos é a ceratoplastia penetrante.

6. CONCLUSÃO

Este estudo forneceu uma visão abrangente das principais indicações de transplante de córnea no Brasil e destacou a importância desse procedimento oftalmológico para a saúde visual dos pacientes. Foi observado que o ceratocone, o leucoma, as distrofias corneanas e as úlceras corneanas são as principais condições que levam à necessidade de transplante.

O ceratocone foi identificado como uma das principais indicações devido à sua natureza progressiva e ao impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes. O transplante de córnea se apresenta como uma opção eficaz para melhorar a visão e proporcionar uma melhor qualidade de vida a esses indivíduos.

As distrofias corneanas hereditárias, como a distrofia de Fuchs, também foram apontadas como uma indicação relevante para o transplante de córnea no Brasil. Essas doenças podem causar uma diminuição gradual da visão e comprometer a integridade da córnea, exigindo a substituição desse tecido para preservar a saúde ocular do paciente.

Além disso, as úlceras corneanas, resultantes de infecções, traumas ou complicações sistêmicas, também podem levar à necessidade de transplante de córnea. Essa intervenção é crucial para tratar e restaurar a integridade da córnea, prevenindo danos oculares adicionais e preservando a visão do paciente.

No entanto, um desafio significativo no Brasil é a disponibilidade de doadores de córneas. A demanda por transplantes muitas vezes excede a oferta, resultando em longas filas de espera para os pacientes. É essencial promover a conscientização sobre a doação de córneas e implementar políticas e estratégias que incentivem o aumento da disponibilidade de doadores, garantindo que mais pacientes em espera possam receber o transplante necessário dentro de um prazo adequado.

Em conclusão, o transplante de córnea desempenha um papel crucial na restauração da visão em pacientes com diversas condições corneanas no Brasil. Este estudo contribuiu para a compreensão das principais indicações desse procedimento e ressaltou a importância de abordar os desafios relacionados à disponibilidade de doadores de córnea. Ao aumentar a conscientização sobre a doação de córneas e

melhorar o acesso aos transplantes, podemos melhorar a qualidade de vida e a saúde ocular dos pacientes brasileiros.

6.1.FUNDAMENTAÇÃO NUMÉRICA

Com base nos artigos estudados de diversas cidades de quatro regiões do Brasil (Sudeste, Sul, Nordeste e Norte), seus resultados foram confrontados para que pudesse ser obtido uma análise numérica de cada região a fim de identificar as principais indicações de transplante de córnea. [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]

A tabela a seguir mostra, em números absolutos, as principais indicações de transplante de córnea dessas regiões:

Tabela 1 – Demonstração numérica das indicações de transplante de córnea em

quatro regiões do Brasil

INDICAÇÃO DE TRANSPLANTE DE CÓRNEA	REGIÕES DO BRASIL *			
	SUDESTE	SUL	NORDESTE	NORTE
CERATOCONE	763	639	233	84
ÚLCERA	312	87	18	186
CERATOPATIABOLHOSA	417	241	280	356
LEUCOMA	339	215	360	277
DISTROFIA	122	113	173	43
OUTRAS	72	250	16	219
TOTAL	2025	1545	1080	1165

*Não foram encontrados dados suficientes sobre a região Centro-Oeste

Fonte: autor próprio

Os dados da Tabela 1 foram correlacionados para que fossem obtidos os dados sobre o país como um todo, portanto a tabela a seguir mostra, em números absolutos, as principais indicações de transplante de córnea no Brasil a partir dos dados coletados nos artigos estudados:

Tabela 2 – Demonstração numérica das indicações de transplante de córnea no Brasil

INDICAÇÃO DE TRANSPLANTE DE CÓRNEA	BRASIL	% (aproximada)
CERATOCONE	1719	30%
ÚLCERA	603	10%
CERATOPATIABOLHOSA	1294	22%
LEUCOMA	1191	20%
DISTROFIA	451	7%
OUTRAS	557	9%
TOTAL	5815	100%

Fonte: autor próprio

Analisando os dados, é perceptível que o ceratocone é a principal indicação para ceratoplastia no Brasil, seguido de ceratopatia bolhosa e leucoma, respectivamente. Além destes, as úlceras e distrofias também ficaram em evidência, comprovando, numericamente, o que firma este trabalho: a relação direta do tratamento dessas doenças e a necessidade de transplante de córnea.

REFERÊNCIAS

1. KANSKI JJ, BOWLING B. Oftalmologia clínica - uma abordagem sistemática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. ISBN 9788535281675 (broch.).
2. GERSTENBLITH, Adam, RABINOWITZ, Michael. Manual de Doenças Oculares do Wills Eye Hospital - Diagnóstico e Tratamento no Consultório e na Emergência. 6.ed. Rio de Janeiro: Artmed, 2015. 492p. ISBN 9788582710418 (broch.).
3. Netto, A. A., Botelho, C. A. S., & Felicíssimo, L. C.. (2014). Indicações e perfil epidemiológico dos pacientes submetidos à ceratoplastia. *Revista Brasileira De Oftalmologia*, 73(3), 162–166. <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20140035>
4. Almeida Sobrinho, E. F. de ., Negrão, B. C., & Almeida, H. G.. (2011). Perfil epidemiológico de pacientes na fila de transplante penetrante de córnea no estado do Pará, Brasil. *Revista Brasileira De Oftalmologia*, 70(6), 384–390. <https://doi.org/10.1590/S0034-72802011000600009>
5. Neves, R. C., Boteon, J. E., & Santiago, A. P. de M. S.. (2010). Indicações de transplante de córnea no Hospital São Geraldo da Universidade Federal de Minas Gerais. *Revista Brasileira De Oftalmologia*, 69(2), 84–88. <https://doi.org/10.1590/S0034-72802010000200003>
6. Flores, V. G. C., Dias, H. L. R., & Castro, R. S. de .. (2007). Indicações para ceratoplastia penetrante no Hospital das Clínicas-UNICAMP. *Arquivos Brasileiros De Oftalmologia*, 70(3), 505–508. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492007000300020>
7. Calix Netto, M. J., Giustina, E. D., Ramos, G. Z., Peccini, R. F. C., Sobrinho, M., & Souza, L. B. de .. (2006). Principais indicações de transplante penetrante de córnea em um serviço de referência no interior de São Paulo (Sorocaba - SP, Brasil). *Arquivos Brasileiros De Oftalmologia*, 69(5), 661–664. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492006000500007>
8. Amaral, C. de S. R., Duarte, J. Y., Silva, P. L. S. da ., Valbuena, R., & Cunha, F.. (2005). Indicações de ceratoplastia penetrante em Pernambuco. *Arquivos Brasileiros De Oftalmologia*, 68(5), 635–637. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492005000500012>

9. Araújo, Â. A., Melo, G. B. de ., Silva, R. L., & Araújo Neta, V. M. de .. (2004). Perfil epidemiológico dos pacientes na lista de espera para transplante de córnea no Estado de Sergipe. *Arquivos Brasileiros De Oftalmologia*, 67(4), 613–616. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492004000400010>
10. Fabris, C., Corrêa, Z. M. S., Marcon, A. S., Castro, T. N. de ., Marcon, Í. M., & Pawlowski, C.. (2001). Estudo retrospectivo dos transplantes penetrantes de córnea da Santa Casa de Porto Alegre. *Arquivos Brasileiros De Oftalmologia*, 64(5), 449–453. <https://doi.org/10.1590/S0004-27492001000500014>
11. Mendes, R. L. F., Santos, A. M. C., & Freire, A. M. L.. (2021). Transplante de córnea em Alagoas: aspectos clínicos e epidemiológicos do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes. *Revista Brasileira De Oftalmologia*, 80(3), e0001. <https://doi.org/10.37039/1982.8551.20210001>
12. Zeschau, A., Balestrin, I. G., Stock, R. A., & Bonamigo, E. L.. (2013). Indicações de ceratoplastia: estudo retrospectivo em um Hospital Universitário. *Revista Brasileira De Oftalmologia*, 72(5), 316–320. <https://doi.org/10.1590/S0034-72802013000500007>
13. Barbosa, A. P., Almeida Júnior, G. C. de ., Teixeira, M. F., & Barbosa, J. C.. (2012). Avaliação das indicações de ceratoplastia penetrante no interior paulista. *Revista Brasileira De Oftalmologia*, 71(6), 353–357. <https://doi.org/10.1590/S0034-72802012000600002>
14. DynaMed. Keratoconus. EBSCO Information Services. Accessed May 29, 2023. <https://www.dynamed.com/condition/keratoconus>