

Nueva variante de queratoplastia lamelar anterior profunda por abordaje esclerolimbial con técnica de viscodisección

New variant of deep anterior lamellar keratoplasty through sclerolimbial approach with the viscodissection technique

Dr. Armando Capote Cabrera, Dra. Dunia Cruz Izquierdo, Dra. Taimí Cárdenas Díaz, Dr. Iván Hernández López, Dra. Wina Ravelo Vázquez, Dra. Susana Vinardell Pérez

Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer». La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivos: describir las características de la nueva variante de queratoplastia lamelar anterior profunda, por abordaje desde la zona esclerolimbial empleando técnica de viscodisección y, analizar los resultados logrados en la cirugía experimental.

Métodos: el procedimiento fue realizado en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", a 10 globos oculares humanos no útiles para trasplante. A través de incisión radial a nivel de la esclera adyacente al limbo se diseña hasta visualizar el tejido corneal más oscuro que indica el plano predescemético. Por el espacio creado, se avanza e inyecta viscoelástico desprendiendo controladamente la membrana de Descemet y endotelio.

Resultados: en todos los ojos se pudo completar el procedimiento hasta lograr la disección de la membrana de Descemet. En ocho de ellos (80 %), no se produjo ninguna complicación intraoperatoria, en un ojo (10 %), hubo una perforación periférica de la membrana de Descemet, el proceder fue completado satisfactoriamente por otra incisión similar. En otro ojo (10 %), se produjo ruptura de la Descemet al inyectar viscoelástico para ampliar el desprendimiento. En el total de los casos se logró una disección que permitió aislar la membrana de Descemet transparente, con una superficie lisa y homogénea. El tiempo quirúrgico promedio fue de 18,4 minutos.

Conclusiones: la técnica propuesta resultó segura y rápida en globos oculares enucleados. La disección se realiza en un área periférica de más seguridad. Este

proceder también puede resultar de utilidad en la disección de la Descemet para la queratoplastia endotelial de la membrana de la Descemet.

Palabras clave: queratoplastia lamelar anterior profunda, abordaje esclerolimbial, viscodisección.

ABSTRACT

Objectives: To describe the characteristics of the new variant of deep anterior lamellar keratoplasty through approach from the sclerolimbial area and using the viscodissection technique, and to analyze the results achieved in this experimental surgery.

Methods: The procedure was performed in 10 human eyeballs not useful for transplantation purposes at "Ramon Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology. Through a radial incision at the sclera adjacent to the limbus, one dissected until the darker corneal tissue was visualized, thus indicating the pre-Descemet plane. By means of the created space, one moved forward and injected visco-elastic substance to detach in a controlled way the Descemet membrane and the endothelium.

Results: It was possible to complete the procedure in all the eyes until the dissection of Descemet membrane was achieved. Eight of the eyes (80%) did not show any intraoperative complication, one (10%) suffered peripheral perforation of Descemet membrane, but the procedure was completed satisfactorily by making another similar incision. The other eye (10%) underwent rupture of the Descemet membrane when the visco-elastic substance was injected to extend the detachment. In all the cases, it managed to dissect and isolate the transparent Descemet membrane with smooth and homogeneous surface. The surgical time was 18.4 minutes.

Conclusions: The suggested technique proved to be safe and rapid in the enucleated eyeballs. The dissection was practiced in a safer peripheral area. This procedure can also be useful for dissection of Descemet membrane aimed at endothelial keratoplasty of the mentioned membrane.

Keywords: deep anterior lamellar keratoplasty, sclerolimbial approach, viscodissection.

INTRODUCCIÓN

La primera queratoplastia lamelar (QL) fue notificada por Arthur von Hippel en el 1888, precediendo al primer trasplante penetrante exitoso en humanos realizado por Zirmen 1905. La mayor complejidad técnica de la QL, unida al desarrollo de las suturas, del instrumental y de los bancos de ojos, hizo que la queratoplastia penetrante (QP) se convirtiera en el procedimiento corneal de elección durante las primeras décadas del siglo XX.¹ En dicho siglo investigadores como Filatov, Franceschetti, Paufigue, Malbran, AnwaryMagitot, entre otros, definieron las indicaciones y mejoraron técnicamente la cirugía lamelar.^{2,3} No es, sin embargo, hasta los últimos años, gracias a innovaciones como el microquerátomo, los láseres y el desarrollo de nuevas técnicas e instrumental, que la pionera cirugía lamelar volvió a tomar relevancia en el campo de la trasplantología corneal.

En el llamado trasplante selectivo de tejido corneal (*selective tissue corneal transplantation*, STCT, en inglés), nueva terminología descrita por *Thomas John*, se realiza la sustitución selectiva de la porción enferma de la córnea del paciente por tejido donante sano anatómicamente similar.⁴ En el trasplante de tipo lamelar anterior se efectúa la escisión de estas capas de la córnea en algún plano por delante de la membrana de Descemet (MD), sustituyéndolas por tejido corneal sano.⁵ John y Malbran,⁶ en el año 2010, establecen una clasificación para la queratoplastia lamelar anterior y posterior, en la cual la queratoplastia lamelar anterior es catalogada de acuerdo a la profundidad del tejido reemplazado en: superficial, 30 % o 160 μ del grosor corneal; media, 30 a 70 % o de 160 a 400 μ ; profunda, 90 a 95 % o de 470 a 495 μ , y total cuando es sustituido el 100 % del estroma sin incluir la membrana de Descemet y el endotelio.

Las diferentes técnicas que se han descrito para trasplantar las capas anteriores de la córnea se han basado en la disección manual, automatizada con el uso de microquerátomos, o con el empleo de láser. Muchos autores hacen referencia a los procedimientos manuales, como la técnica de pelado (*peeling*) de Malbran⁷ en 1965, seguido de Anwar⁸ con la directa; la «divide y vencerás» de Tsubota,⁹ en 1998 y tinción con Trypan Blue de Balestrazzi.¹⁰ Existen otras variantes en las que se utiliza solución salina balanceada para lograr una hidrodelaaminación del estroma, descritas por Sugita y otros en 1997¹¹ y que empiezan con la remoción del estroma superficial y luego hidratan el estroma profundo. Krumeich,¹² describe una técnica con solución salina a la que llama de «almohada de agua». Con la introducción del microquerátomo se automatiza la técnica, como fue propuesto por *José I. Barraquer*¹ desde 1949, que logra un mejor lecho residual entre donante y receptor. Más recientemente, varios autores^{13,14} han publicado el empleo de láser de excímeros para la cirugía lamelar anterior, incluso algún fabricante provee la tecnología (*Schwind eye-tech-solutions GmbH & Co. KG*, Alemania) para hacer ablación a la córnea receptora guiada por paquimetría.

Gerrit Melles¹⁵ en el año 2000, realiza la disección de las capas anteriores de la córnea con viscoelástico, utiliza instrumental de diseño propio, para conseguir una separación adecuada de la MD y describe tres signos para identificar el plano predescemético tras inyectar aire en la cámara anterior: signo del reflejo, de indentación y pliegues. Anwar,¹⁶ en el procedimiento que denominó «técnica de la gran burbuja» (*Big Bubble*), para lograr el desprendimiento de la MD inyecta aire justo en el plano predescemético y entra a córnea clara con una aguja a nivel de la trepanación de profundidad parcial previamente realizada.

La queratoplastia lamelar anterior profunda (QLAP), que conserva el endotelio y la MD, se realiza en cualquier paciente con endotelio sano cuya alteración se sitúe en la porción anterior de la córnea, como es el caso de opacidades corneales centrales, irregularidades corneales y queratocono.¹⁷ Las principales ventajas de la QLAP sobre la QP son que mantiene el endotelio del paciente evitando el rechazo inmunológico endotelial y el rápido ritmo de pérdida de células endoteliales presentes en el trasplante penetrante, además de eliminar las serias complicaciones relacionadas con la cirugía a globo abierto.

El desarrollo de la queratoplastia lamelar no se ha limitado al recambio del tejido corneal anterior sino también de las capas posteriores. Melles,¹⁸ en el año 1998, introduce la queratoplastia lamelar posterior (*posterior lamellar keratoplasty*; QLP/PLK en inglés). Ferry,¹⁹ hace modificaciones en la técnica e instrumental y la denomina *deep lamellar endothelial keratoplasty* (DLEK, en inglés). Melles,²⁰ en el año 2004, introduce la descemetorrexis, al extraer la MD de la córnea receptora con lo que logra una superficie más homogénea. Price,¹ practica la técnica de Melles en los Estados Unidos con el nombre de queratoplastia endotelial con pelado de la descemet

(*Descemetstrippingendothelialkeratoplasty*; DSEK en inglés). Las modificaciones introducidas a esta técnica incluyen la queratoplastia endotelial automatizada con pelado de la Descemet (*Descemetstrippingautomatedendothelialkeratoplasty*; DSAEK en inglés) en la que el tejido del donante se corta con un microquerátomo, la queratoplastia endotelial con pelado de la Descemet asistida con láser de femtosegundo (*femtosecondDescemetstrippingendothelialkeratoplasty*; FS-DSEK en inglés) donde el disco donante se corta con el láser de femtosegundo,²¹ y en el 2010, Capote,²² publica la queratoplastia endotelial con pelado de la Descemet asistida con láser de excimeros (*excimer laser descemetstrippingendothelialkeratoplasty*, EL DSEK en inglés) donde se «talla» el disco donante mediante el empleo de un láser de excimeros.

Melles,²³ en el 2006, realiza la implantación aislada de la MD y el endotelio, (queratoplastia endotelial de la membrana de Descemet, (*Descemetmembraneendothelialkeratoplasty* DMEK, en inglés) en la que no se adiciona tejido estromal, a diferencia de las técnicas previamente mencionadas en las que el botón donante mantiene un remanente de estroma posterior.

Actualmente se intenta desarrollar técnicas que permitan un método reproducible y atraumático de disección para la preparación del tejido en DMEK.

El propósito de este estudio es describir las características de una variante de queratoplastia lamelar anterior profunda diseñada en el Laboratorio de Investigaciones del Sistema Óptico Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer», que emplea una técnica de viscodisección por un abordaje desde la esclera contigua al limbo y que pudiera ser empleada, además, para la preparación del tejido donante en la DMEK; mencionar los resultados obtenidos, el tiempo transcurrido durante el procedimiento y las complicaciones presentadas en la cirugía experimental.

MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental exploratorio durante el periodo comprendido de enero a diciembre de 2011. Acorde con la información registrada en el banco de ojos del Instituto, se escogieron 10 globos oculares íntegros procedentes de varios hospitales del país, no aptos para ser utilizados en trasplante corneal, con un grado de transparencia corneal, que permitiera ver detalles del segmento anterior y que tuvieran menos de 72 h de enucleados en el momento de realizar la cirugía experimental.

Se realizó la captura de video de todos los procedimientos (*Dazzle DVC 100, Pinnacle, RP China. Instant DVD Recorder*). Se midió el tiempo quirúrgico mediante la escala de la barra de progresión del reproductor de video (*Windows Media Player Classic, Microsoft Windows XP*) desde el momento de la realización de la incisión en la esclera, hasta que quedó completamente separada la capa de MD/endotelio del estroma subyacente y se removió el disco estromal. La observación de los videos se realizó en la totalidad de los casos para determinar la presencia o no de complicaciones y de existir alguna, analizar la maniobra o factor que pudo desencadenarla. Se calcularon las medias de los valores de tiempo en la base de datos creada (*Microsoft Excel 2010*) y se analizaron comparativamente con respecto a lo registrado en la literatura sobre técnicas de QLAP y preparación de tejido donante en DMEK.

El estudio fue aprobado por el comité de ética del instituto y se ejecutó de acuerdo a la declaración de Helsinki. El manejo de los globos oculares se realiza siguiendo los

principios establecidos en el Código de Ética de la Asociación Panamericana de Banco de Ojos (APABO).

Descripción de la técnica de disección con viscoelástico mediante abordaje esclerolimbial

1. Marcar el diámetro corneal y trepanar a una profundidad de 80 % del menor valor de espesor corneal en ese diámetro, determinado por el *pentacam (Oculus)* u otro equipo que brinde esa posibilidad.
2. Diseccionar 2 mm de conjuntiva y capa de tenón a nivel del limbo escleral, base fornix.
3. Realizar incisión radial (o flapescleral) de 1,5 mm, que comienza en el limbo corneal y se extiende hacia esclera, se va profundizando hasta visualizar el techo del canal de Schlemm o zona de transición de coloración más oscura e indicadora del plano predescemético (Fig. 1).

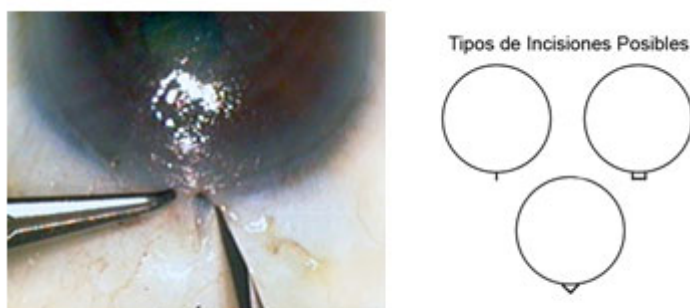


Fig. 1. A. Técnica de viscodisección, abordaje esclera limbal
B: tipo de incisión o flaps posibles para la queratoplastia lamelar anterior profunda.

4. Se fija el globo ocular con una pinza corneo-escleral y con una espátula de disección, específicamente diseñada para esta técnica, es delgada, de punta fina, redondeada y semirroma; se hacen movimientos centripetos con oscilaciones laterales avanzando hasta 3 a 4 mm del limbo, buscando alcanzar el plano predescemético en la córnea periférica (Fig. 2).

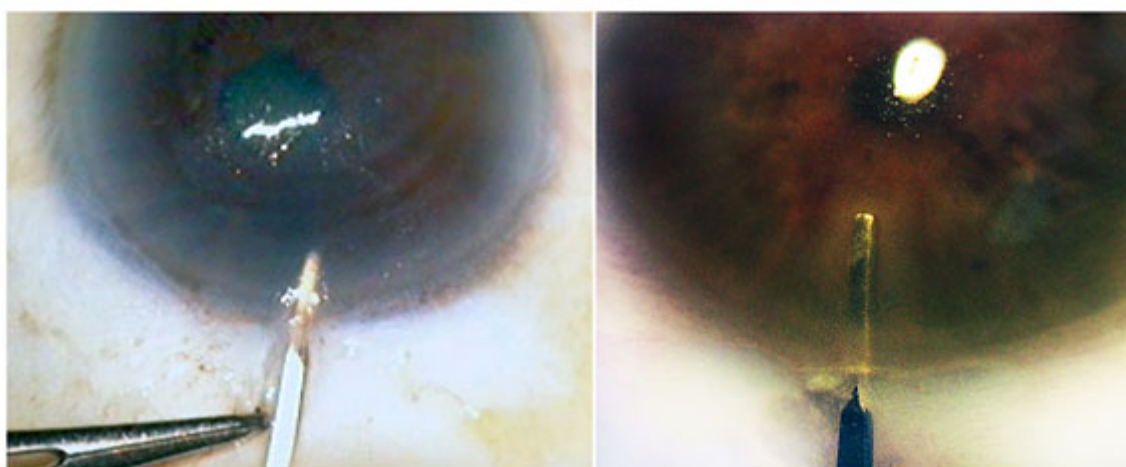


Fig. 2. Espátula disecando el túnel hasta el espacio predescemético.

5. Paracentesis y descompresión de la cámara anterior.

6. Se inyecta viscoelástico controladamente visualizando la desinserción hasta formar una pseudocámara (bula posterior) que se amplía hasta alcanzar el diámetro deseado (Figs. 3 y 4).

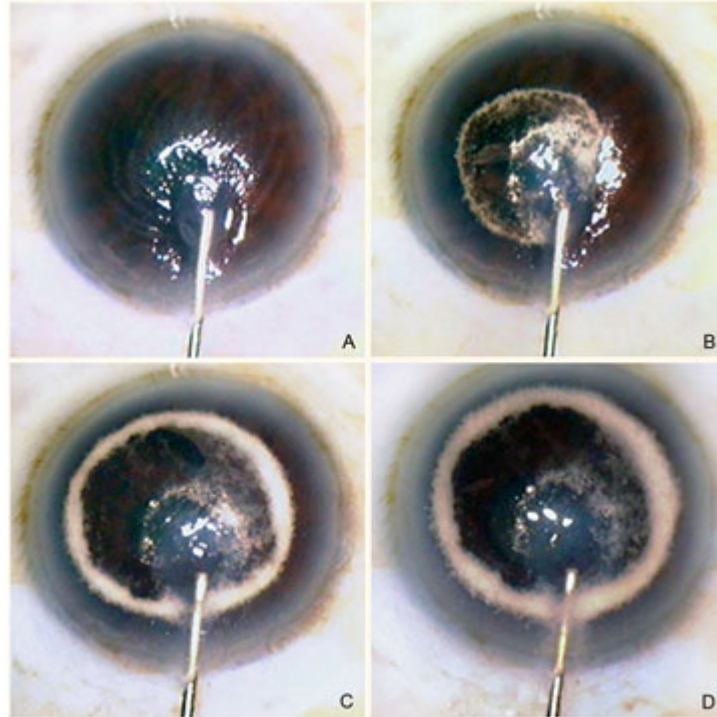


Fig. 3. Formación del desprendimiento de la Descemet mientras se inyecta el viscoelástico.

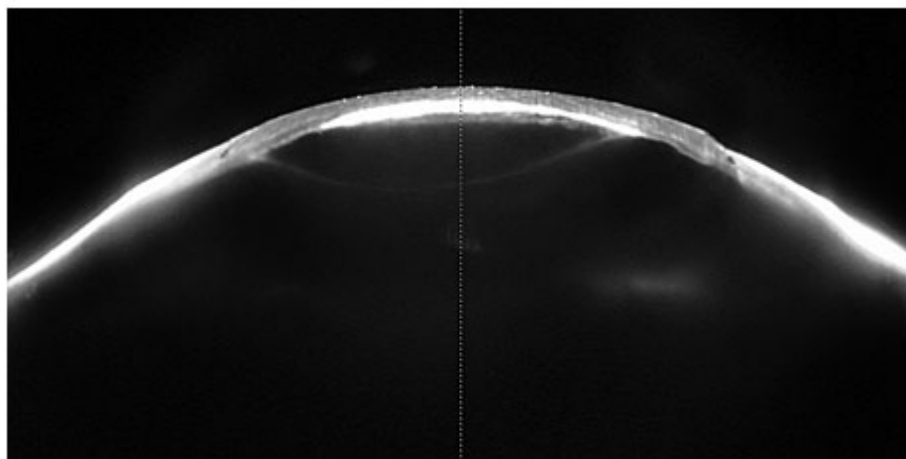


Fig. 4. Imágenes de Scheimpflug, Pentacam (Oculus). Se observa el desprendimiento posterior creado por el viscoelástico.

7. Trepanación parcial del receptor con el trépano de Hessburg-Barron u otro sistema, si no se había hecho previamente (Fig. 5).

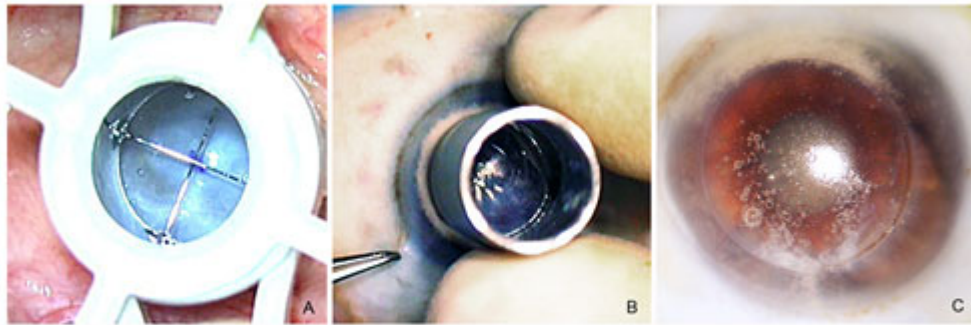


Fig. 5. Trepanación de la córnea receptora. Trépano Hessburg-Barron.

8. Cortar tejido del receptor con tijera de rama derecha e izquierda (Fig. 6).

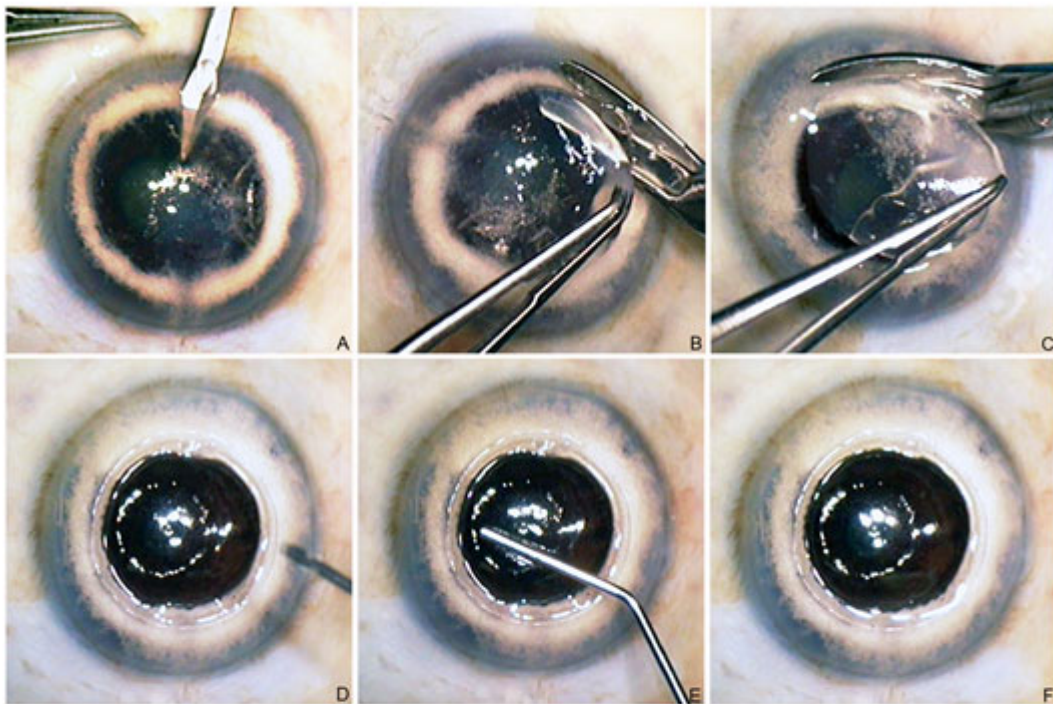


Fig. 6. Se corta el receptor con tijera de rama derecha e izquierda. D,E y F: se observa la membrana de Descemet lisa y homogénea, una vez que se remueve totalmente el receptor.

9. Regularizar los bordes del receptor de ser necesario con tijeras vannas curvas de punta roma.

10. Corte del donante con ponche corneal, además de remoción de la MD del mismo con espátula, pinza o hemostetas de Merocell.

11. Sutura mediante la técnica preferida por el cirujano ya sea continua o discontinua.

RESULTADOS

De los 10 globos oculares enucleados empleados en el estudio se pudo completar el procedimiento hasta lograr la disección de la MD sin complicaciones en ocho de estos (80 %).

En un ojo hubo una perforación periférica de la MD en el momento de encontrar el plano adecuado con la espátula, no obstante, el proceder se completó satisfactoriamente con otra incisión similar localizada en otro meridiano. La localización periférica de la perforación y su pequeño tamaño no impidieron culminar satisfactoriamente la disección, por lo que de haberse tratado de un paciente se hubiera completado la QLAP satisfactoriamente. De tratarse de una preparación de tejido para DMEK, el tejido disecado sería útil por similares razones.

En otro globo ocular se produjo una ruptura de la MD al inyectar viscoelástico intentando ampliar el área de desinserción, que se manifestó como un estallido de la MD. En este caso se originó un opérculo grande de aproximadamente 2,5 mm.

En dos ojos, con la primera inyección de viscoelástico, se comenzó a apreciar una infiltración difusa del estroma, en estos casos se detuvo la infiltración y se introdujo nuevamente la espátula hasta alcanzar el plano predescemético más profundo.

El tiempo quirúrgico medio fue de 18,4 min (14,7-25,6 min) hasta completar la remoción completa del disco quedando una MD limpia.

En el total de los casos se logró una disección que permitió aislar la MD transparente, con una superficie lisa y homogénea, incluso en el ojo en que se produjo la ruptura de la membrana.

DISCUSIÓN

La QLAP por técnicas manuales resulta técnicamente difícil por la delgadez, fragilidad y transparencia del tejido que se pretende conservar, constituido por Descemet y endotelio, que además tienen una estrecha relación anatómica con el estroma adyacente.

Sugita y Kondo¹¹ en el 1997, describen una tasa de perforación de 39 % (47 ojos de 120). Esta perforación ocurre en 37 de los primeros 80 ojos operados (45 %), y dicha tasa cae al 25 % en los siguientes 40 ojos. Noble y otros,²⁴ realizan la QLAP (DALK) con la técnica de Melles, entre diciembre de 1999 y marzo de 2005, se intenta en 80 ojos de 68 pacientes consecutivos. La perforación de la MD se produce en 11 ojos, de los cuales 7 requieren conversión a la queratoplastia penetrante. Otra publicación de Gerrit Melles,¹⁵ con la técnica de viscodisección, publicada en el 2004, tiene el 20 % de perforación en 5 ojos de 25, en banco de ojos. MustafaÜnaly otros,²⁵ en diciembre de 2010, en su estudio denominado "Curva de aprendizaje" con la técnica "Big-Bubble", presenta perforaciones en la MD en 14 ojos (28 %), de las cuales 8 son macroperforaciones y requieren la conversión a la queratoplastia penetrante.

Aunque en la serie aquí estudiada se produjo el 20 % de perforación o ruptura de la Descemet, solo en un ojo no se hubiera podido completar la cirugía planificada por esta causa.

Precisamente como elemento de razonamiento para la aplicación de esta técnica, se tiene en cuenta que al efectuar la disección de la MD en la periferia desde el limbo, de producirse una perforación a ese nivel, no comprometería la continuación del proceder, pues esta falta de integridad del tejido se encontraría por fuera del área en la que se removería el disco estromal y se evitaría de esta forma la aparición de complicaciones como la doble cámara o líquido en la interfase donante receptor.

El área anatómica en la que se realiza la incisión inicial en el limbo escleral, nos da una referencia visible de cuando estamos cerca del plano o profundidad correcta. Se trata del cambio de coloración que se produce en la zona de transición entre la esclera blanca y las capas más profundas correspondientes a la córnea por encima del canal de Schlemm y línea de Schwalbe (Fig. 7).

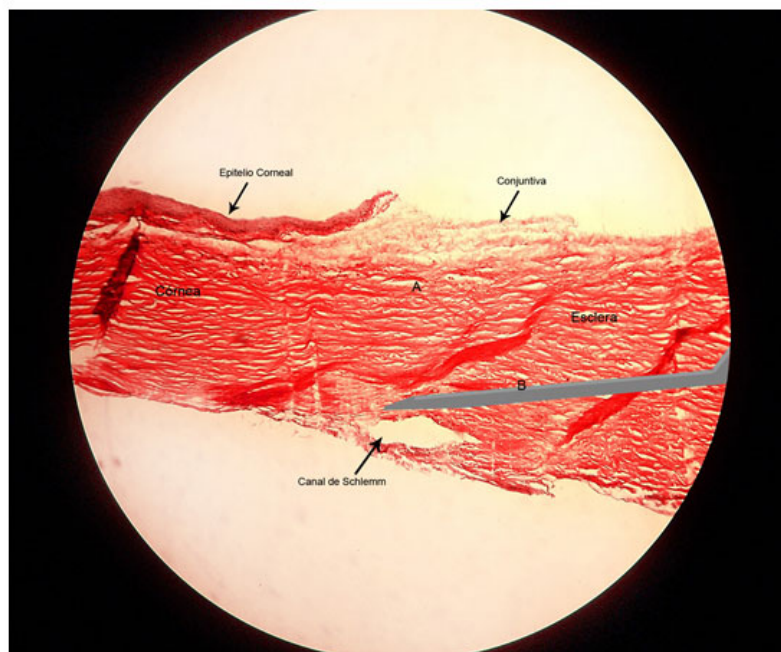


Fig. 7. Corte histológico. A: área anatómica donde se realiza la incisión limbo escleral. B: Espátula (representación esquemática) en el plano predescemético.

El instrumento para llegar al plano predescemético, es una espátula, especialmente diseñada para este objetivo, delgada y con borde fino semirromo, capaz de decolar las capas de fibras del estroma corneal con menor riesgo de perforar la frágil MD (Fig. 8). Su punta es redondeada para mayor seguridad durante la disección. La formación de pliegues es indicativo del plano correcto, al igual que el avance de la espátula con más facilidad al llegar al plano predescemético.

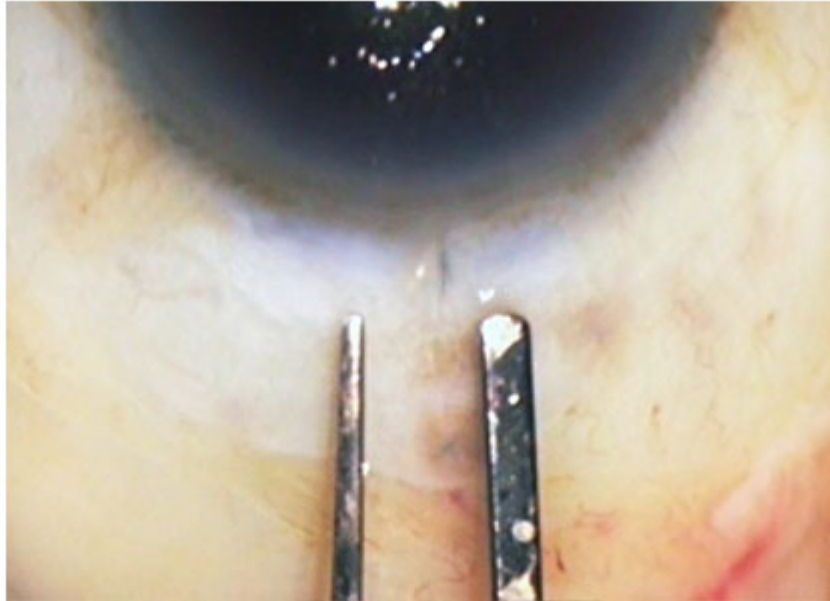


Fig. 8. Se compara la espátula diseñada (izquierda) con un repositor de iris (derecha).

Por ser una técnica donde se diseña la MD y endotelio, puede ser utilizada para la DMEK. En este caso el botón esclero corneal se trabajaría estando montado en una cámara anterior artificial. La técnica se pudo realizar de forma reproducible en los globos operados de forma experimental, resultó segura y rápida en globos oculares enucleados y con pocas complicaciones. La disección se realiza en área periférica de más seguridad, permite obtener una superficie regular, lisa y uniforme, por lo que debe mantener adecuada adherencia injerto receptor, y buena calidad óptica porque no existen superficies irregulares en ninguna de las caras de la interfase, lo que teóricamente debe repercutir positivamente en la mejor calidad óptica de la córnea y por tanto de la agudeza visual corregida de los pacientes.

Agradecimientos

Al Profesor *Lázaro Vigoa* y demás miembros del Departamento de Histopatología del Instituto Cubano Oftalmología «Ramón Pando Ferrer» por la asistencia en la preparación e interpretación de las imágenes histológicas. A la jefatura y personal del Banco de Ojos del ICO «Ramón Pando Ferrer» por la contribución en tejido para la realización de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. John T, Regis-Pacheco LF, Pecego J, Terry MA. History of lamellar and penetrating keratoplasty. En: John T, editor. Corneal Endothelial Transplant, DSAEK, DMEK and DLEK. New Delhi: Jaypee-Highlights; 2010. p. 143-53.
2. Malbran ES, Malbran E Jr, Malbran J. Anterior lamellar keratoplasty and "peeling-off" technique. En: John T, editor. Surgical Techniques in Anterior and Posterior Lamellar Corneal Surgery. New Delhi: Jaypee Brothers Medical; 2006. p. 4793.

3. Anwar M, Mohammed T, Klaus D. Deep Lamellar Keratoplasty: Surgical Techniques for Anterior Lamellar Keratoplasty With and Without Baring of Descemet's Membrane. *Cornea*. 2002; 21(4): 374-83.
4. Busin M. DMEK latest in selective tissue corneal transplantation surgery. U.S. Edition: *Ocular Surgery News*; 2008 [cited 2011 Feb 6]. Available from: <http://www.healio.com/ophthalmology/cornea-external-disease/news/print/ocular-surgery-news/%7B32E7C112-E605-47C1-9BA0-6644DC82D316%7D/DMEK-latest-in-selective-tissue-corneal-transplantation-surgery?registered=1>
5. Guell JL, Manero F. Queratoplastia lamelar anterior profunda asistida con láser. *ArchSocCanarOftal*. 2005 [citado 14 Mar 2011]; 16. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/sco/revista-16/16sco02.htm>
6. John T, Malbran ES. Definition, Terminology and Classification of Lamellar Corneal Surgery. En: John T, editor. *Corneal Endothelial Transplant, DSAEK, DMEK and DLEK*. New Delhi: Jaypee-Highlights; 2010. p. 133-40.
7. Malbran ES, Malbran E Jr., Malbran J. Lamellar keratoplasty in keratoconus. *Ophthalmology*. 2001; 108(6): 1010-1.
8. Anwar M. Dissection technique in lamellar keratoplasty. *Br J Ophthalmol*. 1972; 56(9): 711-3.
9. Tsubota K, Kaido M, Monden Y. A new surgical technique for deep lamellar keratoplasty with single running suture adjustment. *Am J Ophthalmol*. 1998; 126(1): 1-8.
10. Balestrazzi E, Balestrazzi A, Mosca L. Deep lamellar keratoplasty with trypan blue intrastromal staining. *J Cataract Refract Surg*. 2002; 28(6): 929-31.
11. Sugita J, Kondo J. Deep lamellar keratoplasty with complete removal of pathological stroma for vision improvement. *Br J Ophthalmol*. 1997; 81(3): 184-8.
12. Krumeich J. Water Pillow Technique to Separate Descemet Membrane From Stroma in Deep Anterior Lamellar Keratoplasty (DALK). *Techniques Ophthalmol*. 2010; 8(1): 18-22.
13. Buratto L, Belloni L, Valeri R. Excimer Laser Lamellar Keratoplasty of Augmented Thickness for Keratoconus. *J Refractive Surgery*. 1998; 14(5): 517-25.
14. Alessio G, L'Abbate M, Boscia F, Sborgia C, La Tegola MG. Excimer Laser-Assisted Lamellar Keratoplasty and the Corneal Endothelium. *Am J Ophthalmol*. 2010; 150(1): 88-96.
15. Melles GRJ, Lander F, Rietveld FJR. A new surgical technique for deep stromal, anterior lamellar keratoplasty. *Br J Ophthalmol*. 1999; 83(3): 327-33.
16. Anwar M, Teichmann K. Big-bubble technique to bare Descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty. *J Cataract Refract Surg*. 2002; 28(3): 398-403.
17. Plazas DA, Ruiz LC, Del Trigo ZJR. Actualizaciones en Trasplantes. Queratoplastia Lamelar Indicaciones y Técnicas Quirúrgicas. *Trasplante*. 2004 [citado 17 Feb 2011]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/trasplante/tejidos04-2_1.pdf

18. Melles GR, Lander F, Beekhuis WH, Remeijer L, Binder PS. Posterior lamellar keratoplasty for a case of Pseudophakic bullous keratopathy. *Am J Ophthalmol.* 1999;127(3):340-1.
19. Terry MA, Ousley PJ. Deep Lamellar Endothelial keratoplasty visual acuity, astigmatism, and endothelial survival in a large prospective series. *Ophthalmology.* 2005;112(9):1541-8.
20. Melles GR, Wijdh RH, Nieuwendaal CP. A technique to excise the Descemet membrane from a recipient cornea (Descemetorhexis). *Cornea.* 2004;23(3):286-8.
21. Gorovoy MS. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea.* 2006;25(8):886-9.
22. Capote A, Ríos M, Cárdenas T. Excimer Laser Descemet Striping Endothelial Keratoplasty. En: Garg A, Alió JL, editors. *Surgical Techniques for corneal Transplantation.* New Delhi: Jaypee-Highlights, Medical Publishers.inc; 2010. p. 157-65.
23. Melles GRJ, Ong S, Ververs B, Van der Wees J. Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). *Cornea.* 2006;25(8):987-90.
24. Noble BA, Agarwal A, Collins C, Saldaña M, Brogden PR, Zuberbuhler B. Queratoplastia lamelar profunda anterior (DALK): resultados visuales y las complicaciones de un grupo heterogéneo de patologías de la córnea. *Cornea.* 2007;26(1):59-64.
25. Ünal M, Burak B, Iclal Y, Yusuf A, Cemil A. Queratoplastia lamelar anterior profunda (DALK): curva de aprendizaje con la técnica Big-Bubble. *OphthalmicSurgery, LasersImaging.* 2010;41(6):642-50.

Recibido: 10 de agosto de 2012.

Aprobado: 28 de septiembre de 2012.

Dr. *Armando Capote Cabrera*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 76 No. 3104 e/ 31 y 41, Marianao. La Habana, Cuba. Correo electrónico: capotear@infomed.sld.cu