

Evolução da Transplantação de Córnea no Centro Hospitalar Universitário de São João entre 2011 e 2021: Irá o Paradigma Mudar?

Evolution of Corneal Transplantation at Centro Hospitalar Universitário de São João between 2011 and 2021: Will the Paradigm Change?

 Margarida Ribeiro ^{1,2}, Gonçalo Godinho ³, Ana Filipa Moleiro ^{1,4}, Rita Teixeira-Martins ¹, Ana Maria Cunha ¹, Pedro Neves Cardoso ¹, Luís Torrão ¹, Raúl Moreira ¹, Fernando Falcão-Reis ^{1,4}, João Pinheiro Costa ^{1,2}

¹ Serviço de Oftalmologia do Centro Hospitalar Universitário de São João, Porto, Portugal

² Departamento de Biomedicina, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

³ Serviço de Oftalmologia, Centro Hospitalar de Leiria, Leiria, Portugal

⁴ Departamento de Cirurgia e Fisiologia, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

Recebido/Received: 2023-02-09 | Aceite/Accepted: 2023-04-25 | Published online/Publicado online: 2023-07-11 | Publicado/Published: 2023-12-29

© Author(s) (or their employer(s)) and *Oftalmologia* 2023. Re-use permitted under CC BY 4.0. No commercial re-use.

© Autor(es) (ou seu(s) empregador(es)) e *Oftalmologia* 2023. Reutilização permitida de acordo com CC BY 4.0. Nenhuma reutilização comercial.

DOI: <https://doi.org/10.48560/rspo.29609>

RESUMO

INTRODUÇÃO: O transplante de córnea é o transplante mais frequentemente realizado mundialmente. Na última década, a queratoplastia penetrante (QP) tem sido ultrapassada pelos procedimentos lamelares (QL) em vários países desenvolvidos, dado serem menos invasivos, com menor risco de rejeição e melhores resultados funcionais. Com este trabalho, pretendeu-se concretizar a casuística deste tipo de cirurgia realizada no nosso centro, avaliar a tendência das diferentes técnicas desde 2011 até 2021 e secundariamente avaliar o impacto da pandemia COVID-19 no perfil de transplantação de córnea.

MÉTODOS: Análise retrospectiva de todos os doentes submetidos a transplante de córnea no Centro Hospitalar Universitário de São João (CHUSJ) entre Janeiro de 2011 e Dezembro de 2021. Foram colhidas e analisadas variáveis demográficas, indicação cirúrgica e tipo de transplante realizado.

RESULTADOS: Foram incluídos 1392 olhos. Em 2011, 99,3% dos transplantes realizados foram QP. A percentagem de QL foi aumentando progressivamente, especialmente depois de 2015, sobretudo à custa dos lamelares posteriores no contexto de doença endotelial. Em 2011, todos os casos de patologia endotelial foram tratados com QP. Em 2016, a QL ultrapassou a QP no tratamento dessa condição, sendo que 37,8% dos procedimentos realizados foram *Descemet stripping automated endothelial keratoplasty* (DSAEK) e 21,6% foram *Descemet membrane endothelial keratoplasty* (DMEK). Em 2021, 52,6% das patologias endoteliais foram tratadas com DSAEK e 26,3% com DMEK. O ano de 2020 limitou o número total de transplantes de córnea realizados (tanto QP e QL) para o valor mínimo da última década (n total de 85), considerando os constrangimentos da pandemia COVID-19. Contudo, em 2021, observou-se um aumento de 58% do número de transplantes face ao ano anterior.

CONCLUSÃO: Na última década, tem-se verificado uma evolução do número de QL no

CHUSJ em detrimento da QP, tendo esta sido ultrapassada a partir de 2016 no que concerne ao tratamento das patologias endoteliais com as técnicas lamelares posteriores. Assiste-se, desta forma, a uma mudança de paradigma no CHUSJ em paralelismo com o observado noutros centros.

PALAVRAS-CHAVE: Pandemia; Queratoplastia Endotelial com Remoção da Lâmina Limitante Posterior; Queratoplastia Penetrante; Transplante de Córnea.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Corneal transplantation is the most frequently performed type of transplant worldwide. In the last decade, penetrating keratoplasty (PK) has been replaced by lamellar techniques (LK) in several developed countries, since they are less invasive, with a lower risk of rejection and better functional outcomes. We intended to provide an overview of absolute numbers and trends in the types of and indications for corneal transplantation in our center from 2011 to 2021 and secondarily evaluate the impact of the COVID-19 pandemic on the corneal transplantation profile.

METHODS: Retrospective analysis of the patients submitted to corneal transplantation in Centro Hospitalar Universitário de São João (CHUSJ) between January 2011 and December 2021. Demographic variables, surgical indication and type of transplantation were analyzed.

RESULTS: We included 1392 eyes. In 2011, 99.3% of the transplants were PK. The relative frequency of LK increased progressively, especially after 2015, with predominance of the posterior lamellar techniques in the management of corneal endothelial disorders. In 2011, all cases with endothelial pathology were treated with PK. In 2016, LK surpassed PK in the management of this condition, with 37.8% and 21.6% submitted to Descemet stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) and Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK), respectively. In 2021, 52.6% and 26.3% of the cases with endothelial pathology were submitted to DSAEK and DMEK, respectively. The year of 2020 limited the total number of procedures performed (either PK or LK), reaching the lowest number of the last decade (85), given the constraints of the COVID-19 pandemic. However, in 2021, there was a 58% increase in the number of transplants compared to the previous year.

CONCLUSION: In the last decade, the number of LK in CHUSJ has been progressively increasing and replacing the PK, which has been surpassed since 2016 for the treatment of endothelial pathologies with posterior LK techniques. Therefore, a shift in the paradigm has been achieved in our center, in accordance with the observed in other centers.

KEYWORDS: Corneal Transplantation; Descemet Stripping Endothelial Keratoplasty; Pandemics; Keratoplasty, Penetrating.

INTRODUÇÃO

A patologia da córnea é considerada a quinta causa de cegueira a nível mundial, a seguir à catarata, erros refrativos, glaucoma e degenerescência macular da idade.¹ Consegue, contudo, projetar-se para o terceiro grupo etiológico mais comum de compromisso visual moderado a grave a nível mundial,² com cerca de 4,5 milhões de pessoas afetadas.¹ As queratites infecciosas, incluindo o tracoma, constituem a causa principal de cegueira corneana nos países em desenvolvimento, sendo o queratocone mais frequente no Médio Oriente, enquanto que a distrofia endotelial de Fuchs e a queratopatia bolhosa pseudofáquica são mais frequentes nos países desenvolvidos ocidentais e EUA.^{3,4} Nos casos de perda importante da transparência da córnea, o

transplante de córnea é o procedimento de reabilitação visual de escolha. É o tipo de transplante mais frequentemente realizado a nível mundial⁵ e a sua técnica foi evoluindo ao longo do tempo, desde o transplante de espessura total (queratoplastia penetrante – QP) até técnicas de transplantação de espessura parcial (queratoplastia lamelar - QL), com substituição seletiva das camadas alteradas da córnea, nomeadamente os procedimentos de deep anterior lamellar keratoplasty (DALK),⁶ e os procedimentos endoteliais, tais como a *Descemet stripping automated endothelial keratoplasty* (DSAEK) e *Descemet membrane endothelial keratoplasty* (DMEK).⁷

Na última década, tem-se verificado um aumento do número total de transplantes, contudo a QP tem sido ultrapassada pelos procedimentos lamelares em vários países

desenvolvidos, uma vez que se mostraram menos invasivos, com menos complicações, menor risco de rejeição e melhores resultados funcionais.^{3,8-10}

O Serviço de Oftalmologia do Centro Hospitalar Universitário de São João (CHUSJ) é um centro terciário dotado de uma secção de Córnea e Superfície Ocular que realiza transplantes de córnea. Desde 2009 que se iniciaram as técnicas de QL, assistindo-se a um aumento gradual da realização das mesmas. Coloca-se em questão se esta tendência terá ultrapassado a QP.

Com este trabalho, pretendeu-se concretizar a casuística deste tipo de cirurgia realizada no nosso centro, avaliar a tendência das diferentes técnicas desde 2011 até 2021 e secundariamente avaliar o impacto da pandemia pela doença do coronavírus 2019 (COVID-19) no perfil de transplantação de córnea.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo observacional transversal de todos os doentes submetidos a transplantação de córnea entre 1 de Janeiro de 2011 e 31 de Dezembro de 2021 no Serviço de Oftalmologia do CHUSJ. Foram extraídas variáveis demográficas como sexo e idade dos doentes no momento do transplante, e variáveis clínicas, nomeadamente a indicação cirúrgica e o procedimento realizado (QP, DALK, DSAEK ou DMEK). Esta informação foi obtida através da consulta dos registos do Livro de Registo de Transplantação do Banco de Olhos do CHUSJ e, em caso de informação omissa, do registo clínico dos doentes disponível na plataforma SClínico®. Foi dispensada a necessidade de consentimento informado dada a natureza retrospectiva do estudo e a não possibilidade de identificação de utentes.

As indicações cirúrgicas foram agrupadas em 8 grupos distintos: (1) queratocone e outras ectasias, (2) patologia endotelial (incluindo a queratopatia bolhosa e a distrofia endotelial de Fuchs), (3) queratites ativas, (4) perfuração corneana, (5) leucomas, (6) distrofias anteriores ou estromais, (7) falência de enxerto prévio e (8) outros. No grupo 4 foram incluídos os casos de perfuração da córnea de causa mecânica, nomeadamente trauma, não tendo sido considerados para este grupo os doentes que apresentassem perfuração por patologia subjacente (por exemplo, por etiologia infecciosa, inflamatória ou ectasia de base); foram considerados para o grupo 7 os doentes que apresentassem alterações mecânicas ou refrativas, processo de rejeição aguda ou crónica, patologia infecciosa ou recidiva da patologia inicial num enxerto previamente realizado.

A análise estatística foi realizada através do software IBM SPSS Statistics®, versão 28 para Mac IOS, e as figuras foram obtidos com recurso ao Microsoft Excel®.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 1392 olhos de 1296 doentes submetidos a transplante de córnea entre 01 Janeiro de 2011 e 31 de Dezembro de 2021 no CHUSJ. A população estudada tinha uma idade média de 56,2 anos (desvio-padrão ±

20,4) à data do transplante (nos casos de re-transplante, foi considerada a idade no primeiro transplante) e 53,4% dos indivíduos eram do sexo masculino.

Dos 1392 transplantes realizados nesse período de 11 anos, 83,7% dos procedimentos foram QP, 3,4% foram DALK, 8,7% foram DSAEK e 4,2% foram DMEK.

Na Tabela 1 está especificado o número anual de transplantes realizados e a frequência relativa de QP e transplantes lamelares. A Fig. 1 representa a evolução de procedimentos realizados ao longo dos últimos 11 anos. Desde 2015 que se tem verificado um aumento gradual dos procedimentos lamelares, sendo que em 2021, do total de 135 transplantes, 69,6% foram QP, 3,7% foram DALK, 19,3% foram DSAEK e 7,4% foram DMEK. Contudo, verificou-se um decréscimo pontual do número de transplantes lamelares em 2019 e uma redução do número total de transplantes em 2020 (n=85), apresentando o valor mínimo da última década. A Fig. 2 especifica a distribuição dos transplantes ao longo dos meses do ano de 2020. Verificou-se que em Março foram realizados apenas 2 QP, em Abril não foram realizados transplantes de córnea, em Maio apenas 2 QL, com recuperação progressiva do número de transplantes a partir de Junho, com nova queda observada no último trimestre de 2020. Em 2021 observou-se um aumento de 58% do número de transplantes face ao ano anterior.

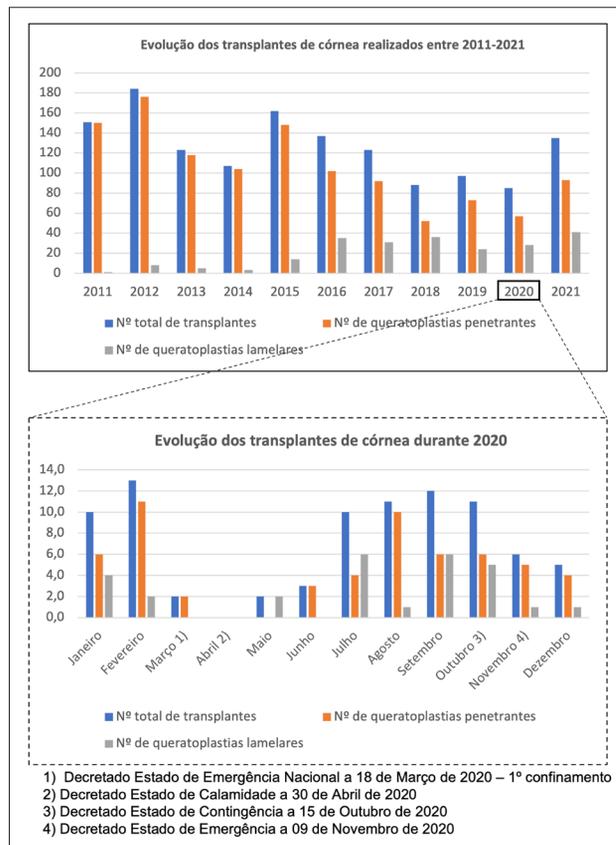


Figura 1. Evolução dos transplantes de córnea realizados entre 2011 e 2021.
 Figura 2. Evolução dos transplantes de córnea durante 2020.

Tabela 1. Número e frequência relativa de queratoplastias penetrantes e lamelares realizadas entre 2011 e 2021.

Procedimento/ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
QP (%)	150 (99,3)	176 (95,7)	118 (95,9)	104 (97,2)	148 (91,4)	102 (74,5)	92 (74,8)	52 (59,1)	73 (75,3)	56 (65,9)	94 (69,6)	1165 (83,7)
QL (%)	1 (0,7)	8 (4,3)	5 (4,1)	3 (2,8)	14 (8,6)	35 (25,5)	31 (25,2)	36 (40,9)	24 (24,7)	29 (34,1)	41 (30,4)	227 (16,3)
DALK (%)	1 (0,7)	5 (2,7)	2 (1,6)	3 (2,8)	1 (0,6)	11 (8,0)	10 (8,1)	5 (5,7)	3 (3,1)	1 (1,2)	5 (3,7)	47 (3,4)
DSAEK (%)	-	3 (1,6)	3 (2,4)	-	13 (8,0)	16 (11,7)	13 (10,6)	21 (23,9)	6 (6,2)	21 (24,7)	26 (19,3)	122 (8,7)
DMEK (%)	-	-	-	-	-	8 (5,8)	8 (6,5)	10 (11,4)	15 (15,5)	7 (8,2)	10 (7,4)	58 (4,2)
Nº total de transplantes	151	184	123	107	162	137	123	88	97	85	135	1392

Dados referentes ao número de transplantes realizados em cada ano civil e na totalidade do tempo de estudo. Frequência relativa de QP, QL, DALK, DSAEK e DMEK em relação ao número total de procedimentos.

QP queratoplastia penetrante, QL queratoplastia lamelar, DALK *deep anterior lamellar keratoplasty*, DSAEK *Descemet stripping automated endothelial keratoplasty*, DMEK *Descemet membrane endothelial keratoplasty*

Tabela 2. Indicações para transplante de córnea entre 2011 e 2021.

Patologia/ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Queratocone (%)	18,5	25,0	9,8	22,9	24,7	15,3	25,2	9,2	14,4	8,2	11,1	17,7
Patologia endotelial (%)	19,2	20,1	31,7	22,9	27,2	27,0	24,4	36,8	36,1	42,4	28,1	27,5
Queratites ativas (%)	19,9	11,4	20,3	16,2	7,6	19,7	12,2	16,1	17,5	8,2	13,3	14,8
Perfuração (%)	2,6	-	0,8	2,9	1,3	2,2	4,9	5,7	-	4,7	5,9	2,5
Leucomas (%)	15,9	20,7	14,6	15,2	21,5	19,0	13,0	10,3	9,3	7,1	14,8	15,6
Distrofias anteriores / estromais (%)	2,6	1,1	0,8	2,9	-	-	1,6	1,1	-	2,4	2,2	1,3
Falência de enxerto (%)	19,9	-	22,0	17,1	17,7	16,8	17,9	20,7	21,6	27,1	22,2	20,0
Outros (%)	1,3	-	-	-	-	-	0,8	-	1,0	-	2,2	0,6

Dados apresentados em percentagem, referente aos procedimentos realizados em cada ano civil e na totalidade do tempo de estudo.

Tabela 3. Indicações para transplante lamelar de córnea entre 2011 e 2021.

Patologia/ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Queratocone (%)	-	62,5	20,0	100,0	7,1	25,7	29,0	11,1	4,2	3,6	4,9	15,9
Patologia endotelial (%)	-	25,0	60,0	-	92,9	62,9	61,3	69,4	79,2	85,7	73,2	69,5
Queratites ativas (%)	-	-	-	-	-	2,9	-	-	4,2	-	-	0,9
Perfuração (%)	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-	-	0,4
Leucomas (%)	100,0	-	-	-	-	5,7	-	-	4,2	-	4,9	2,7
Distrofias anteriores / estromais (%)	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
Falência de enxerto (%)	-	12,5	-	-	-	2,9	9,7	16,7	8,3	10,7	14,6	9,7

Dados apresentados em percentagem, referente aos procedimentos realizados em cada ano civil e na totalidade do tempo de estudo.

Em relação às principais indicações para transplante, do total de transplantes realizados destacaram-se a patologia endotelial (27,5%), a falência de enxerto (20,0%), o queratocone (17,7%), os leucomas (15,6%) e as queratites infecciosas ativas (14,8%). Na **Tabela 2** estão também representadas as indicações para transplante por ano civil. No que concerne aos transplantes lamelares realizados, verificou-se que as principais indicações foram a patologia endotelial (69,5%), o queratocone (15,9%) e a falência de enxerto (9,7%) (**Tabela 3**).

Relativamente à evolução das técnicas lamelares, a partir de 2015 verificou-se um incremento notório das técnicas

lamelares posteriores (DSAEK e DMEK, este último foi realizado pela primeira vez no CHUSJ em 2016). Em 2015, de todos os QL realizados, 7,1% foram DALK e 92,9% DSAEK. Em 2021, o procedimento lamelar mais realizado foi o DSAEK (63,4%), seguido pelo DMEK (24,4%) e DALK (12,2%). O DALK foi usado, maioritariamente, em situações de queratocone (76,6% de todos os DALK realizados), seguido por leucomas (10,6%). O DMEK foi realizado em situações de patologia endotelial (98,3%) e apenas um caso de falência de enxerto prévio foi submetido a este procedimento. O DSAEK foi usado em situações de patologia endotelial

(81,8%) e falência endotelial de enxerto (17,4%).

No que diz respeito às patologias em que a QL tem sido cada vez mais o procedimento de escolha, as Figs. 3 e 4 ilustram a evolução do tipo de transplante no queratocone e na doença endotelial, respetivamente. Relativamente ao queratocone, em 2011 todos os casos foram tratados recorrendo a QP e, em 2012, 8,4% dos casos foram tratados com DALK. Esta frequência relativa tendeu a aumentar, verificando-se que em 2018 foi realizado o mesmo número de QP e DALK. Contudo, em 2019, assistiu-se a um decréscimo significativo da realização de DALK (7,1%), com atual recrudescência gradual, atingindo 13,3% em 2021 (Fig. 3).

Relativamente à patologia endotelial, em 2011, todos os casos foram tratados com QP. O número de QL posteriores/ endoteliais foi crescendo, sendo que, em 2016, a QL ultrapassou a QP, sendo que 37,8% dos procedimentos realizados foram DSAEK e 21,6% foram DMEK. Em 2019, assistiu-se a uma ligeira redução de QL (54,3%), mantendo-se, contudo, superior ao número de QP. Em 2021, 52,6% das patologias endoteliais foram tratadas com DSAEK e 26,3% com DMEK.

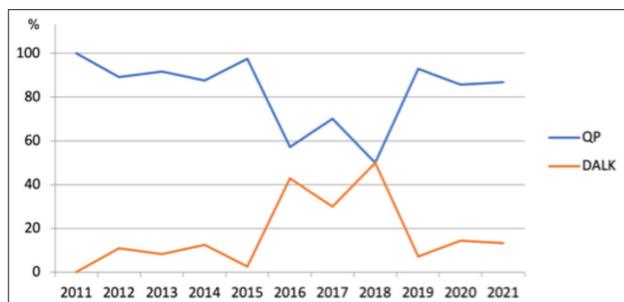


Figura 3. Evolução do tratamento de queratocone entre 2011-2021.

QP queratoplastia penetrante, DALK *deep anterior lamellar keratoplasty*

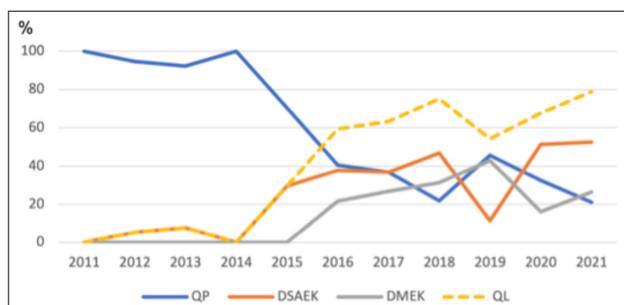


Figura 4. Evolução do tratamento da patologia endotelial entre 2011-2021.

QP queratoplastia penetrante, QL queratoplastia lamelar, DALK *deep anterior lamellar keratoplasty*, DSAEK *Descemet stripping automated endothelial keratoplasty*, DMEK *Descemet membrane endothelial keratoplasty*

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Na última década, foram realizados 1392 transplantes, um número equiparável aos dados obtidos por outro cen-

tro terciário da mesma região do país.¹¹ Dados preliminares foram publicados no que concerne a casuística do perfil de transplantação de córnea no nosso centro,¹² mas a análise atual acresce os últimos três anos, com abrangência do período de pandemia pela COVID-19. A atividade de transplantação depende de muitos fatores, admitindo-se algumas oscilações relacionadas com disponibilidade de material biológico, espaço físico para a realização dos mesmos, recursos humanos e experiência do cirurgião em cada uma das técnicas apontadas. A QL foi iniciada no nosso centro em 2009, mas verificou-se um impulsionamento da mesma a partir de 2015, com a formação e preparação de cirurgiões dotados para a realização das várias técnicas lamelares. Verificou-se um decréscimo pontual do número de transplantes lamelares em 2019 devido à ausência temporária de um desses cirurgiões, com posterior recuperação das técnicas lamelares com o retorno do cirurgião. Contudo, em 2020, assistiu-se a uma redução do número total de transplantes, apresentando o valor mínimo atingido na última década, sendo fundamental fazer o enquadramento com o início da pandemia da COVID-19 e respetivas políticas governamentais nacionais instituídas. Segundo os dados do relatório anual de doação e transplantação do Instituto Português do Sangue e da Transplantação (IPST), no ano de 2020 o número total de transplantação de córneas reduziu 23% em relação a 2019 (de 925 para 712 transplantes, respetivamente).¹³ Analisando o ano de 2020 ao longo dos vários meses (Fig. 2), em Março foram realizados apenas 2 QP (uma re-QP num doente com falência de QP prévia e um doente com queratite fúngica ativa não responsiva ao tratamento médico), em Abril não foi realizado nenhum transplante de córnea, e em Maio apenas 2 QL (ambos DSAEK em doentes funcionalmente monolulares com falência de enxerto endotelial prévio no olho com melhor acuidade visual). De relembrar que foi decretado Estado de Emergência Nacional a 18 de Março de 2020 e conseqüente primeiro confinamento, o que contribuiu para a restrição da procura dos cuidados de saúde por parte da população, restrição da atividade clínica e cirúrgica eletiva e redução de tecido dador disponível.¹³⁻¹⁵ Com o levantamento gradual das medidas de confinamento e de restrição social, nos meses de Verão verificou-se uma quase normalização do número de procedimentos, que novamente sofreram redução importante a partir de Outubro, altura em que foi decretado o Estado de Contingência (a 15 de Outubro de 2020). A 09 de Novembro foi novamente Decretado Estado de Emergência, com nova queda observada no último trimestre de 2020. Em 2021, provavelmente em resposta aos casos eletivos protelados, assistiu-se a um importante aumento de cerca de 58% do número de transplantes no nosso centro (de 85 em 2020 para 135 em 2021), em comparação com o aumento de 29% que se assistiu a nível nacional segundo os dados do IPST (de 712 para 919 transplantes).¹³ Contudo, levanta-se ainda a questão da limitação de recursos, nomeadamente, de tecido dador, de abrangência mundial.¹⁵ As técnicas lamelares poderão permitir a otimização do aproveitamento do tecido dador e colmatar parcialmente a limitação do mesmo, problema que agravou durante a

pandemia COVID-19. A título de exemplo, através de uma única córnea dadora é possível redistribuir o tecido e realizar transplante em dois receptores diferentes, nomeadamente DALK num e DMEK noutro.

As indicações para a realização de transplantes de córnea têm demonstrado uma maior tendência para a patologia endotelial, seguida pela falência de enxerto e pelo queratocone. Estes dados estão de acordo com o que se verifica nos EUA¹⁶ e Alemanha,⁹ em que a patologia endotelial é a indicação mais comum, seguida por falência de enxerto e queratocone.³ Em França, o queratocone é uma indicação ligeiramente mais comum que a falência de enxerto, mantendo-se a patologia endotelial como a principal indicação para transplante.⁸ Tem-se verificado uma tendência para o aumento relativo das falências de enxerto, facto que pode ser explicado por um aumento da idade populacional e para um tempo limitado de viabilidade do enxerto.⁷ Nestas situações, dependendo da camada da córnea envolvida e da viabilidade prévia do enxerto, podem ser equacionadas várias técnicas, sendo, contudo, a QP a principal escolha (no nosso centro, 91,8% dos casos de falência do enxerto foram submetidos a QP). Por sua vez, a queratopatia endotelial é sobretudo tratada com QL posterior (DSAEK ou DMEK), realizada em 78,9% dos casos. Relativamente aos procedimentos lamelares anteriores, nomeadamente o DALK, o seu uso é mais residual e controverso e a técnica é bastante desafiante, com uma curva de aprendizagem mais lenta.⁶ Nos EUA, apenas 8,5% das patologias da córnea anterior (incluindo o queratocone e as opacidades estromais anteriores) são tratadas com este procedimento, mas 90% dos doentes com estas patologias continuam a ser tratados com QP, apesar de uma boa função endotelial.¹⁷ Na nossa amostra, ao longo de 11 anos, apenas 3,4% dos transplantes eram DALK e, dos doentes com queratocone, com exceção do ano de 2018, a maioria destes foram submetidos a QP em detrimento do DALK. De facto, a diminuição do número de DALK no contexto da abordagem cirúrgica do queratocone tem vindo a diminuir desde 2018 porque, por um lado, assiste-se a uma progressiva diminuição do número de doentes com queratocone com indicação cirúrgica graças à deteção cada vez mais atempada, com realização de *crosslinking* para controlo de progressão, maior experiência e adaptação às lentes de contacto, assim como maior destreza na colocação de anéis intraestromais; por outro lado, os casos propostos para cirurgia são os queratocones mais avançados (por exemplo, com hidrópsia), tendo estes indicação para QP.

O nosso estudo mostra que se assiste a uma evolução do número de QL no CHUSJ na última década, em detrimento da QP, tendo esta sido ultrapassada no que concerne ao tratamento das patologias endoteliais com as técnicas lamelares posteriores (DSAEK e DMEK). Contudo, em termos globais, a QP continua a ser o tipo de transplante mais realizado no nosso centro e a nível mundial.⁵ A QP não poderá ser totalmente substituída, considerando a existência de condições clínicas com compromisso generalizado da córnea, experiência do cirurgião, comorbilidades do doente, entre outros. Nas condições como trauma penetrante, queratites infecciosas, perfurações em pacientes com queratite ativa, patologia

endotelial avançada com fibrose estromal, neovascularização, ulceração ou queratocone com cicatriz central, está indicada a realização de QP ao invés de QL. Sendo o CHUSJ um centro terciário, admite-se um possível viés de seleção, em que os casos de patologia mais avançada e generalizada poderão limitar o crescimento exponencial das técnicas de QL na nossa população. Contudo, a crescente predominância de patologias focalizadas como a queratopatia endotelial e a tendência crescente da adoção de procedimentos lamelares seletivos, com as suas vantagens subjacentes, preveem a mudança de paradigma no futuro, que já se evidencia em vários países desenvolvidos.^{3, 8-10}

CONTRIBUTORSHIP STATEMENT / DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO:

MR e GG: Preparação do material, colheita, análise dos dados, conceção, desenho do estudo e escrita do manuscrito.

AFM e RTM: Preparação do material, colheita, análise dos dados, conceção e desenho do estudo

AMC, PNC, LT, RM, FFR e JPC: Contribuíram para a conceção e desenho do estudo.

Todos os autores reviram e aprovaram o manuscrito final.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho.

Fontes de Financiamento: Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

Confidencialidade dos Dados: Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes.

Proteção de Pessoas e Animais: Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pela Comissão de Ética responsável e de acordo com a Declaração de Helsínquia revista em 2013 e da Associação Médica Mundial.

Proveniência e Revisão por Pares: Não comissionado; revisão externa por pares.

ETHICAL DISCLOSURES

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing Support: This work has not received any contribution, grant or scholarship

Confidentiality of Data: The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients.

Protection of Human and Animal Subjects: The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research

ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki as revised in 2013).

Provenance and Peer Review: Not commissioned; externally peer reviewed.

REFERENCES

1. Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, Ackland P, Braithwaite T, Cicinelli MV, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017;5:e1221-e34. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30393-5.
2. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators; Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health*. 2021;9:e144-e160. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30489-7. Erratum in: *Lancet Glob Health*. 2021;9:e408.
3. Liu S, Wong YL, Walkden A. Current perspectives on corneal transplantation. *Clin Ophthalmol*. 2022;16:631-46. doi: 10.2147/OPTH.S289359.
4. Singh R, Gupta N, Vanathi M, Tandon R. Corneal transplantation in the modern era. *Indian J Med Res*. 2019;150:7-22. doi: 10.4103/ijmr.IJMR_141_19.
5. Gain P, Jullienne R, He Z, Aldossary M, Acquart S, Cognasse F, et al. Global Survey of Corneal Transplantation and Eye Banking. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134:167-73. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2015.4776.
6. Anwar M, Teichmann KD. Big-bubble technique to bare Descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:398-403. doi: 10.1016/s0886-3350(01)01181-6.
7. Price MO, Gupta P, Lass J, Price FW, Jr. EK (DLEK, DSEK, DMEK): New Frontier in Cornea Surgery. *Annu Rev Vis Sci*. 2017;3:69-90. doi: 10.1146/annurev-vision-102016-061400.
8. Bigan G, Puyraveau M, Saleh M, Gain P, Martinache I, Delbosc B, et al. Corneal transplantation trends in France from 2004 to 2015: A 12-year review. *Eur J Ophthalmol*. 2018;28:535-40. doi: 10.1177/1120672118762224.
9. Flockerzi E, Maier P, Bohringer D, Reinshagen H, Kruse F, Cursiefen C, et al. Trends in Corneal Transplantation from 2001 to 2016 in Germany: A Report of the DOG-Section Cornea and its Keratoplasty Registry. *Am J Ophthalmol*. 2018;188:91-8. doi: 10.1016/j.ajo.2018.01.018.
10. Park CY, Lee JK, Gore PK, Lim CY, Chuck RS. Keratoplasty in the United States: A 10-Year Review from 2005 through 2014. *Ophthalmology*. 2015;122:2432-42. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.08.017.
11. Borges T, Lages V, Coelho J, Gomes M, Oliveira L. Evolução dos transplantes de córnea no Centro Hospitalar do Porto: da queratoplastia penetrante aos transplantes lamelares. *Oftalmologia*. 2017;40:309-16.
12. Godinho G, Madeira C, Pinheiro-Costa J, Torrão L, Moreira R, Falcão-Reis F. Perfil da Transplantação de Córnea do Centro Hospitalar São João entre 2011 e 2018. *Oftalmologia*. 2020; 43.
13. Doação e Transplantação de órgãos, Tecidos e Células - Atividade Nacional Anual, 2021. Instituto Português do Sangue e da Transplantação. [acedido Jan 2022] Disponível em: <https://www.ipst.pt/index.php/pt/dados-estatisticos-transplatacao>.
14. Toro M, Choragiewicz T, Posarelli C, Ficus M, Rejdak R, European C-CG. Early impact of COVID-19 Outbreak on the availability of cornea donors: warnings and recommendations. *Clin Ophthalmol*. 2020;14:2879-82. doi: 10.2147/OPHTH.S260960.
15. Thakkar J, Jeria S, Thakkar A. A review of corneal transplantation: an insight on the overall global post-COVID-19 impact. *Cureus*. 2022;14:e29160. doi: 10.7759/cureus.29160.
16. Mathews PM, Lindsley K, Aldave AJ, Akpek EK. Etiology of global corneal blindness and current practices of corneal transplantation: a focused review. *Cornea*. 2018;37:1198-203. doi: 10.1097/ICO.0000000000001666.
17. Eye Bank Association of America. 2016 Eye Banking Statistical Report. Washington: Eye Bank Association of America; 2017.



**Corresponding Author/
Autor Correspondente:**

Margarida Ribeiro

Serviço de Oftalmologia
Alameda Prof. Hernâni Monteiro,
4200-319 Porto, Portugal
E-mail: margarida.ribeiro.guimaraes@gmail.com / ana.m.ribeiro@chs.jmin-saude.pt



ORCID: 0000-0002-0196-3840