

Sobrevivência do enxerto e resultado visual em pacientes com Ceratocone submetidos a transplante penetrante de córnea

Graft survival and visual outcomes in patients with Keratoconus undergoing penetrating corneal transplantation

DOI:10.34119/bjhrv6n6-399

Recebimento dos originais: 10/11/2023

Aceitação para publicação: 14/12/2023

Lucas Pinheiro Machado Teles

Residente em Oftalmologia

Instituição: Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE - IAMSPE)

Endereço: Rua Pedro de Toledo, 1800, Vila Clementino, São Paulo - SP, CEP: 04039-000

E-mail: lpnteles@hotmail.com

Fernando Sato Mizubuti

Pós-Graduado em Óptica Cirúrgica e Pós-Graduando em Córnea e Cirurgia Refrativa pelo Banco de Olhos de Sorocaba

Instituição: Banco de Olhos de Sorocaba (BOS - SP)

Endereço: Rua Nabeck Shiroma 210, Sorocaba - SP, CEP: 18031-060

E-mail: fernando_mizubuti@yahoo.com.br

Lorena Souza Rodrigues da Cunha

Pós-Graduanda em Retina Cirúrgica

Instituição: Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE - IAMSPE)

Endereço: Rua Pedro de Toledo, 1800, Vila Clementino, São Paulo - SP, CEP: 04039-000

E-mail: lorenasrcunha@gmail.com

Mikael Albuquerque do Bu

Residente de Oftalmologia

Instituição: Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE - IAMSPE)

Endereço: Rua Pedro de Toledo, 1800, Vila Clementino, São Paulo - SP, CEP: 04039-000

E-mail: mikael_albuquerque@hotmail.com

Thaís Mota Gomes

Pós-Graduanda em Córnea e Cirurgia Refrativa

Instituição: Banco de Olhos de Sorocaba (BOS - SP)

Endereço: Rua Nabeck Shiroma 210, Sorocaba - SP, CEP: 18031-060

E-mail: thaismotagomesoft@gmail.com

Victor Galvão de Araújo Nunes

Residente em Oftalmologia

Instituição: Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE - IAMSPE)

Endereço: Rua Pedro de Toledo, 1800, Vila Clementino, São Paulo - SP, CEP: 04039-000

E-mail: victorgalvaoan@gmail.com

Carolina Pinheiro Machado Teles

Graduada em Medicina

Instituição: Universidade Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Murilo Dantas 300, Aracaju - SE, CEP: 49032-490

E-mail: carolinapinheiroteles@hotmail.com

Maria Emília Xavier dos Santos Araújo

Doutora em Oftalmologia

Instituição: Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE - IAMSPE),

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Endereço: Rua Pedro de Toledo, 1800, Vila Clementino, São Paulo - SP, CEP: 04039-000

E-mail: emilia-araujo@uol.com.br

RESUMO

Objetivos: Avaliar a sobrevivência dos enxertos e resultado visual em pacientes com ceratocone submetidos a transplante penetrante de córnea no HSPE – IAMSPE, no período de 2011-2021. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, no qual foram analisados os dados de todos os pacientes que foram submetidos a TP (transplante penetrante) de córnea por ceratocone no HSPE - IAMSPE realizados por *fellows* na curva de aprendizado, entre abril de 2011 e maio de 2021. A fonte de informação foi o sistema de prontuário eletrônico do hospital. **Resultados:** Durante o período de seguimento foram considerados as informações de 72 pacientes, cuja média das idades foi de 33,5 anos (DP=15,0 anos). Observou-se que 51,4% dos pacientes eram do sexo feminino, sendo verificado um tempo médio de espera do transplante de 203,9 dias (DP = 168,5 dias). A média da AV (LogMar) foi de -1,765 (DP = 0,445) e um ganho médio de $1,354 \pm 0,556$ ($p < 0,001$) após o transplante. No total, 25% dos pacientes apresentaram complicações, sendo a mais frequente rejeição que ocorreu em 9,7% dos casos. Cerca de 11,1% dos pacientes perderam a transparência do enxerto durante o período de seguimento. O tempo médio de seguimento foi de 46,3 meses (DP=30,1 meses). **Conclusão:** o TP é uma ferramenta terapêutica associada a excelente resultado cirúrgico, com alta taxa de sobrevida do enxerto, 95,6% em 1 ano e 93,5% em 3 anos, baixo índice de complicações e boa reabilitação visual dos pacientes.

Palavras-chave: transplante de córnea, Ceratoplastia penetrante, Ceratocone, sobrevivência, acuidade visual.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate graft survival and visual outcome in patients with keratoconus undergoing penetrating corneal transplantation at HSPE – IAMSPE, from 2011 to 2021. **Methodology:** This is an observational, retrospective study, in which data from all patients who underwent PK (penetrating keratoplasty) for keratoconus at the HSPE - IAMSPE performed by fellows in the learning curve, between April 2011 and May 2021. The source of information was the hospital's electronic medical record system. **Results:** During the follow-up period, information from 72 patients was considered, whose average age was 33.5 years (SD=15.0 years). It was observed that 51.4% of patients were female, with an average transplant waiting time of 203.9 days (SD = 168.5 days). The mean VA (LogMar) was -1.765 (SD = 0.445) and an average gain of 1.354 ± 0.556 ($p < 0.001$) after transplantation. In total, 25% of patients presented complications, the most common being rejection, which occurred in 9.7% of cases. Approximately 11.1% of patients lost graft transparency during the follow-up period. The average follow-up time was 46.3 months (SD=30.1 months). **Conclusion:** PK is a therapeutic

tool associated with excellent surgical results, with a high graft survival rate, 95.6% at 1 year and 93.5% at 3 years, a low rate of complications and good visual rehabilitation of patients.

Keywords: corneal transplant, penetrating Keratoplasty, Keratoconus, survival, visual acuity.

1 INTRODUÇÃO

O ceratocone é uma doença ectásica primária da córnea, caracteristicamente bilateral e assimétrica, que cursa com afinamento progressivo associada a protrusão tecidual, levando a astigmatismo irregular e baixa acuidade visual. Embora bilateral, um dos olhos normalmente é mais acometido que o outro.^{1,2} Tradicionalmente esta afecção é descrita como não inflamatória, contudo, estudos mais recentes demonstraram alterações significativas de mediadores inflamatórios em olhos de portadores de ceratocone.³

Normalmente a doença se manifesta na segunda década de vida, apresentando progressão até a quarta década, quando então tende a estabilidade. Atopia, efeito mecânico de coçar os olhos e histórico familiar positivo são os principais fatores de risco para o desenvolvimento de ceratocone^{3,4}. Para o diagnóstico precoce, a anamnese detalhada, exame oftalmológico e exames complementares, como a tomografia de córnea, são ferramentas essenciais.^{5,6} O tratamento do ceratocone varia de acordo com a gravidade do caso e seu objetivo é aliar o controle da progressão da doença com a reabilitação visual. Para impedir que esta afecção progrida, faz-se necessário tratar as doenças de base – alergia ocular, por exemplo, reduzindo o trauma mecânico do coçar – e, em casos selecionados, o *crosslinking* pode ser indicado. Já em se tratando da correção óptica, casos leves podem ser manejados apenas com óculos, enquanto, casos moderados e avançados podem precisar de lentes de contato convencionais rígidas gás-permeáveis, lentes com desenhos especiais, lentes esclerais ou até implantes de anéis intraestromais.⁷ Nos casos em que os artifícios previamente mencionados não são suficientes, a abordagem cirúrgica através do transplante penetrante ou lamelar faz-se necessária.⁸

Atualmente, o ceratocone é a segunda principal causa de indicações de transplante penetrante (TP) no mundo, atrás apenas da distrofia endotelial de Fuchs. Cerca de 15% dos pacientes portadores de ceratocone necessitarão de transplante durante a vida. Embora o transplante lamelar anterior profundo (DALK) venha ganhando espaço no tratamento de casos graves de ceratocone^{9, 10}, o TP ainda é a principal técnica utilizada para esta afecção. Sabe-se, também, que a taxa de sobrevida do enxerto, embora alta no 1º ano - chegando a 90% - cai nos

5 e 10 anos seguintes^{11, 12}, sendo rejeição e descompensação endotelial as principais causas de falência do procedimento.

Nesse sentido, é de suma importância compreender detalhadamente a sobrevida das córneas transplantadas em pacientes com ceratocone e o resultado visual desses indivíduos. Este estudo visa analisar a sobrevivência do enxerto e a acuidade visual final dos pacientes submetidos a transplante penetrante, realizados por *fellows* sob orientação de especialistas experientes, no Hospital do Servidor Público Estadual (HSPE – IAMSPE) no período de 2011-2021.

2 OBJETIVOS

Avaliar a sobrevivência dos enxertos e resultado visual em pacientes com ceratocone submetidos a transplante penetrante de córnea no Hospital do Servidor Público Estadual (HSPE – IAMSPE) no período de 2011-2021.

3 METODOLOGIA

Este estudo observacional, retrospectivo foi conduzido em concordância com a Declaração de Helsinski, e submetido ao Comitê de Ética local, sob CAAE 51337721.6.0000.5463. Foram analisados os dados de todos os pacientes que foram submetidos a TP por ceratocone no Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE), do Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual de São Paulo (IAMSPE), entre abril de 2011 e maio de 2021. A fonte de informação foi o sistema de prontuário eletrônico do hospital.

A transparência do enxerto foi definida como ausência de edema estromal ou epitelial da córnea que permitiu uma visão clara dos detalhes subjacentes do segmento anterior¹³. O tempo de sobrevivência do enxerto foi definido como o intervalo entre o TP e a data do diagnóstico de falha ou o último exame quando o enxerto estava transparente.

A acuidade visual pré e pós-operatória foi medida em ambiente adequado com boas condições de iluminação. A tabela de Snellen foi posicionada a uma distância padronizada de 6 metros (20 pés)^{14,15}. Foram utilizadas as notações de acuidade visual em representação decimal e em forma de Logaritmo do Mínimo Ângulo de Resolução (LogMAR).

Inicialmente os dados foram analisados descritivamente. Para as variáveis categóricas foram apresentadas frequências absolutas e relativas e para as variáveis numéricas, medidas-resumo (média, quartis, mínimo, máximo e desvio padrão).

A análise de sobrevivência estuda o tempo até a ocorrência de um evento, levando-se em consideração as censuras (casos que não experimentaram o evento durante o período de análise). Dentre as abordagens tradicionais para esse tipo de estudo, encontram-se o modelo de Kaplan-Meier, que avalia descritivamente o tempo de sobrevivência e o modelo de Cox que permite avaliar o efeito de covariáveis sobre a sobrevida. Dessa forma, para perda da transparência do enxerto, foram utilizados modelos de análise de sobrevivência de Kaplan-Meier para as variáveis preditoras de natureza categórica. Foram estimadas as funções de sobrevivências para cada nível dessas variáveis e em seguida, comparadas utilizando-se o teste de Log Rank (Mantel-Cox). Adicionalmente foram ajustados modelos de Cox univariados (1 variável preditora) para todas as variáveis preditoras, seguida por um modelo multivariado. No modelo multivariado inicial, todas as variáveis preditoras foram incluídas na análise. Em seguida, as variáveis não significantes foram excluídas uma a uma por ordem de significância (método backward). O modelo de Cox apresenta como pressuposto a existência de riscos proporcionais, o qual foi verificado por meio de um teste baseado em resíduos de Schoenfeld.

As comparações de médias das acuidades visuais (AV) entre dois momentos de avaliação foram realizadas via teste t de Student para amostras pareadas. O teste t de Student apresenta como pressuposto, a normalidade na distribuição dos dados. Em caso de violação desse pressuposto, empregou-se alternativamente, o teste não paramétrico de Wilcoxon.

Para se avaliar o efeito da idade, tempo de espera para o transplante e complicações sobre a variação da AV foram empregados os modelos lineares com efeitos aleatórios que incorporam o efeito de cada paciente na forma de efeito aleatório, acomodando uma possível dependência entre as observações de um mesmo paciente. O modelo linear com efeitos aleatórios apresenta como pressuposto a normalidade na distribuição dos dados. Entretanto, Gelman e Hill apontaram que a fuga da normalidade não acarreta viés nas estimativas.

Foi empregado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade na distribuição dos dados.

Para todos os testes estatísticos foram utilizados um nível de significância de 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SPSS 20.0 e STATA 17.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Neste estudo, inicialmente, foram incluídos 101 pacientes, contudo, foram excluídos 29 pacientes devido à insuficiência de informações em prontuário eletrônico. Assim, foram considerados as informações de 72 pacientes.

A média das idades foi de 33,5 anos (DP=15,0 anos), sendo observada uma idade mínima de 13 anos e máxima de 68 anos.

Na tabela 1, observou-se que 51,4% dos pacientes eram do sexo feminino, sendo verificado um tempo médio de espera do transplante de 203,9 dias (DP = 168,5 dias). A média de AV – logMar foi de -1,765 (DP = 0,445). Dentre os pacientes analisados, 9,7% e 15,3% apresentaram respectivamente, rejeição e/ou outro tipo de complicação – 2 casos de falência tardia do enxerto corneano (2,8%), 2 casos de síndrome de Urretz-Zavalía (2,8%), 3 casos de infecção (4,2%) e 4 casos de glaucoma pós-operatório (5,5%).

Tabela 1 – Características dos pacientes submetidos a TP de córnea por ceratocone no HSPE-IAMSPE, no período de 2011 a 2021

	N=72
Sexo, n (%)	
Feminino	37 (51,4)
Masculino	35 (48,6)
Idade no Tx	
Média ± DP	33,5 ± 15,0
Mediana (IIQ)	32,0 (20,0 a 43,0)
Tempo de espera para TP (dias)	
Média ± DP	203,9 ± 168,5
Mediana (IIQ)	196,5 (21,5 a 348,3)
Acuidade Visual pré (SNELLEN - decimal)	
Média ± DP	0,035 ± 0,085
Mediana (IIQ)	0,010 (0,010 a 0,025)
Acuidade Visual pré (LogMar)	
Média ± DP	-1,765 ± 0,445
Mediana (IIQ)	-2,000 (-2,000 a -1,600)
Complicações¹, n(%)	
Rejeição	7 (9,7)
Demais complicações	11 (15,3)

DP - Desvio Padrão.

IIQ - Intervalo interquartil (P25 as P75). / ¹Resposta múltipla.

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

4.2 SOBREVIVÊNCIA DO ENXERTO CORNEANO

Na tabela 2, observa-se que 11,1% dos pacientes perderam a transparência do enxerto durante o período de seguimento. O tempo médio de seguimento foi de 46,3 meses (DP=30,1 meses).

Tabela 2 – Status do enxerto corneano e tempo de seguimento do transplante (meses)

Status do enxerto, n (%)	
Transparência	64 (88,9)
Falência	8 (11,1)
Tempo de seguimento (meses)	
Média ± DP	46,3 ± 30,1
Mediana (IIQ)	45,0 (24,3 a 62,8)

DP - Desvio Padrão.

IIQ - Intervalo interquartil (P25 as P75).

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

Tabela 3 - Resultados da análise de sobrevivência de Kaplan-Meier para sobrevivência do enxerto no grupo total e de acordo com rejeição e outras complicações

	% Acumulada de sobrevida			p
	1 ano	3 anos	6 anos	
Total	95,62 ± 2,47	93,54 ± 3,18	75,67 ± 8,69	-
Rejeição				0,054
Não	96,79 ± 2,23	94,43 ± 3,19	82,95 ± 8,12	
Sim	85,71 ± 13,23	85,71 ± 13,23	34,29 ± 25,97	
Demais complicações				<0,001
Não	98,21 ± 1,77	98,21 ± 1,77	87,55 ± 7,57	
Sim	81,82 ± 11,63	71,59 ± 13,97	(1)	

(1) Ausência de casos.

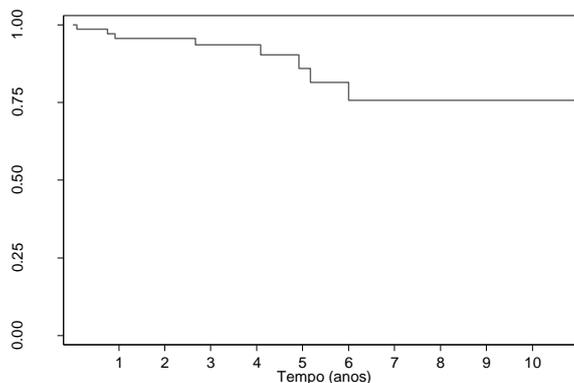
Estimativa da Função de sobrevida acumulada ± Erro Padrão.

p– nível descritivo do teste de Log-Rank.

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

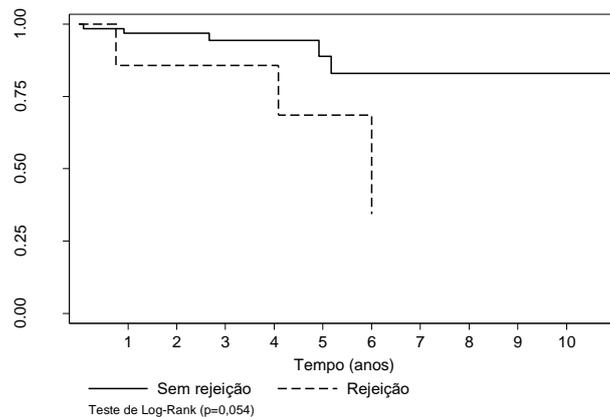
Na tabela 3 é apresentada a probabilidade de sobrevida do enxerto em um ano, três e seis anos pós transplante que foi de 95,6%, 93,5% e 75,7%, respectivamente. Entretanto, esse comportamento não se mostrou homogêneo nas complicações ($p < 0,001$) – o grupo de pacientes com presença de complicações (exceto rejeição) apresentou sobrevida menor do que a dos pacientes sem essa condição. Esses comportamentos podem ser visualizados nos gráficos 1 a 3:

Gráfico 1 – Sobrevivência do enxerto de pacientes submetidos a Transplante penetrante de córnea no HSPE-IAMSPE, no período de 2011 a 2021



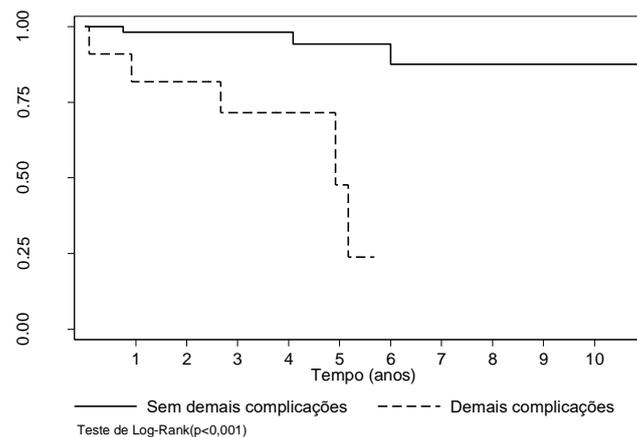
Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

Gráfico 2 – Sobrevivência do enxerto de pacientes submetidos a Transplante penetrante de córnea no HSPE-IAMSPE, sem e com rejeição, no período de 2011 a 2021



Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

Gráfico 3 – Sobrevivência do enxerto de pacientes submetidos a Transplante penetrante de córnea no HSPE-IAMSPE, sem e com outras complicações, no período de 2011 a 2021



Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

Para avaliar o efeito das variáveis predictoras na sobrevida foram ajustados modelos de regressão de Cox univariados¹. No modelo de Cox, a função de sobrevivência é expressa em função do risco (*hazard function*) e a interpretação do modelo é realizada na forma de razão das funções de riscos.

A tabela 4 apresenta os resultados dos modelos de Cox univariados.

¹ 1 variável predictor.

Tabela 4 - Resultados do modelo de regressão de Cox univariado

	HR bruta (IC95%)	p
Idade no Tx (anos)	1,03 (0,98 a 1,08)	0,202
Tempo de espera para Tx (dias)	1,002 (0,998 a 1,006)	0,411
Rejeição (ref. = ausência)	3,80 (0,89 a 16,23)	0,072
Demais complicações (ref. = ausência)	14,92 (2,88 a 77,27)	0,001

N=72.

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

Na tabela 5, após a exclusão das variáveis preditoras não significantes no modelo multivariado (modelo 1), apenas “as demais complicações” permaneceu significativa (p=0,001) – modelo 2. Dessa forma, os pacientes com outros tipos de complicações apresentaram risco de perda de transparência do enxerto 14,9 maior que a dos pacientes sem essa condição.

Tabela 5 – Resultados do modelo multivariado inicial e modelo final de Cox

	Modelo 1		Modelo 2	
	HR (IC95%)	p	HR (IC95%)	p
Idade no Tx (anos)	0,99 (0,94 a 1,04)	0,654	-	-
Tempo de espera para Tx (dias)	1,002 (0,997 a 1,007)	0,459	-	-
Rejeição (ref. = ausência)	3,29 (0,70 a 15,48)	0,132	-	-
Demais complicações (ref. = ausência)	15,73 (2,48 a 99,83)	0,003	14,92 (2,88 a 77,27)	0,001

Teste de riscos proporcionais: Modelo 1 (p=0,245) e Modelo 2 (p=0,760).

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

4.3 ACUIDADE VISUAL

Tabela 6 – Acuidade Visual (SNELLEN e LogMar) pré e pós-operatória dos pacientes submetidos a TP de córnea por ceratocone.

	Momento de avaliação		D (Pós - Pré)	p
	Pré	Pós		
Acuidade Visual (SNELLEN decimal)	0,035 ± 0,085	0,542 ± 0,285	0,508 ± 0,280	<0,001 ^b
Acuidade Visual (LogMar)	-1,765 ± 0,445	-0,412 ± 0,489	1,354 ± 0,556	<0,001 ^a

DP - Desvio Padrão. Média ± DP. p - nível descritivo do teste t de Student para amostra pareada (a) e Wilcoxon (b).

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

Na tabela 6, verificaram-se aumentos médios de AV SNELLEN (p<0,001) e LogMar (p<0,001) após o transplante.

Tabela 7 – Interação entre Acuidade Visual e demais variáveis através do modelo de regressão com efeitos aleatórios

	Coeficiente (IC95%)	p
Modelo 1		
Tempo - pós (ref.= pré)	1,34 (1,03 a 1,66)	<0,001
Idade no Tx (anos)	-0,01 (-0,01 a 0,00)	0,158
Interação Tempo e idade	0,00 (-0,01 a 0,01)	0,943
Modelo 2		
Tempo - pós (ref.= pré)	1,33 (1,13 a 1,54)	<0,001
Tempo de espera para Tx (dias) x 10 ⁻³	-0,06 (-0,70 a 0,58)	0,855
Interação Tempo e tempo de espera x 10 ⁻³	0,09 (-0,67 a 0,85)	0,812
Modelo 3		
Tempo - pós (ref.= pré)	1,36 (1,23 a 1,50)	<0,001
Rejeição (ref. = ausência)	-0,04 (-0,40 a 0,32)	0,835
Interação Tempo e rejeição	-0,08 (-0,51 a 0,35)	0,721
Modelo 4		
Tempo - pós (ref.= pré)	1,40 (1,27 a 1,54)	<0,001
Demais complicações (ref. = ausência)	0,00 (-0,29 a 0,30)	0,990
Interação Tempo e Demais complicações	-0,33 (-0,68 a 0,02)	0,062
Modelo 5		
Tempo - pós (ref.= pré)	1,40 (1,27 a 1,54)	<0,001
Demais complicações (ref. = ausência)	0,02 (-0,27 a 0,31)	0,877
Interação Tempo e Demais complicações	-0,33 (-0,68 a 0,02)	0,062
Idade no Tx (anos) x 10 ⁻³	-4,68 (-10,37 a 1,01)	0,107
Tempo de espera para Tx (dias) x 10 ⁻³	0,03 (-0,47 a 0,54)	0,899
Rejeição (ref. = ausência)	-0,09 (-0,37 a 0,20)	0,550

IC95% - intervalo de confiança de 95%.

Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

A tabela 7 apresenta os resultados do modelo de regressão com efeitos aleatórios, que avalia o efeito da existência de três componentes: tempo, variável preditora e interação entre variável preditora e tempo. A **existência de interação** indica que as variações médias da AV entre momentos de avaliação são distintas entre os níveis da variável preditora. Dessa forma, nos modelos 1 a 4, não se observaram efeitos de interação. No entanto, observa-se que a interação entre tempo e demais complicações foi marginalmente significativa (p=0,062), ou seja,

a melhora na acuidade visual nesses pacientes foi menor do que no grupo sem complicações. Contudo, para todos esses modelos, observa-se que o tempo foi significativo, indicando aumentos na AV-LogMar. Adicionalmente, ajustou-se um modelo com todas as variáveis preditoras e interação entre tempo e demais complicações² (modelo 5). Entretanto, novamente nenhum efeito mostrou-se significativo, exceto o tempo. Desta forma, ajustada pelas demais variáveis no modelo, em média, a AV apresentou um aumento de 1,40 (IC95%: 1,27 a 1,54; $p < 0,001$). Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para a normalidade dos dados.

5 DISCUSSÃO

Mesmo com o advento de novas técnicas cirúrgicas, como os transplantes lamelares anteriores, entre eles o DALK (Deep Anterior Lamellar Keratoplasty), o transplante penetrante de córnea continua sendo uma importante técnica cirúrgica para reabilitação visual em pacientes com baixa visual por ceratocone. Este trabalho avaliou a sobrevida do enxerto corneano e o resultado visual em pacientes portadores de ceratocone que foram submetidos a TP.

O ceratocone é uma doença ectásica da córnea cuja predominância entre os sexos varia de acordo com a literatura. Enquanto em alguns estudos sua prevalência é igual entre os sexos, em outros ela é ligeiramente maior no sexo feminino. Nesse sentido, a distribuição dos pacientes submetidos a TP foi quase igualitária – 51,4% dos pacientes eram do sexo feminino e 48,6% eram do sexo masculino – está em concordância com a literatura vigente.^{16,17}

Trata-se de uma doença mais prevalente na infância e puberdade e que geralmente progride até a 3^a-4^a década de vida. Assim, a média de idade da amostra deste trabalho, 33,5 anos (DP=15,0 anos), é coerente com o curso da doença e pressupõe-se que este seja o período necessário de exposição a fatores de risco, como o trauma mecânico do “coçar”, para a progressão desta afecção a ponto da necessidade de procedimentos invasivos, como o TP.

O prognóstico do TP em pacientes com ceratocone é excelente se realizado em pacientes sem outras comorbidades oculares e com seguimento pós-operatório adequado. Em se tratando da avaliação da sobrevivência do enxerto utilizando o modelo de Kaplan-Meier neste estudo, observou-se que a probabilidade de sobrevida do enxerto em um ano, três e seis anos pós transplante foram de 95,6%, 93,5% e 75,7%, respectivamente. Os valores obtidos para um ano e três anos são positivamente comparáveis a outros trabalhos^{18,19}, contudo, a probabilidade de sobrevida do enxerto 6 anos após transplante mostra-se um pouco inferior ao encontrado na literatura. Uma hipótese para esta constatação é a presença da pandemia do Sars-Cov2 no meio

² Devido à limitação do tamanho da amostra, apenas a interação significativa a 10% foi incluída no modelo.

do período de seguimento desta pesquisa, que fez com que parte dos pacientes tivesse seu seguimento comprometido, e, por conseguinte, intercorrências que levaram a um desfecho negativo poderiam ter sido manejadas caso o acesso não estivesse prejudicado.

Quanto às complicações que impactaram negativamente a sobrevida do enxerto, este estudo demonstrou que a rejeição teve um impacto negativo marginalmente significativo na sobrevida do enxerto ($p=0,054$), o que se postula que tenha ocorrido pelo rápido diagnóstico e manejo desta complicação. Todavia, as outras complicações (infecções, glaucoma pós-transplante, síndrome de Urretz-Zavalía) foram determinantes para uma piora na sobrevida do enxerto, com boa significância estatística ($p<0,001$). Vale ressaltar que este último grupo de pacientes teve um risco 14,9x maior de perda de transparência do que os pacientes sem essas complicações. Estas conclusões são similares a outros estudos no quesito de que, embora raras, complicações podem impactar negativamente na sobrevida do enxerto.^{20,21}

Em relação à acuidade visual, foi observado melhora na AV em SNELLEN ($p<0,001$) e em LogMar ($p<0,001$) após o TP. Enquanto a AV (em Logmar) média pré-operatória de $-1,765 \pm 0,445$, este valor passou para $-0,412 \pm 0,489$ no pós-operatório. Isto reitera o benefício do TP, quando bem indicado, na qualidade de vida e reabilitação visual dos pacientes com ceratocone. Esta constatação corrobora com a literatura vigente e assemelha-se a mesma, tendo em vista o delta de melhora aqui apresentado ($1,354 \pm 0,556$).^{22, 23, 24}

6 CONCLUSÃO

O Transplante penetrante de córnea é uma ferramenta terapêutica associada a excelente resultado cirúrgico, com alta taxa de sobrevida do enxerto, 95,6% em 1 ano e 93,5% em 3 anos, baixo índice de complicações e boa reabilitação visual dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Jones-Jordan LA, Walline JJ, Sinnott LT, Kymes SM, Zadnik K. Asymmetry in keratoconus and vision-related quality of life. *Cornea* 2013;32:267–72. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e31825697c4>.
2. Reeves SW, Ellwein LB, Kim T, Constantine R, Lee PP. Keratoconus in the Medicare population. *Cornea* 2009;28:40–2. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e3181839b06>
3. Santodomingo-Rubido J, Carracedo G, Suzaki A, Villa-Collar C, Vincent SJ, Wolffsohn JS. Keratoconus: An updated review. *Contact Lens and Anterior Eye* [Internet]. 2022 Jan 4;45(3):101559. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367048421002058#b1415>
4. Arnalich-Montiel F, Alió del Barrio JL, Alió JL. Corneal surgery in keratoconus: which type, which technique, which outcomes? *Eye and Vision*. 2016 Jan 18;3(1).
5. Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders. *Surv Ophthalmol* 1984;28:293–322. [https://doi.org/10.1016/0039-6257\(84\)90094-8](https://doi.org/10.1016/0039-6257(84)90094-8).
6. Martínez-Abad A, Pinero DP. New perspectives on the detection and progression of keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2017;43:1213–27. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2017.07.021>.
7. Isadora Pinheiro Urquieta, Augusto, Jade Soares Dória, Rosa B, De PM, Reis B, et al. Corneal and refractive outcomes following intrastromal ring segment implantation in Keratoconus. *Brazilian Journal of Health Review*. 2023 Oct 10;6(5):24495–505
8. Oliveira B, Oliveira Delgado Mota L. Ceratocone: uma revisão quanto ao diagnóstico e tratamento. *Revista de Saúde*. 2022 Jul 31;13(2):29–32.
9. Funnell CL, Ball J, Noble BA. Comparative cohort study of the outcomes of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty for keratoconus. *Eye (Lond)*. 2006; 20(5):527-32.
10. Watson SL, Ramsay A, Dart JKG, Bunce C, Craig E. Comparison of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in patients with keratoconus. *Ophthalmology*. 2004 Sep;111(9):1676–82.
11. Kelly TL, Williams KA, Coster DJ, and the Australian Corneal Graft Registry. Corneal transplantation for keratoconus: a registry study. *Arch Ophthalmol*. 2011; 129(6):691-97.
12. Pramanik S, Musch DC, Sutphin JE, Farjo AA. Extended long-term outcomes of penetrating keratoplasty for keratoconus. *Ophthalmology*. 2006; 113:1633-38.
13. Emília M, Santos, Barbosa L, Élcio Hideo Sato, Denise de Freitas. Primary Pediatric Keratoplasty: Etiology, Graft Survival, and Visual Outcome. *American Journal of Ophthalmology*. 2020 Apr 1;212:162–8.

14. Holladay, J. T. Visual Acuity Measurements. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 2004, 44.
15. Pretto C, Bagatini MD, Baesso JV, Bonadiman B da SR. Influência da visão na qualidade de vida dos idosos e medidas preventivas a deficiências visuais. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020;3(3):4900–5.
16. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol*. 1998; 42:297-319
17. Li X, Rabinowitz YS, Rasheed K, Yang H. Longitudinal study of the normal eyes in unilateral Keratoconus patients. *Ophthalmology*. 2004; 111:440-46
18. Inoue. K, Amano S, Oshika T, Sawa M, Tsuru T. A 10-year review of penetrating keratoplasty. *Jpn J Ophthalmol*. 2000; 44:139-45.
19. Al-Mohaimeed MM. Penetrating Keratoplasty for Keratoconus: Visual and Graft Survival Outcomes. *International Journal of Health Sciences* [Internet]. 2013 Jan 1;7(1):67–74. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3612418/>
20. Andrade EMM de, Fabris SMM, Sato EH, Nosé W, Belfort Jr. R. Ceratoplastia penetrante em ceratocones em Hospital Universitário. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* [Internet]. 1995 Feb 1;58:60–4. Available from: <https://www.scielo.br/j/abo/a/43DyKHkDPX4jGckZRZPYNjp/?lang=pt>
21. Brierly SC, Izquierdo L, Mannis MJ. Penetrating Keratoplasty for Keratoconus. *Cornea* [Internet]. 2000 May;19(3):329–32. Available from: <https://www.smo.org.mx/archivos/smonline/cornea/articulos/329-332.pdf>
22. Sayegh FN, Ehlers N, Farah I. Evaluation of penetrating keratoplasty in keratoconus. Nine years follow-up. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1988; 66:400-03.
23. Claesson M, Armitage WJ, Olsson-Abdellatif K, Sargent N. Corneal transplant outcome in the Palestinian territories: a 2-year follow-up study. *Eye (Lond)*. 2009;23:1423-26.
24. Olson RJ, Pingree M, Ridges R, Lundergan ML, Alldredge C, Clinch TE. Penetrating keratoplasty for keratoconus: A long-term review of results and complications. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2000 Jul 1;26(7):987–91.