

Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty (Dmek) – Um Ano Depois

Carolina Vale, Carolina Abreu, Miguel Gomes, Luís Oliveira
Serviço de Oftalmologia do Hospital de Santo António – Centro Hospitalar do Porto

RESUMO

Objetivo: Apresentar os resultados obtidos com a técnica de transplantação endotelial DMEK (Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty).

Métodos: Estudo retrospectivo dos primeiros 15 olhos, com distrofia endotelial de Fuchs ou queratopatia bolhosa pseudofáquica submetidos a DMEK. Destes, 9 foram submetidos concomitantemente a facoemulsificação de catarata.

Melhor acuidade visual corrigida (MAVC), contagem endotelial, paquimetria e complicações foram avaliados à 1ª semana, 1º, 4º e 12º mês de seguimento.

Resultados: Três casos (20%) de DMEK não adquiriram transparência até ao 1º mês, apesar de lentículo totalmente aderente ao estroma recetor (falências primárias), sendo submetidos a DSAEK (Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty), com redução da amostra para 12 olhos. Uma MAVC ≥ 0.5 foi observada em 8 olhos (67%) ao 1º mês e em 11 olhos (92%) ao 4º mês. Aos 12 meses de seguimento, 8 olhos (67%) apresentaram uma MAVC ≥ 0.8 e 3 (25%) igual a 1.0. A perda endotelial média foi de 34%. Redução média da paquimetria central de 26%. A complicação mais frequente foi o descolamento parcial do enxerto em 5 casos, com necessidade de reinjeção de ar em 4 (33%). Nenhum caso de descolamento completo do enxerto ou rejeição foi observado.

Conclusão: O DMEK permitiu uma recuperação rápida, com bons resultados visuais e uma perda endotelial comparável a outras técnicas de transplantação, permitindo aproveitar a córnea dadora para 2 transplantes (anterior e posterior). A elevada taxa de descolamentos parciais e falências primárias do enxerto poderá estar relacionada com a curva de aprendizagem inicial da técnica. Contudo, uma conduta expectante poderia diminuir a taxa de reintervenções efetuadas.

Palavras-chave: DMEK (Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty), queratoplastia lamelar posterior, endotélio, distrofia endotelial de Fuchs, queratopatia bolhosa pseudofáquica

ABSTRACT

Purpose: Present the clinical outcomes obtained with the technique of endothelial transplantation DMEK (Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty).

Methods: Retrospective study of the first 15 eyes with Fuchs' endothelial dystrophy or pseudophakic bullous keratopathy that underwent DMEK. Best corrected visual acuity (BCVA), endothelial cell density, pachymetry and complications were evaluated at the first week, 1st, 4th and 12th month of follow-up. Of which, 9 were submitted to a concomitant phacoemulsification procedure.

Results: Three cases (20%) of DMEK failed to clear until 1st month, albeit the graft was attached to the recipient stroma (primary graft failure) and underwent subsequent DSAEK (Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty), with sample reduction to 12 eyes. A BCVA \geq 0.5 was obtained in 8 eyes (67%) at 1st month and in 11 eyes (92%) at 4th month. At 12 months of follow-up, 8 eyes (67%) presented a BCVA \geq 0.8 and 3 (25%) equal to 1.0. The mean endothelial cell loss was 34%. Mean reduction of central pachymetry was 26%. The most frequent complication was partial graft detachment in 5 cases, with air reinjection needed in 4 (33%). Complete graft detachment and rejection episodes were not observed.

Conclusion: DMEK provided a fast recovery with good visual outcomes, an endothelial cell loss comparable to other transplantation techniques and enabled the use of donor cornea for 2 transplants (anterior and posterior).

The high rate of partial graft detachments and primary failures may reflect the beginning of the learning curve of the technique. However, a watchful waiting of these complications might decrease the rate of secondary interventions performed.

Keywords: DMEK (Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty), Posterior lamellar Keratoplasty, endothelium, Fuchs' endothelial dystrophy, pseudophakic bullous keratopathy

INTRODUÇÃO

Desde a introdução da queratoplastia lamelar posterior em 1998, múltiplas modificações e aperfeiçoamentos foram sendo desenvolvidos. Atualmente a técnica mais amplamente difundida de transplantação endotelial é o DSAEK (Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty). Contudo, mais recentemente, o DMEK (Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty) tem demonstrado ser uma alternativa promissora face ao DSAEK.¹⁻⁵

Estas duas técnicas de transplantação endotelial demonstraram uma melhor recuperação visual quando comparadas com a queratoplastia penetrante (QP) e com

técnicas anteriores de transplantação endotelial (como o DLEK – Deep Lamellar Endothelial Keratoplasty), evitando também algumas complicações frequentemente associadas à QP, como aquelas associadas às suturas corneanas e o astigmatismo elevado.⁶⁻⁷

No DMEK, introduzido em 2002 por Melles, pretende-se transplantar unicamente o endotélio e a membrana de Descemet sem estroma, o que ainda sucede com o DSAEK.³ Comparativamente ao DSAEK, o DMEK permite uma melhor e mais rápida recuperação visual com menor risco de rejeição imunológica.⁸⁻⁹ Contudo, é uma técnica com uma curva de aprendizagem mais longa, desafiante quer na

preparação do lenticulo dador quer no posicionamento correto na superfície posterior do estroma recetor. O DMEK tem demonstrado resultados visuais sem precedentes em transplantação endotelial em diversos estudos.^{1-4,6-7,10-11}

Este estudo pretende avaliar os resultados funcionais obtidos e as complicações encontradas nos nossos primeiros casos de doentes submetidos a DMEK por descompensação de distrofia endotelial de Fuchs ou queratopatia bolhosa pseudofáquica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram retrospectivamente revistos os nossos primeiros 15 casos de DMEK, realizados pelo mesmo cirurgião entre Março e Setembro de 2014 no Centro Hospitalar do Porto. Todos os doentes leram e assinaram o consentimento informado previamente à cirurgia. O seguimento mínimo foi de 12 meses.

Dos 15 doentes, 9 foram submetidos simultaneamente a cirurgia de facoemulsificação de catarata e implante de lente intra-ocular (LIO), procedimento triplo habitualmente designado por FACO-DMEK. O cálculo do poder da LIO a implantar foi efetuado por biometria de coerência ótica (IOLMaster®), programando a refração alvo para cerca de -1 dioptria (D) de modo a evitar o “*shift*” hipermetrópico, especialmente se necessário proceder a um DSAEK em 2º tempo, técnica de retransplantação a ser efetuada em caso de falência primária do enxerto ou descolamentos completos ou extensos refratários a reinjeção de ar.¹²⁻¹⁴

Técnica cirúrgica

A técnica de DMEK usada foi baseada na descrita em 2011 por Dapena *et al.*, conhecida como “Standardized “No-Touch” Technique for Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty”.¹⁵

Todos os doentes foram previamente submetidos a iridotomia inferior por laser Nd:YAG (neodymium-doped yttrium aluminum garnet). A iridotomia inferior (juntamente com o posicionamento do paciente com a cabeceira elevada a cerca de 45º durante as primeiras 12-24h) permite deixar a câmara anterior do olho cheia de ar no final da cirurgia, o que reduz significativamente o risco de descolamento do lenticulo endotelial, provavelmente a complicação mais frequente associada ao DMEK.

Apenas são selecionadas para este tipo de transplante córneas com uma contagem de células endoteliais (CCE) superior a 2200 células/mm².

Preparação do lenticulo dador

A preparação do lenticulo dador foi efetuada previamente à cirurgia pelo mesmo cirurgião. A córnea dadora é inicialmente colocada num trépano de barron e corada com azul tripano (Membrane Blue®) durante alguns segundos; seguidamente é imersa em solução salina balanceada (BSS®), sendo a pelagem da membrana de Descemet iniciada ao nível do trabéculo, tentando preservar este por forma a servir de suporte periférico da membrana de Descemet, evitando assim que esta se enrole espontaneamente. Quando toda a membrana de Descemet está destacada do estroma subjacente, ela é transferida para uma lente de contacto para se proceder à sua trepanação, sendo o estroma preservado para utilização num transplante lamelar anterior, de acordo com procedimento legal de transplantação de córneas em vigor no nosso centro hospitalar, similar ao efetuado em outro centros.¹⁶ A trepanação foi feita com trépanos de diâmetro de 8,0, 8,5 ou 9,0 mm. Após a trepanação ocorre habitualmente a formação imediata do chamado “double roll”, em que o endotélio se encontra posicionado para fora devido às propriedades elásticas da MD. O lenticulo é depois transferido para uma taça de vidro. Antes da sua implantação, é novamente corado com azul tripano durante cerca de 2 minutos para permitir a sua mais fácil visualização no interior da câmara anterior.

“Stripping” da membrana de Descemet

A cirurgia foi sempre realizada com recurso a anestesia tópica ou bloqueio peri-bulbar.

De acordo com a técnica referida inicialmente, são efetuadas 3 paracenteses (temporal inferior, temporal superior e nasal superior) e uma incisão principal de 3 mm posicionada às 12h. De seguida procede-se ao “stripping” da membrana de Descemet com a câmara anterior preenchida por ar para facilitar a sua visualização. Nos doentes submetidos a extração de catarata com implantação de LIO, esta é realizada antes da realização do “stripping” da membrana de Descemet. Nestes casos, o hialuronato de sódio (Provisc®; Alcon) deve ser meticulosamente aspirado antes da introdução do lenticulo endotelial, por forma a reduzir o risco de descolamento do lenticulo no pós-operatório. A acetilcolina intracamerular (miochol-E®,

Novartis) foi usada para reversão da midríase necessária à facoemulsificação.

Inserção do Enxerto e Posicionamento

Depois de corado e após formação do “double roll”, o lentículo endotelial dador é aspirado para uma pipeta de vidro e introduzido na câmara anterior do olho através da incisão principal. Uma vez introduzido na câmara anterior é necessário proceder ao estiramento (desenrolar) do lentículo. Para isto é introduzida uma bolha de ar no interior do “double-roll”, de forma a permitir o seu estiramento. Uma vez conseguido, a bolha de ar pré-lentículo é mantida cerca de 20-30 segundos para manter o seu estiramento. Seguidamente, a bolha de ar é lentamente aspirada e reintroduzida, mas agora sob o lentículo, por forma a permitir a sua aposição e aderência ao estroma recetor. A câmara anterior é deixada totalmente preenchida com ar e não são necessárias suturas.

Cuidados e seguimento pós-operatórios

Após a cirurgia os doentes permanecem em decúbito dorsal a 0° durante 60 minutos, para garantir a aderência do lentículo ao estroma. Após este período a cabeceira é elevada a 45° para garantir a não oclusão da iridotomia inferior previamente realizada e assim evitar um bloqueio pupilar, assim permanecendo nas 24h seguintes. Apesar disto, é importante a verificação do tónus ocular e de percepção luminosa nas primeiras horas após a cirurgia.

A complicação pós-operatória mais frequente do DMEK é o descolamento do lentículo endotelial.^{7,10,17-19} A opção de deixar a câmara anterior totalmente preenchida com ar no final da cirurgia e a sua não remoção ao fim de uma hora, como é efetuado em muitos Centros, reduz significativamente esta ocorrência.¹⁷⁻²¹ Ao contrário do DSAEK, descolamentos de média dimensão (até cerca de 30% da área do lentículo) e periféricos, não requerem muitas vezes reinjeção de ar.^{7,10,17-19} Em casos de descolamentos de maior extensão ou quando associados a edema de córnea persistente na área descolada, procedeu-se à reinjeção de ar na câmara anterior. Avaliações subsequentes foram efetuadas no 1º, 4º e 7º dia e no 1º, 4º e 12º mês de seguimento.

A todos os doentes foram prescritos ofloxacina 5x/dia durante 7 dias, bromofenac 2x/dia durante 1 mês, corticoterapia tópica com esquema de desmame durante alguns meses, ajustada a cada caso, e prednisolona oral com esquema de desmame durante 2 semanas.

Parâmetros do Estudo

Foram analisadas as características demográficas da amostra e a indicação cirúrgica para DMEK.

A contagem de células endoteliais (CCE) das córneas dadoras foi determinada no banco de olhos.

Foram avaliadas no período pré-operatório e à 1ª semana, 1º, 4º e 12º mês de seguimento pós-operatório: a melhor acuidade visual corrigida (MAVC, decimal) medida com escala ETDRS a 4 metros, a CCE pós-operatória calculada com microscopia especular de não contacto (ICONAN®), a paquimetria obtida através da morfometria do segmento anterior com câmara de Scheimpflug (Pentacam HR®). As complicações ao longo do seguimento foram igualmente registadas e analisadas.

Análise dos dados

A análise estatística foi realizada com o recurso ao programa SPSS® versão 20.0.

As variáveis categóricas são apresentadas como percentagem (%) ou frequência (n) e as variáveis contínuas como média ± desvio padrão (DP).

O teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas foi usado para comparar os valores medianos pré e pós-operatórios. Um valor de $p < 0.05$ foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

Demográficos

Foram submetidos a DMEK 15 olhos de 15 doentes. A idade média foi de 67 ± 9.7 anos (58-82) com 67% (n=10) dos doentes do sexo feminino. As indicações cirúrgicas para DMEK foram em 73% (n=11) dos casos distrofia endotelial de Fuchs, e em 27% (n=4) queratopatia bolhosa pseudofáquica. Um FACO-DMEK foi efetuado em 9 doentes, que apresentavam catarata associada a distrofia endotelial de Fuchs.

Falência do enxerto e Re-enxerto

Três casos de DMEK (20%) não adquiriram transparência até ao 1º mês de seguimento apesar do enxerto estar totalmente aderente ao estroma posterior, tendo-se assumido tratar-se de casos de falência primária do enxerto. Em 2 casos o diagnóstico inicial era de queratopatia bolhosa pseudofáquica e no outro de distrofia endotelial de Fuchs.

Optou-se pela realização subsequente de DSAEK após o 1º mês, com bons resultados visuais.

As córneas dadoras apresentavam uma CCE entre 2458 e 2566 medida no banco de olhos.

Assim, os casos de falência primária do enxerto foram excluídos da análise dos parâmetros avaliados, com redução da amostra para 12 olhos. Nestes, um FACO-DMEK foi efetuado em 9 casos com catarata associada a distrofia endotelial de Fuchs, e um DMEK isolado em 3 casos, 2 de queratopatia bolhosa pseudofáquica e 1 de distrofia endotelial de Fuchs.

Resultados visuais

No final do seguimento, a MAVC pré-operatória de 0.26 ± 0.16 aumentou significativamente para 0.75 ± 0.21

($p=0.001$), sendo alcançada uma MAVC ≥ 0.5 em 92% ($n=11$) de todos os olhos (100% dos doentes com distrofia de Fuchs, 50% dos com queratopatia bolhosa pseudofáquica), uma MAVC ≥ 0.8 em 67% ($n=8$) dos olhos (70% dos doentes com distrofia de Fuchs, 50% dos com queratopatia bolhosa pseudofáquica), e uma MAVC = 1.0 em 25% ($n=3$) de todos os olhos (30% dos doentes com distrofia de Fuchs, 0% dos com queratopatia bolhosa pseudofáquica). (Tabela 1, Gráfico 1).

A MAVC aumentou progressivamente até ao 4º mês, estabilizando entre o 4º e 12º mês de seguimento. (Tabela 1).

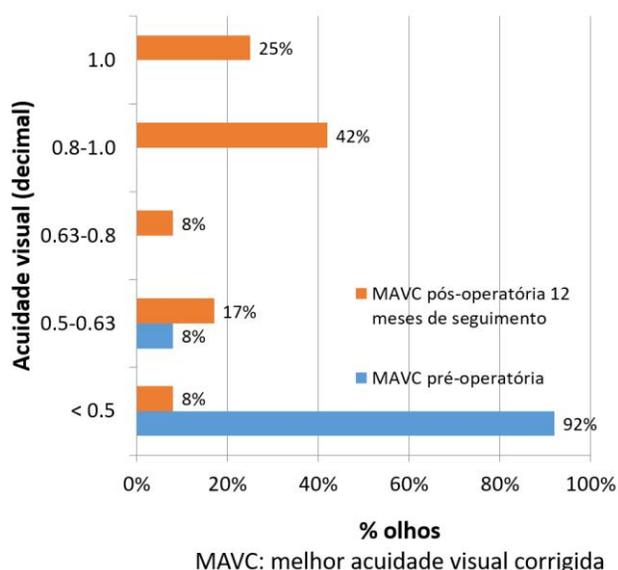
A MAVC foi ≥ 0.5 em 42% ($n=5$) dos olhos na 1ª semana, em 67% ($n=8$) no 1º mês, em 92% ($n=11$) ao 4º e ao 12º mês. Nenhum doente perdeu linhas de MAVC.

Tabela 1 - Parâmetros avaliados durante o seguimento ($n = 12$ olhos)

Variáveis	Pré-operatório		1 semana		1 mês		4 meses		12 meses
	Média \pm DP	p	Média \pm DP	p	Média \pm DP	p	Média \pm DP	p	Média \pm DP
MAVC (decimal)	0.26 ± 0.16	$< 0.005^*$	0.38 ± 0.17	$< 0.001^*$	0.62 ± 0.16	$< 0.05^*$	0.71 ± 0.17	n. s.*	0.75 ± 0.21
Contagem de células endoteliais (cells/mm ²)	2571 ± 223	$< 0.001^*$	1695 ± 280	n. s.*	1722 ± 265	n. s.*	1681 ± 216	n. s.*	1697 ± 256
Espessura central da córnea (μ m)	698 ± 105	$< 0.001^*$	568 ± 97	$< 0.01^*$	532 ± 101	n. s.*	526 ± 95	n. s.*	517 ± 102

* Nível de significância com valor de $p < 0.05$. (n. s.: $p > 0.05$) Teste de Wilcoxon. Comparação entre 2 momentos consecutivos. Valores apresentados como média e desvio padrão (DP). MAVC: melhor acuidade visual corrigida.

Gráfico 1



Contagem de células endoteliais

A CCE média pré-operatória foi de 2571 ± 223 células/mm² (2200-2720) e no final do seguimento foi de 1697 ± 256 células/mm² (875-2516), correspondendo a uma perda endotelial média de 34%. ($p=0.002$ Tabela 1).

A CCE diminuiu significativamente após a cirurgia, com estabilização a partir da 1ª semana de seguimento. (Tabela 1)

Paquimetria

A espessura corneana central (ECC) média da córnea pré-operatória foi de 698 ± 105 μ m e no final do seguimento foi de 517 ± 128 μ m, sendo este decréscimo de 26% ($p=0.003$)

A ECC diminuiu progressivamente até ao 1º mês, com estabilização posterior. (Tabela 1)

Complicações pós-operatórias

Conforme referido anteriormente, dos 15 casos iniciais 3 foram assumidos como falência endotelial primária ao

final do 1º mês de seguimento e submetidos subsequentemente a DSAEK.

Dos 12 DMEK restantes, todas as córneas adquiriram total transparência até ao 1º mês de seguimento e mantiveram esta transparência ao longo do seguimento. (Figura 1,2)

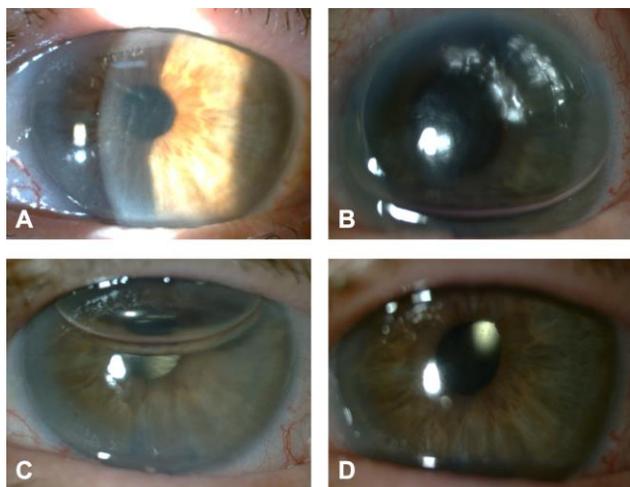


Figura 1 – Caso de distrofia endotelial de Fuchs e catarata pré - FACO-DMEK: (A) - Aspeto pré-operatório de uma paciente com catarata e distrofia de Fuchs avançada; (B) Aspeto do mesmo olho no 1º dia após a cirurgia, com a câmara anterior quase completamente preenchida por ar. Nota para o limite circular do lenticulo endotelial dador (seta); (C) Aspeto do mesmo olho ao 4º dia de pós-operatório, ainda com algum ar na câmara anterior; (D) Aspeto ao 7º dia, com excelente transparência corneana e acuidade visual de 0,4 sem correção

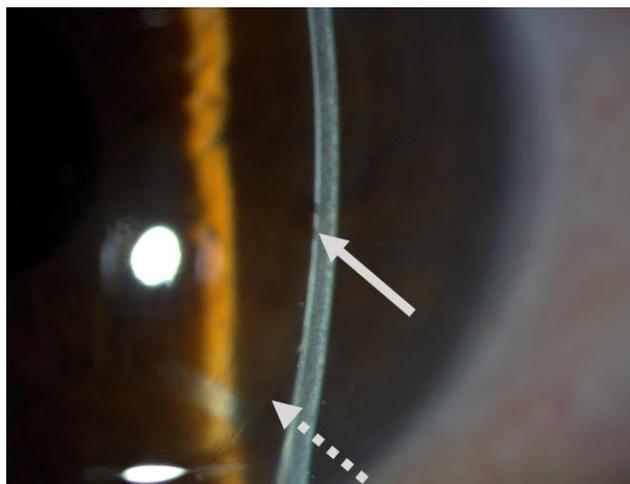


Figura 2 – Fotografia à lâmpada de fenda da córnea 1 ano após FACO-DMEK. O enxerto 1 ano após e a interface são frequentemente impercetíveis na lâmpada de fenda (seta). Uma observação mais atenta pode revelar o limite circular do enxerto (seta tracejada).

A complicação mais frequente foi o descolamento parcial da membrana de Descemet, observado em 5 olhos

(42%), consistentemente observados durante a 1ª semana de pós-operatório, com necessidade de reinjeção de ar em 4 casos (33%) de modo a permitir uma maior adesão do lenticulo dador ao estroma recetor (Figura 3).

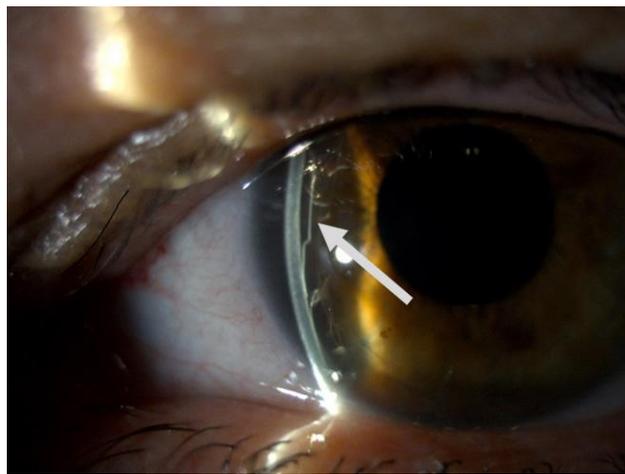


Figura 3 – Fotografia à lâmpada de fenda da córnea de DMEK aos 2 meses de pós-operatório. É visível zona extensa de descolamento do lenticulo endotelial dador (seta), mas córnea totalmente transparente, sem aumento da paquimetria e sem interferência na acuidade visual (1,0 de melhor acuidade visual corrigida)

A reinjeção de ar na câmara anterior foi efetuada entre a 1ª e a 3ª semana de pós-operatório, com resolução do edema da área descolada em 100% dos casos, sem necessidade de repetição do procedimento.

Não existiu nenhum caso de descolamento total do enxerto durante todo o seguimento.

Hipertensão ocular secundária aos corticoides tópicos foi observada em 2 olhos, a qual foi controlada com 1 fármaco anti-glaucomatoso tópico.

Não se observou nenhum caso de bloqueio pupilar ou glaucoma agudo secundário a deslocamento retro-iridiano da bolha de ar.

Não foi verificado nenhum caso de rejeição até ao final do seguimento.

DISCUSSÃO

Nesta nossa primeira série de 15 DMEKs consecutivos, a taxa de falência endotelial primária foi de 20% (n=3), superior à atualmente descrita na literatura.^{6-7, 10-11} Tal fato está provavelmente relacionado com o dano endotelial induzido durante a preparação do lenticulo e/ou sua excessiva manipulação durante a cirurgia, naturalmente

decorrente da curva de aprendizagem inicial, mais longa e complexa que no DSAEK.

Nestas situações, o edema corneano persistente observado até ao final do 1º mês, com enxerto totalmente aderente, poderá resultar de uma redução significativa do número de células endoteliais ou advir não da sua mas sim de um atraso na recuperação da sua função devido ao choque cirúrgico, como observado em estudos que efetuaram uma contagem das células endoteliais da membrana de Descemet explantada nos casos de presumíveis falências de DMEK.¹⁷⁻¹⁸ Nestes casos, será mais sensato aguardar mais algum tempo, como defendem alguns autores após terem observado resoluções espontâneas do edema corneano após 2 a 3 meses de DMEK, desde que lenticulo dador aderente ao estroma recetor, para eventualmente possibilitar ainda a recuperação da função das células endoteliais do trauma cirúrgico.^{7,10-12,17-18}

Assim o diagnóstico de falência primária do enxerto pode ter sido prematuro e errado e a taxa de retransplantação endotelial que, nesta série inicial, só foi efetuada em casos de falência poderia ser menor se tivéssemos optado por uma conduta expectante.

O descolamento do enxerto mantém-se como a principal complicação no DMEK, sendo talvez o principal recuo relativamente ao DSAEK.^{7,10,17-19} Neste estudo, a principal complicação foi o descolamento parcial do lenticulo em 42% dos olhos (n=5), consistentemente observados durante a 1ª semana de pós-operatório. (Figura 3). Esta taxa é relativamente superior face ao reportado em centros com uma vasta experiência, onde varia entre os 5-30%, o que estará relacionado com a curva inicial de aprendizagem da técnica, à semelhança das taxas de descolamentos reportadas nas séries iniciais dos grandes centros onde variam entre os 20 e os 63%.^{7,10,18-19} Contudo, nenhum caso de descolamento completo do enxerto foi verificado o que foi um resultado muito positivo, face ao observado nas séries iniciais de centros com larga experiência. Esta ausência de perda de lenticulo dador poderá ter resultado do uso da técnica descrita por Dapena I *et al* e de um viés de amostragem com maior número de doentes com distrofia de Fuchs do que com queratopatia bolhosa pseudofáquica sem atingir estádios avançados de alterações da transparência corneana que impedissem uma relativamente boa visualização do fino lenticulo dador e da não inclusão de casos de patologia ocular concomitante que fossem fatores de risco major para descolamento (glaucoma com

dispositivo de drenagem valvulado, vitrectomizados, afáquicos, pupilas com midríase fixa ou grandes defeitos iridianos) nos quais o DSAEK é a técnica preferencialmente usada no nosso centro.^{7,10,15,18-19}

OS 5 casos de descolamentos foram parciais, 1 não significativo por ser periférico e pequeno foi abordado com uma conduta expectante, com resolução espontânea do edema na área descolada ao 1º mês de seguimento. Os restantes 4 casos foram submetidos a reinjeção de ar na câmara anterior com adesão praticamente total do enxerto e subsequente resolução completa do edema que lhe estava associado com uma única injeção de ar.

O preenchimento incompleto de ar da câmara anterior, o tempo insuficiente de preenchimento total da câmara no final da cirurgia, podem ser os fatores major para estes descolamentos. Podia advogar-se a possível existência de viscoelástico no FACO-DMEK, mas dado ser removido antes de efetuar o “stripping” da membrana de Descemet parece-nos menos provável. Embora estudos recentes não confirmem a hipótese de a taxa de descolamentos ser superior no FACO-DMEK face ao DMEK isolado, mais estudos serão necessários para chegar a consenso.²⁰⁻²¹

Aconselha-se atualmente um maior tempo de preenchimento total da câmara anterior com 100% de ar, durante cerca de 30 a 60 minutos no final da cirurgia de modo a melhor pressurizar a câmara anterior e assim diminuir a taxa de descolamentos do enxerto.^{6-15,21}

Uma abordagem alternativa que foi recentemente publicada foi a injeção de hexafluoreto de enxofre (SF6) a 20% em vez de um tamponamento com 100% de ar em olhos pseudofáquicos submetidos a DMEK, tendo-se assistido a uma menor incidência de descolamentos face ao uso de ar.²²

Outra opção, que foi a seguida por nós, é a de efetuar uma iridotomia inferior prévia de forma a poder deixar a câmara anterior totalmente preenchida com ar no final da cirurgia, sem necessidade de o remover. Esta abordagem poderá reduzir a taxa de descolamentos, além de reduzir o tempo de bloco (evitando a necessidade de remover parte do ar 30 a 60 minutos após).^{20,22}

Não existe atualmente uma abordagem universalmente aceite para os descolamentos no DMEK, contudo optou-se por reinjetar ar na maioria dos descolamentos de modo a permitir uma maior taxa de adesão do lenticulo e uma recuperação visual mais rápida evitando um seguimento mais frequente do que o seria possível para monitorizar a sua extensão.

Em diversas séries foi reportada uma reendotelização espontânea do estroma recetor nas áreas descoladas do enxerto, associada à migração das células endoteliais do lenticulo dador na grande maioria dos descolamentos parciais, mesmo nos de maiores dimensões com subsequente recuperação funcional.²⁰⁻²¹

Assim, também nas situações de reinjeção de ar na câmara anterior por descolamento parcial do lenticulo, a nossa intervenção poderá ter sido precoce e mesmo desnecessária nalguns casos, porque ao contrário do DSAEK, muitos destes casos recuperam total transparência da córnea nas áreas descoladas cerca de 2 a 3 meses após o DMEK.^{7,20-21}

No nosso estudo, 67% dos doentes alcançaram uma MAVC ≥ 0.8 aos 12 meses de seguimento, recuperação visual semelhante à descrita na literatura com esta técnica e que ultrapassa largamente os resultados obtidos com a queratoplastia penetrante, em que apenas cerca de 40-50% alcançam uma MAVC ≥ 0.5 ao final de 1 ano.^{2,4,6-7,10,26}

O DSAEK, ao evitar o astigmatismo e os riscos inerentes às suturas corneanas da QP, está associado a melhores resultados visuais. Contudo, uma menor percentagem de doentes atinge uma MAVC ≥ 0.8 .^{5,26-27}

O estroma posterior residual que é transplantado no DSAEK tem sido sugerido como fonte de degradação da qualidade ótica da córnea transplantada, possivelmente associado a um desajuste entre a curvatura da córnea dador e recetora.²⁸⁻²⁹

A diminuição da espessura da lamela de estroma posterior do enxerto no DSAEK tem sido cada vez mais associada a melhoria significativa nos resultados visuais, com enxertos com espessura $\leq 131 \mu\text{m}$, denominados como DSAEK ultrafino, a uma melhoria significativa dos resultados visuais face ao DSAEK clássico, aproximando-se aos excelentes resultados visuais obtidos com DMEK.³⁰⁻³⁴

No DMEK, apenas a membrana de Descemet e o endotélio são transplantados, o que poderá possibilitar uma restauração da córnea recetora mais fisiológica, colocando-se como uma técnica sem precedentes em termos funcionais na abordagem na patologia endotelial corneana dado o racional da ausência de lamela estromal no lenticulo dador.²⁹⁻³⁴

Outra grande vantagem nos resultados visuais face ao DSAEK é a rapidez de recuperação funcional, devido à reduzida espessura do enxerto. Neste estudo, a MAVC alcançou o máximo potencial visual ao 4º mês. Uma MAVC ≥ 0.5 ao 1º mês foi observada em 67% dos casos e 92% ao 4º mês. Uma MAVC média ≥ 0.5 é habitualmente alcançada

cerca de 6 meses após um DSAEK clássico com aproximadamente 35% dos casos a atingir uma MAVC ≥ 0.8 aos 6 meses. Contudo, com o DSAEK ultrafino, Busin *et al.* reportou uma MAVC ≥ 0.5 ao 1º mês em 63.8% dos casos e uma MAVC ≥ 0.8 em 61% aos 6 meses. Reabilitação funcional muito mais célere que no DSAEK clássico, mas um pouco mais lenta que no DMEK.^{5,7,10, 26-28, 30-34}

No nosso estudo, em 75% dos doentes foi efetuado um FACO-DMEK, associando no mesmo tempo cirúrgico a realização da cirurgia de catarata. A redução da contagem endotelial média foi de 34% aos 12 meses de seguimento, resultados semelhantes aos descritos para o DMEK como procedimento isolado e semelhantes aos obtidos com um procedimento triplo em estudos prévios recentes.^{7, 10, 20-21}

O DMEK associado a cirúrgica de catarata na abordagem da distrofia endotelial de Fuchs com catarata significativa poderá assim permitir resultados funcionais semelhantes ao DMEK isolado sem comprometer as células endoteliais. Os custos e riscos de uma nova cirurgia para extração posterior de catarata pré-existente poderiam assim ser evitados.

A perda de células endoteliais observada com o DMEK foi semelhante à perda reportada com a QP e com o DSAEK.^{5-6, 35}

A redução na paquimetria média observada no 1º mês permaneceu estável até ao final do seguimento. A estabilização da paquimetria no DMEK é sobreponível a várias séries de DSAEK, ocorrendo habitualmente após o 3º mês. Embora no DMEK a espessura final central da córnea seja menor e caia, habitualmente dentro do intervalo considerado normal, dada a ausência de lamela estromal no lenticulo dador, a redução paquimétrica é sobreponível ao DSAEK.^{7, 34,36}

Outro achado interessante foi a ausência de rejeição imunológica na nossa série de doentes. Dada a ausência de estroma transplantado, o DMEK parece estar associado a um menor risco de rejeição do enxerto que o DSAEK ou a QP, apesar do seu eventual maior diâmetro.^{8-9,25}

A hipertensão pós-operatória relacionada com o DMEK pode dever-se a uma resposta ao uso de corticoides tópicos, a um deslocamento anterior da íris por ar retro-iridiano, a um bloqueio pupilar por ar na câmara anterior ou à exacerbação de glaucoma pré-existente.³⁸ Alguns trabalhos sugerem que o menor risco de hipertensão associado ao menor uso de corticoides no pós-operatório será outra vantagem do DMEK.^{19,38}

No nosso estudo as iridotomias profiláticas com laser Nd:YAG prévias á cirurgia foram eficazes na prevenção do bloqueio pupilar. Registaram-se 2 casos de hipertensão ocular secundária ao uso de corticóides, que foram controladas com medicação anti-glaucomatosa tópica.

O início da curva de aprendizagem da técnica de DMEK, em que os autores ainda se encontram, poderá explicar a mais elevada taxa de falências e de descolamentos parciais do enxerto com reintervenções subsequentes. Estudos de larga escala que comparam os resultados das suas séries iniciais com as subsequentes, concluem que a taxa de complicações diminui com a experiência do cirurgião embora não se refletindo em melhores de resultados visuais que são semelhantes entre as séries iniciais e ulteriores.^{12, 17-19,30}

CONCLUSÃO

O DMEK permitiu uma recuperação rápida, com bons resultados visuais e uma perda endotelial comparável a outras técnicas de transplantação, além de permitir o aproveitamento da córnea dadora para 2 transplantes (anterior e posterior). A elevada taxa de descolamentos parciais e falências primárias do enxerto poderá refletir o início da curva de aprendizagem inerente à técnica, ainda superior a outras técnicas de transplantação endotelial. Contudo, uma conduta expetante face às complicações observadas poderia ter diminuído a taxa de reintervenções (DSAEK e reinjeção de ar).

O FACO-DMEK poderá permitir evitar uma segunda cirurgia em doentes com catarata associada a distrofia endotelial de Fuchs. Contudo, estudos comparativos de larga escala e com maior tempo de seguimento são necessários para chegar a um maior consenso.

BIBLIOGRAFIA

1. Melles GRJ. Posterior lamellar keratoplasty. DLEK to DSEK to DMEK. *Cornea*. 2006; 25:879-881.
2. Melles GRJ, Eggink FAGJ, Lander F, Pels E, Rietveld FJ, Beekhuis WH, *et al*. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. *Cornea*. 1998; 17:618-626.
3. Melles GRJ, Rietveld FJR. Transplantation of Descemet's membrane carrying viable endothelium through a small scleral incision. *Cornea*. 2002; 21:415-418.
4. Melles GRJ, Ong TS, Ververs B, van der Wees J. Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). *Cornea*. 2006; 25:987-990.
5. Gorovoy MS. Descemet-stripping automated endothelial Keratoplasty. *Cornea*. 2006; 25:886-889
6. Bahar I, Kaiserman I, McAllum P, Slomovic A, Rootman D. Comparison of posterior lamellar keratoplasty techniques to penetrating keratoplasty. *Ophthalmology*. 2008; 115:1525-1533.
7. Price MO, Gieble AQ, Fairchild KM, Price FW Jr. Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty: prospective multicenter study of visual and refractive outcomes and endothelial survival. *Ophthalmology*. 2009; 116:2361-2368.
8. Dapena I, Ham L, Netukova M, van der Wees J, Melles GRJ. Incidence of early allograft rejection after Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea*. 2011; 30:1341-1345.
9. Anshu A, price MO, Price jr FW. Risk of corneal transplant rejection significantly reduced with Descemet's membrane endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2012; 119:536-540.
10. Ham L, Dapena I, van Luijk C, van der Wees J, Melles GR. Descemet membrane Keratoplasty (DMEK) for Fuchs endothelial dystrophy: review of the first 50 consecutive cases. *Eye*. 2009; 23:1990-1998.
11. Dapena I, Dapena L, Dirisamer M, Ham L, Melles GRJ. Visual acuity and endotelial cell density following Descemet membrane endotelial Keratoplasty (DMEK). *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2011; 86:395-401.
12. van Dijk K, Ham L, Tse WHW, Liarakos VS, quilendro R, Yeh RY, Melles GRJ. Near complete visual recovery and refractive stability in modern corneal transplantation: Descemet membrane endothelial Keratoplasty (DMEK). *Contact Lens and Anterior Eye*. 2013; 36:13-21.
13. Dupps WJ Jr, Qian Y, Meisler DM. Multivariate model of refractive shift in Descemet-stripping automated endotelial Keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:578-584.
14. Holz HA, Meyer JJ, Espandar L, Tabin GC, Mifflin MD, Moshirfar M. Corneal profile analysis after Descemet stripping endotelial keratoplasty and its

- relationship to postoperative hyperopic shift. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:211-214.
15. Dapena I, Moutsouris K, Droutsas K, Ham L, van Dijk K, Melles GRJ. Standardized “No-Touch” Technique for Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty. *Arch Ophthalmol* 2011; 129:88-94.
 16. Heindl LM, Riss S, Laaser K, Bachmann BO, Kruse FE, Cursiefen C. Split Cornea Transplantation for 2 Recipients – Review of the First 100 Consecutive Patients. *Am J Ophthalmol* 2011; 152:523-532.
 17. Ham L, van der Wees J, Melles GR. Causes of primary donor failure in Descemet membrane endothelial Keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2008; 145:639-644
 18. Dapena I, Ham L, Droutsas K, van Dijk K, Moutsouris K, Melles GRJ. Learning Curve in Descemet’s Membrane Endothelial Keratoplasty. First Series of 135 Consecutive Cases. *Ophthalmology* 2011; 2147-2154.
 19. Satué M, Rodríguez-Calvo-de-Mora M, Naveiras M, Cabrerizo j, Dapena I, Melles GRJ. La estandarización en el trasplante endotelial de membrana de Descemet: resultados de las primeras 450 cirurgías. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2015; 90:251-252.
 20. Chaurasia S, Price FW Jr., Gunderson LBS, Price MO. Descemet’s Membrane Endothelial Keratoplasty. Clinical Results of Single Versus Triple Procedures (Combined with cataract surgery). *Ophthalmology*. 2014; 112:454-458.
 21. Lasser K, Bachmann BO, Horn FK, Cursiefen C, Kruse FE. Descemet’s Membrane Endothelial Keratoplasty Combined with Phacoemulsification and Intraocular Lens Implantation: Advanced Triple procedure. *Am J Ophthalmol*. 2012; 154:47-55.
 22. Güell JL, Morral M, Gris O, Elies D, manero F. Comparison of Sulfur Hexafluoride 20% versus Air Tamponade in Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty. *Ophthalmology*. 2015; 122:1757-1764.
 23. Balachandran C, Ham L, Verschoor CA, Ong TS, van der Wees J, Melles GRJ. Spontaneous corneal clearance despite graft detachment in Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) for Fuchs endothelial dystrophy. *Am J Ophthalmol*. 2009; 148: 227-234.
 24. Dirisamer M, Dapena I, Ham L, van Dijk K, Oganessian O, Frank L, *et al*. Patterns of corneal endothelialization and corneal clearance after Descemet membrane endothelial keratoplasty for Fuchs endothelial dystrophy. *Am J Ophthalmol*. 2011; 152: 543-555.
 25. Williams KA, Muehlberg SM, lewis RF, Coster DJ. How successful is corneal transplantation? A report from Australian Corneal Graft Register. *Eye*. 1995, 9: 219-227.
 26. Chen ES, Terry MA, Shamie N, Hoar KL, Friend DJ. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty: six months results in a prospective study of 100 eyes. *Cornea*. 2008, 27:514-520.
 27. Mearza AA, Qureshi MA, Rostron CK. Experience and 12-months results of Descemet-stripping endothelial keratoplasty (DSEK) with a small incision technique. *Cornea*. 2007, 26:279-283.
 28. Ham L, Dapena I, van der Wees J, Melles GR. Secondary DMEK for poor visual outcome after DSEK: donor posterior stroma may limit visual acuity in endothelium keratoplasty. *Cornea*. 2010; 29:1278-1283.
 29. Moutsouris K, Ham L, Dapena I, van der Wees J, Melles GR. Radial graft contraction may relate to subnormal visual acuity in Descemet-stripping (automated) endothelial keratoplasty. *Br J Ophthalmol*. 2010; 94:951-953.
 30. Rodríguez-Calvo-de-Mora M, Quilendrin R, Ham L, Liarakos VS, van Dijk K, Baydoun Lamis, Dapena I, Oellerich S, Melles GRJ. Clinical Outcome of 500 Consecutive Cases Undergoing Descemet’s Membrane Endothelial Keratoplasty. *Ophthalmology* 2015; 3:464-470.
 31. Neff KD, Biber JM, Holland EJ. Comparison of central corneal thickness to visual acuity in endothelial keratoplasty. *Cornea* 2011; 30(4):388-391.
 32. Li JY, Terry MA, Goshe J, Davis-Boozer D, Shamie N. Three-year visual acuity outcomes after Descemet’s stripping automated endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2011; 119:1126-1129
 33. Busin M, Maida S, Santorum P, Ultrathin Descemet’s stripping automated endothelial keratoplasty with microkeratome double-pass technique: two-year outcomes. *Ophthalmology* 2013; 120:1186-1194
 34. Tourtas T, Laaser K, Bachmann BO, Cursiefen C, Kruse FE. Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty versus Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. *Am J Ophthalmol*. 2012; 153:1082-1090.
 35. Price MO, Gorovoy M, Price FW Jr, Benetz BA, Menegay HJ, Lass JH. Descemet’s stripping automated endothelial keratoplasty: three-year graft and endothelial cell survival compared with penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 2013; 120:246-251.

36. Dirisamer M, Ham L, Dapena I, Moutsouris K, Droustas Konstantinos, van Dijk K, *et al.* Efficacy of Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: Clinical Outcome of 200 Consecutive Cases After a Learning Curve of 25 Cases. *Arch Ophthalmol.* 2011; 129:1435-1443.
37. Dirisamer M, van Dijk K, Dapena I, Ham L, Oganesyanyan O, Frank L, *et al.* Prevention and management of graft detachment in Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Arch Ophthalmol.* 2012; 130:280-291.
38. Naveiras M, Dirisamer M, Parker J, Ham L, van Dijk K, Dapena I, *et al.* Causes of glaucoma after Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Am J Ophthalmol.* 2012; 153: 958-966.

CONTACTO

Carolina Vale
Hospital de Santo António
Largo Prof. Abel Salazar
4099-011 Porto
E-mail: carolinapvale@gmail.com