

APLICACIONES DEL CONCEPTO LAMELAR EN CIRUGÍA DE CÓRNEA

Eduardo Arenas Archila, MD*
Guillermo Barreto Fong, MD**

Resumen

Presentamos una revisión de las técnicas lamelares en cirugía de córnea, haciendo énfasis en la necesidad de incorporar esta metodología dentro de la tendencia a la cirugía no invasiva no sólo en oftalmología sino en la medicina moderna. En particular se explican las características de algunas de ellas y sus aplicaciones en orden de importancia: La Queratoplastia Lamelar Profunda y su mejor pronóstico en el tratamiento quirúrgico del Queratocono, la Queratoplastia Lamelar Periférica en el manejo de las enfermedades progresivas del limbo, la Conjuntivo-escleroqueratoplastia lamelar en la que se usa un botón lamelar de esclera y se aplica en el tratamiento de aquellas lesiones distantes de la córnea y el limbo que se manifiestan por pérdida de tejido; en estos casos la córnea trasplantada sufre un proceso de transdiferenciación y progresivamente se va transformando el epitelio corneano en conjuntival y el estroma en tejido subconjuntival y epiescleral. Finalmente se incluye, dentro de los procedimientos lamelares, una modificación de la Corneoecleroqueratoplastia en la que se utiliza una falda lamelar de esclera, tanto en el donante como en el receptor, para reemplazar segmentos anteriores desorganizados después de muchas cirugías y para cuya adhesión no usamos suturas sino un pegante con base en fibrina, que mejora el pronóstico y disminuye las complicaciones atribuidas a este procedimiento.

Palabras clave: Queratoplastia lamelar profunda. Queratoplastia lamelar periférica. Queratocono. Escleroqueratoplastia. Fibrina. Pegante tisular. Rechazo corneal.

* Profesor Especial, Universidad Nacional. Médico Institucional, Fundación Santa Fé de Bogotá.

** Fellow Segmento Anterior. Fundación Santa Fé de Bogotá. Bogotá.

Abstract

This paper consists in a review about the different approaches in cornea surgery utilizing lamellar techniques instead of penetrating keratoplasties. The importance of introducing this type of methods in modern ophthalmic surgery as part of the universal tendency to non invasive procedures in all medical specialties is stressed. Four different techniques were chosen for this review the most common and important the Deep Lamellar Keratoplasty for the treatment of keratoconus because the less frequency of complications and a better final visual recovery. Lamellar Peripheral Keratoplasty should be the procedure of choice for the treatment of those peripheral progressive corneal disorders difficult to treat with medications or other procedures. Conjunctivo-Sclero-Keratoplasty is a method introduced here for the replacement of necrotic or damaged areas distant from the limbus. After excision of the lesion the area is replaced by a lamellar fresh corneal graft and progressively the corneal epithelium is transformed into conjunctival epithelium and the stroma in a process of transdiferentiation is transformed in episclera with a normal appearance. Finally Lamellar esclerokeratoplasty is a technique developed by us, where a lamellar scleral flap of 360 degrees including a clear corneal graft is attached to a similar receptor button and glued with fibrin. The lack of sutures and the preservation of the supraciliary sclera improve the prognosis and diminish most of the complication attributed to this procedure.

Key words: Deep lamellar keratoplasty. Peripheral lamellar keratoplasty. Keratoconus. Sclerokeratoplasty. Tisular glue. Fibrin glue. Corneal rejection.

Introducción

El primer trasplante exitoso de córnea fue precisamente un injerto lamelar realizado en 1888 por Von Hippel en Alemania y por muchos años en Europa se volvió la técnica de elección. Sólo hasta 1914 Elschmig publicó

sus primeros resultados con la técnica penetrante. La queratoplastia penetrante continuó desarrollándose lentamente con las contribuciones de Paton en 1955¹, Castroviejo, en 1958². De nuevo en 1948 Paufigue³ y en 1958 Payrau establecen la posibilidad de realizar injertos lamelares con éxito⁴.

Es muy probable que los resultados publicados en la década del 60 por algunos autores^{5, 6, 7} hayan desmotivado a los cirujanos de la época a realizar injertos lamelares. Los datos publicados demostraban claramente que en las queratoplastias lamelares, debido a irregularidades de la interfase, los resultados con 20/20 eran muy ocasionales¹.

Gracias al desarrollo de las técnicas refractivas por el Profesor José Ignacio Barraquer^{8, 9}, el concepto de "laminar" recobró importancia y la incorporación de instrumentos sofisticados como el microqueratomo mejoró totalmente los resultados visuales de estos procedimientos.

Con la tendencia de la medicina moderna a desarrollar e incorporar cada vez más procedimientos mínimamente invasivos, las técnicas lamelares han vuelto a recobrar importancia y hoy en día, además de la Queratomileusis, existen diversas aplicaciones del concepto "lamelar".

Haremos una revisión de las diversas posibilidades en las que se puede utilizar esta tecnología, enfocándonos exclusivamente en el uso y reemplazo superficial, pues el reemplazo de capas profundas que incluyen endotelio hacen parte de un capítulo muy especial de la oftalmología moderna.

1. Queratoplastia lamelar profunda (QLP)

El pronóstico visual del concepto lamelar en queratoplastia cambia radicalmente cuando la técnica incluye una disección profunda del estroma hasta llegar a la membrana de Descemet, pues de esta forma se eliminan muchas de las irregularidades responsables de la disminución de la agudeza visual¹⁰.

La gran ventaja de la técnica lamelar profunda es la de poder realizar un trasplante sin entrar a la cámara anterior, evitando así los riesgos de muchas complicaciones intra y

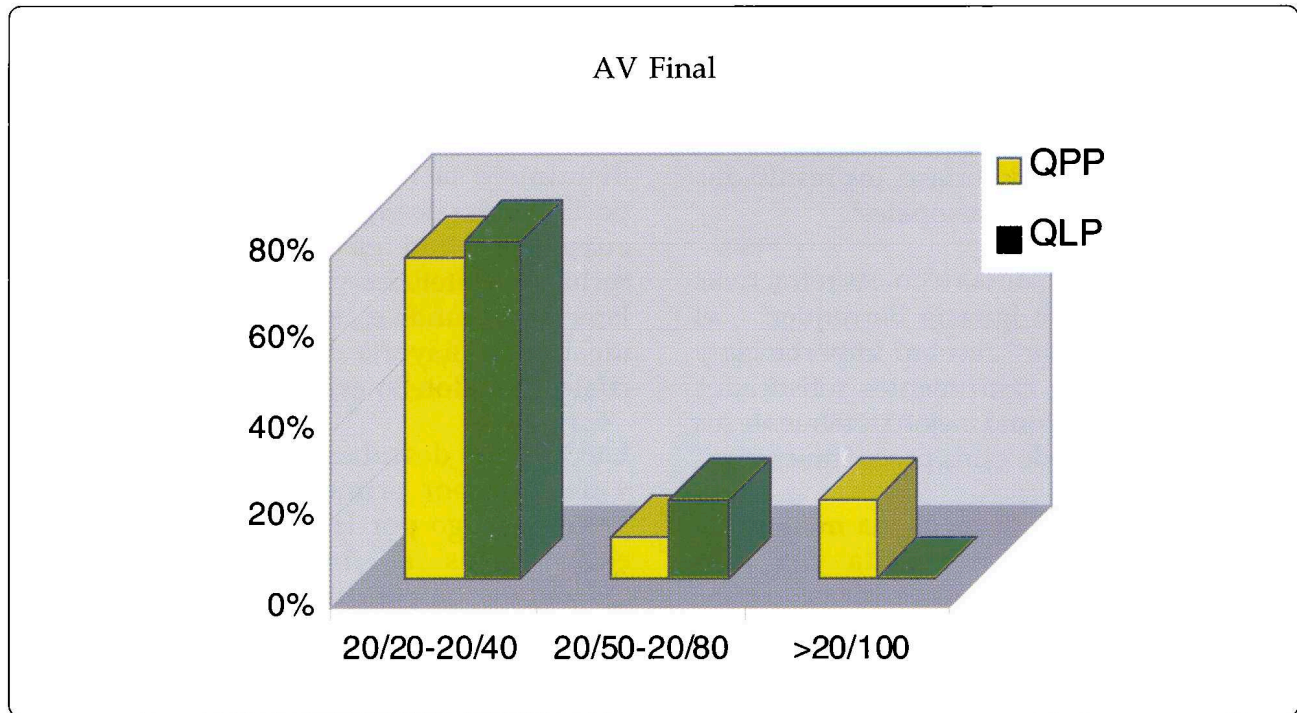
postoperatorias como glaucoma, catarata, infecciones, etc. La QLP, además de no ser influida por los diferentes cambios de presión intraocular, garantiza una mejor estabilidad del injerto a largo plazo. La poca reacción inflamatoria que conlleva esta técnica disminuye la reacción inflamatoria y las posibilidades de un rechazo de tipo endotelial, cuya gravedad es mayor que la de los rechazos epiteliales y estromales. La técnica lamelar profunda es, según nuestro concepto, ideal en la mayoría de las patologías en las cuales el endotelio está indemne.

La QLP fue descubierta en forma accidental y descrita por primera vez por Brown en 1965¹¹ y luego por Henderson en 1968¹²; en estos casos se intentó realizar una Queratoplastia penetrante y la membrana de Descemet del receptor fue dejada en su sitio en forma inadvertida. Jorge y Enrique Malbrán describieron su aplicación en el Queratocono¹³ mediante la eliminación por "peeling" de la Descemet del donante. Posteriormente, en 1973, Vasco Posada y Polack publicaron series exitosas de casos con una técnica similar^{14, 15}. En 1984 describimos la técnica de disección del receptor con previa inyección de aire intraestromal para facilitar la identificación de la membrana de Descemet¹⁶. En un estudio comparativo reciente de una serie de pacientes con Queratocono seguidos entre 2 y 20 años consecutivos, encontramos que a largo plazo el astigmatismo y la agudeza visual son mejores en ojos operados con la queratoplastia lamelar que con la penetrante (Tabla 1).

Técnica

1. Aplicación de corticoide intracorneano.
2. Inyección de 0.4 cc de aire intraestromal con una aguja de insulina previamente doblada a 30° con el fin de facilitar la técnica de inyección y evitar su entrada a cámara anterior (Figs. 1 y 2).

TABLA N° 1.



Agudeza visual promedio de 44 casos seguidos entre 5 y 15 años, comparando queratoplastia lamelar profunda (QLP) y penetrante (QPP) únicamente en pacientes con diagnóstico de queratocono.

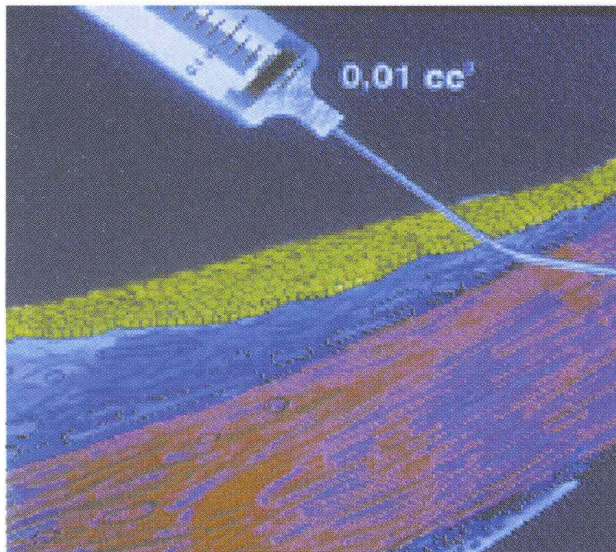


Figura 1. Inyección de 0,4 cc de aire con jeringa de tuberculina, doblada a 30° inmediatamente por debajo de la membrana de Bowman.

3. El aire en esta cantidad se difunde a través del estroma, dejando pasar una pequeña parte a la cámara anterior, lo que facilitará más adelante la disección del plano pre-Descemético. El estroma aumenta de espesor y las lamelas se distienden (Figs. 3 y 4).
4. Marcación de la córnea receptora a una profundidad de 400 micras. La membrana de Descemet se reconoce fácilmente por ser brillante y uniforme.
5. Divulsión del estroma con cuchilla roma hasta identificar el plano pre-Descemético.
6. Disección cuidadosa con espátula del lecho estromal sin ocasionar perforaciones de la Descemet.

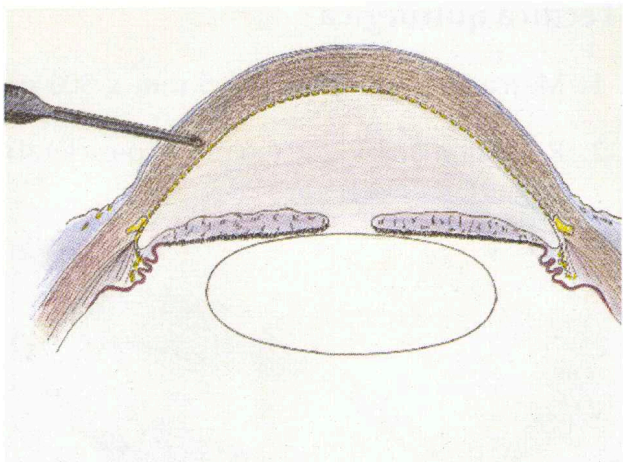


Figura 2. Escleritis difusa severa.

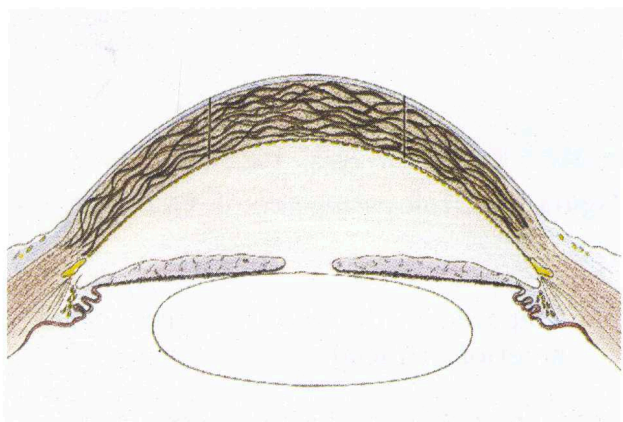


Figura 3. Evolución postoperatoria de paciente operado de QLP periférica (A los 3 meses).



Figura 4. Evolución postoperatoria de paciente operado de QLP periférica (Al 1er. año).

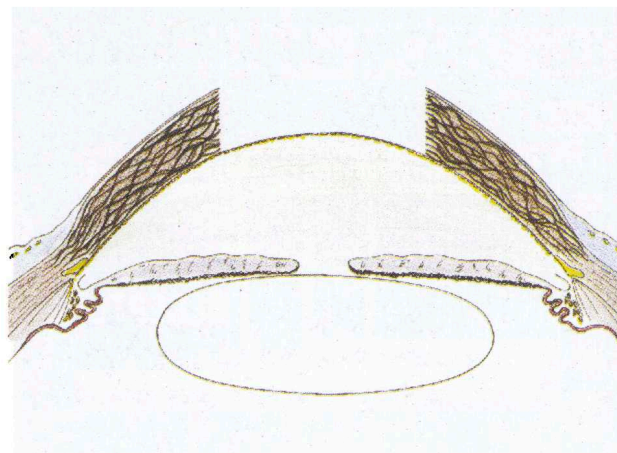


Figura 5. Esquema de queratoplastia lamelar periférica.

7. Limpieza de la Descemet de fibras estromales en caso de que la disección inicial no las haya eliminado.
8. Preparación de córnea donante diámetro 0.5 mm mayor que el receptor. En Queratocono nuestro tamaño preferido es 8.0 receptor, 8.5 mm donante.
9. Colocación de la córnea donante con espesor total, incluyendo todas sus capas en el lecho pres-Descémico (Fig. 5).
10. Sutura del trasplante con puntos separados. La sutura quedará muy uniforme pues todos los puntos tendrán la misma profundidad, penetrantes en el donante y pre-Descémicos en el receptor (Figs. 6 y 7).

2. *Queratoplastia lamelar periférica (QLPER)*

El concepto de queratoplastia lamelar periférica es muy útil en la corrección de una serie de alteraciones de la periferia corneal y del limbo, de muy difícil tratamiento con otras alternativas.



Figura 7. Ensayo de córnea de conejos: técnica lamelar (Evolución reciente).

Mediante la QLPER se pueden reemplazar, regularizar o sustituir zonas pequeñas o amplias de la periferia sin tener que alterar el área óptica del ojo que se encuentra indemne. La técnica, en muchas ocasiones, incluye reemplazo no sólo de la córnea periférica sino de la zona limbar y conjuntivo-escleral adyacente, restituyendo el flujo normal y la distribución de la película lacrimal, usualmente alterada y parte del proceso crónico de estas anomalías.

Técnica quirúrgica

1. Marcación con trépano 8.5 mm x 300 μ .
2. Resección en bloque (conjuntivo-escleral) (Fig. 8).

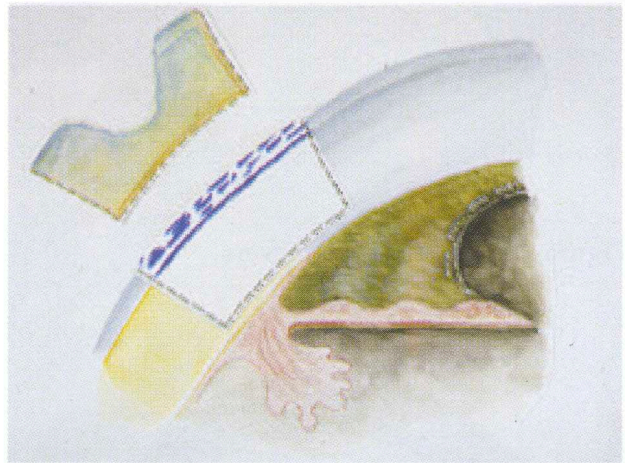


Figura 8. Paciente postoperado de QLP periférica.

3. Preparación de tejido donante (cámara anterior artificial).
4. Hemostasia amplia con weck cell.
5. Colocación injerto lamelar fresco (con epitelio, lo más viable posible).
6. Sutura con nylon, pero aún mejor adherido con fibrina.
7. Se coloca lente de contacto terapéutico de un diseño con características especiales que logra cubrir hasta 5 mm de esclera (Fig. 9).

La córnea con su epitelio íntegro trasplantado logra sobrevivir transparente por espacio de 3 a 4 meses, mientras lentamente el epitelio corneano es reemplazado por epitelio conjuntival y el estroma por tejido subconjuntival y epiescleral (Fig. 10).

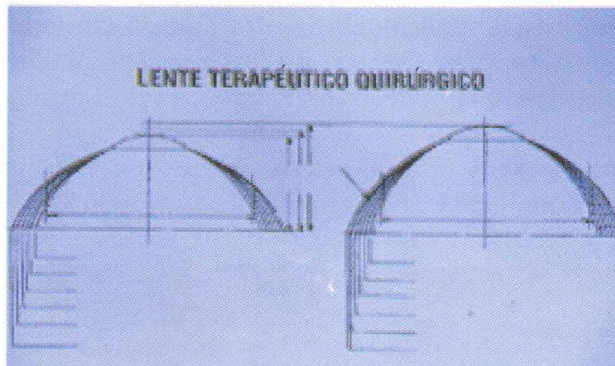


Figura 9. Disección con trépano de 17 mm.

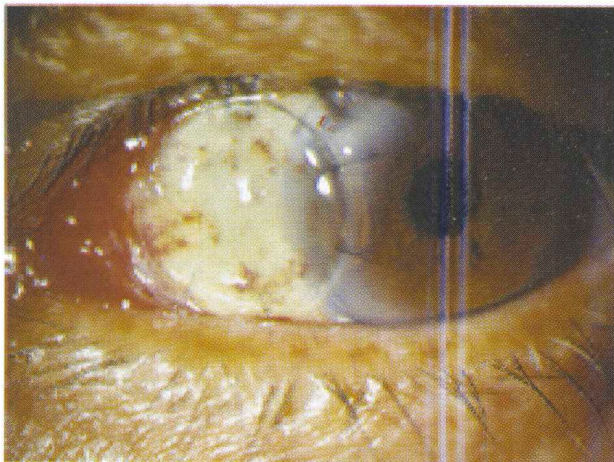


Figura 10. Dibujo esquemático del lente de contacto blando terapéutico, tres diferentes curvaturas: escleral, limbar y corneal.

En la tabla 2 se listan las diversas circunstancias en donde una QLPER sería el procedimiento de elección.

3. *Queratoplastia conjuntivo escleral (QLPCE)*

Bajo este nombre denominamos un procedimiento ideal en el manejo de ciertas lesiones distantes del limbo y de la córnea, en donde existen alteraciones crónicas de la conjuntiva con compromiso de la esclera, como suele suceder en ciertas escleromalacias (Fig. 11).

TABLA N°. 2 QUERATOPLASTIA LAMELAR PERIFÉRICA: INDICACIONES

Necrosis esclerales (beta-terapia)
Placas-pterigios recidivantes
Tumores limbares malignos
Dermoides
Dellen progresivo
Necrosis esclerales
Fibrosis conjuntival total

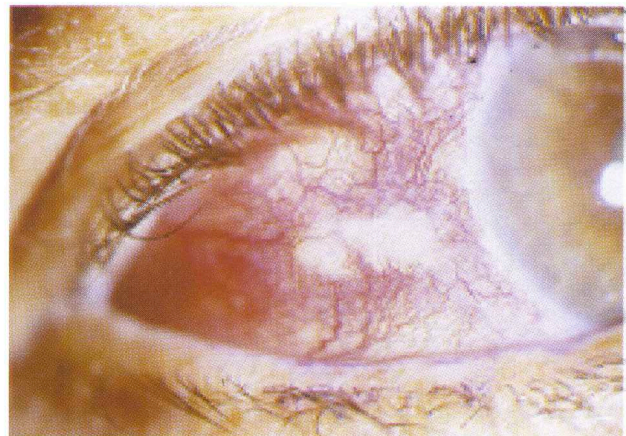


Figura 11. Dibujo esquemático del lente de contacto blando terapéutico, tres diferentes curvaturas: escleral, limbar y corneal.

La técnica consiste en reemplazar, "en bloque", el tejido conjuntivo-escleral alterado mediante un injerto lamelar de córnea que reformará de inmediato la superficie y con el tiempo, mediante el fenómeno de transdiferenciación, el epitelio corneano trasplantado se convertirá en epitelio conjuntival y el estroma corneano en esclera. El resultado postoperatorio inmediato es el de una superficie lisa con recuperación de la fisiología normal de la película lacrimal.

El uso de pegantes vitales como la fibrina facilita la rápida recuperación y cicatrización de este injerto. Es interesante observar que la córnea conserva su transparencia por espacio de 4 a 5 meses, mientras se desarrolla el proceso de transdiferenciación.

Nosotros realizamos un trabajo experimental en conejos, en donde córneas trasplantadas distantes del limbo sobre superficie conjuntivo-escleral van sufriendo un cambio paulatino de estroma corneano a estroma escleral (Fig. 12).



Figura 12. Dibujo esquemático del lente de contacto blando terapéutico, tres diferentes curvaturas: escleral, limbar y corneal.

La queratoplastia conjuntivo-escleral la practicamos en las siguientes patologías:

- necrosis esclerales
- tumores malignos
- escleritis recalcitante

La QLPCE tiene muchas ventajas sobre cualquier otro tipo de procedimientos ya que al colocar una córnea con epitelio sano, de inmediato se logra el reemplazo de una

superficie irregular por otra completamente lisa y regular, mejorando la superficie ocular y la circulación de las lágrimas. Desde el punto de vista estético, la recuperación es casi perfecta y a los pocos meses es difícil diferenciar la zona trasplantada (Fig. 13).

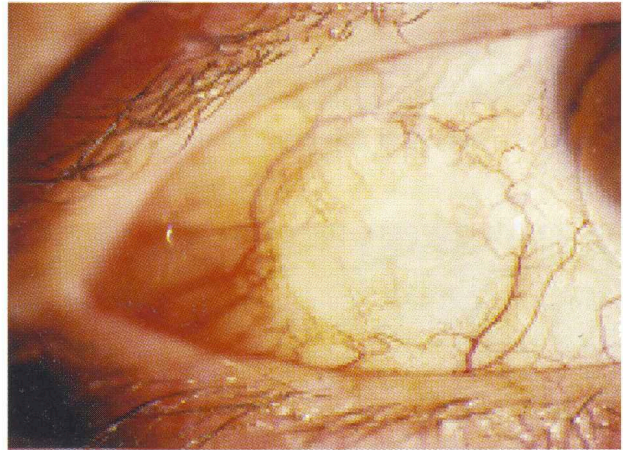


Figura 13. Dibujo esquemático del lente de contacto blando terapéutico, tres diferentes curvaturas: escleral, limbar y corneal.

4. Queratoplastia esclerolamelar

Los trasplantes corneales "gigantes" fueron introducidos por Castroviejo en 1951¹⁷, quien describió una técnica usando córneas donantes de 11 mm. Posteriormente José Barraquer¹⁸ (1961) introdujo el término de queratoplastia reconstructiva para tratar ojos con disolución del tejido usando un donante grande para salvar el ojo como preparativo para una queratoplastia penetrante¹⁹. Los injertos corneales, incluyendo un borde escleral fueron usados por Taylor²⁰ en 1983. La escleroqueratoplastia ha sido reportada como una solución final ante la descompensación del segmento anterior^{21, 22, 23}.

Con la técnica anteriormente descrita, en la mayoría de los casos el postoperatorio tiene una evolución muy prolongada con un alto grado de posibilidad de rechazo y diferentes

complicaciones como hipotonía, falla endotelial, queratopatía en banda, glaucoma y *pthisis bulbi*²⁴.

La modificación a la técnica que nosotros sugerimos, se basa en tallar un *flap* lamelar de esclera tanto en el donante como en el receptor, con el fin de evitar la desinserción del músculo ciliar en el ángulo²⁵. En esta forma se evita el desarrollo de un fenómeno de ciclo-diálisis en 360 grados, probablemente responsable de la hipotensión crónica con la que evolucionan estos ojos. Además con la introducción del uso de pegantes tisulares del tipo de la fibrina, se obvia la colocación de múltiples suturas, disminuyendo factores de irritación que puedan conducir a un rechazo temprano o tardío.

Técnica quirúrgica

1. La cirugía se inicia practicando dos incisiones relajantes radiales de conjuntiva en los cuadrantes de las dos y de las ocho.
2. Se coloca Anillo de Flieringa de 18 mm, fijándolo a la esclera desnuda con seda 7/0.
3. En el ojo donante, usando un trépano especial de 16 mm a 18 mm (según la necesidad), se practica un surco de aproximadamente 300 mm de profundidad. El ojo debe estar hipertenso para lograr una mejor disección. Debe researse absolutamente toda la conjuntiva incluyendo el epitelio limbar.
4. Se inicia disección de una lamela escleral hasta llegar al limbo en los 360°, obteniendo un colgajo lamelar circular de esclera de 17 mm (Fig. 14).
5. Se prepara el ojo receptor, con colgajo lamelar de esclera de 17 mm, en la misma forma que el donante.
6. Se espera a que la hemorragia subescleral se detenga, ojalá por sí sola, con esponjas de Weck, tratando de usar lo menos posible cauterio para evitar exceso de inflamación.
7. Se coloca viscoelástico sobre la superficie irido-cristaliniana o pseudo-cristaliniana para proteger el nuevo endotelio y para formar C.A.
8. Se practica una incisión puntiforme para entrar a cámara anterior y lentamente se va disecando y seccionando el botón córneoescleral, teniendo cuidado de no producir desgarramientos de sinequias o membranas adheridas a la córnea. Evitar al máximo sangre en cámara anterior.
9. Se aplica pegante fibrinógeno sobre la zona escleral profunda disecada.
10. Se coloca la córneoesclera donante sobre la córneoesclera receptora. Se deja secar el pegante por espacio de cinco minutos.
11. Se colocan cuatro puntos escleroesclerales en forma cardinal con vycril 10/0.
12. Se cierran los dos colgajos conjuntivales con nylon 10/0 o el mismo vycril, con dos puntos separados.
13. Se coloca el lente de contacto blando terapéutico escleral (Fig. 14).

Conclusiones

La utilización del microscopio en cirugía de córnea y el desarrollo de técnicas que permiten identificar la membrana de Descemet con mayor facilidad, hacen que el número de procedimientos menos invasivos aumente,

disminuyendo los riesgos y los largos postoperatorios de las técnicas penetrantes (Tabla 3). Paralelo al desarrollo de estas técnicas, hemos incorporado el uso de pegantes vitales a base de fibrina que aceleran el tiempo quirúrgico y la recuperación postoperatoria, y que, además, disminuyen la respuesta antigénica desencadenada por los

materiales de sutura y las molestias e inconvenientes que ellas causan sobre una superficie ocular perfecta.

Esperamos que en el futuro próximo estas innovaciones aumenten el número de casos realizados por otros cirujanos y centros quirúrgicos, ampliando así la experiencia de nuestras series.

TABLA N° 3
VENTAJAS DE LA QLP Vs. QPP

Penetrante	Lamelar
Cirugía con apertura del globo Rechazo inmunológico (50%) Tejido con endotelio óptimo Mayor astigmatismo Complicaciones frecuentes Uso de suturas Técnica más conocida Recuperación a largo plazo (1 año) Recuperación visual tardía Mayores molestias postoperatorias Mayor uso de drogas postoperatorias Retorno laboral con limitación Costos más altos	Cirugía "menor" (sin apertura del globo) Cero rechazos Tejido sin endotelio Astigmatismo menor de 3D Complicaciones raras Actualmente sin suturas Técnica con curva de aprendizaje Recuperación a corto plazo (3 meses) Recuperación visual precoz Mínimas molestias Mínimo uso de drogas postcirugía Retorno laboral con mínima limitación Menores costos

Referencias

1. Paton D: Penetrating keratoplasty. In: Symposium on Medical and Surgical Diseases of the Cornea, Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology. St. Louis, CV Mosby, 1980; 198.
2. Castroviejo R. Total Penetrating Keratoplasty. A preliminary report. Am J Ophthalmol 1951; 34: 1697-1706.
3. Paufigue L, Sordille GP. Les Greffes de la Cornee. Masson & Cie. Editeurs 1948; Chapt 3: 141.
4. Payrau P, Tonel L, Guyard M. Homogeneous and Heterogeneous keratoplasty with lyophilised grafts Ann. Ocul (Paris) 1958; 191: 636.
5. Henderson JW, Wolter JR. Separation of Descemet's membrane in Keratoplasty. Am J. Ophthalmol. 1968; 65: 375-378.
6. Malbrán E. Lamellar Keratoplasty in Keratoconus. The Cornea World Congress, Washington D.C. 1964. Butterworths, Washington, D.C. 1965.
7. Brown SL, Dohlman CH, Boruchoff SA. Dislocation of Descemet's membrane during Keratoplasty. Am J. Ophthalmol. 1965; 60: 43-45.
8. Barraquer J.I. La Queratoplastia no penetrante en el tratamiento del Queratocono. Est. Inf. Oftal. 1950; 3:15.
9. Barraquer J.I., Reinoso S. Resultados de la Queratoplastia en el Queratocono. Arch. Soc. Amer. Oftal. Optom., 1959; 2: 61-69.

10. Richard JM, Paton D, Gasset AR. A comparison of Penetrating Keratoplasty and Lamellar Keratoplasty in the surgical management of keratoconus. *Am. J. Ophthalmol* 1978; 86: 807-811.
11. Vasco Posada J. Homoplastic Interlamellar. *Rev. Soc. Col. Oftalmol* 1973; 4: 99.
12. Polack F.M. Lamellar Keratoplasty. Malbran "peeling off". *Arch. Ophthalmol.* 1975; 86: 293-295.
13. Arenas Archila E. Deep Lamellar Keratoplasty Dissection of Host Tissue with Intrastromal Air Injection. *Cornea* 1984/1985; 3: 217-218.
14. Arenas E. Barreto Guillermo. Resultados Comparativos a largo Plazo entre pacientes con Queratocono sometidos unos a Queratoplastia lamelar y otros a Penetrante. *Rev Soc Col Oftal* 2004;37,1:67-75
15. Barraquer J. Total Penetrating Keratoplasty. *Proc R Soc Med* 1961; 54: 1116-18.
16. Taylor DM, Atlas BF, Romanchuck KG, Stern AL: Pseudophakic bullous keratopathy. *Ophthalmology* 1983; 90: 19.
17. Ruiz, L. Saldarriaga, C. Escleroqueratoplastia penetrante de 16mm. *Arch. Soc. Amer. Oftalm. Optom.* 1983; 17-19: 19-47.
18. Barraquer, C. Escleroqueratoplastia 16 mm. *Arch. Soc. Oftal. Optom.* 1985; 19-25: 25-45.
19. Panda, A. Lamellolamellar sclerokeratoplasty. Where do we stand today? *Eye* 1999; 13: 221-225.
20. Méndez E., Romero T. Escleroqueratoplastia. Indicaciones y resultados. *Franja Ocular* 2003; 27: 13-16.
21. Burk RO. Jousen AM. Corneoscleroplasty with maintenance of the angle in two cases of extensive corneoscleral disease. *Eye* 2000; 14: 196-200.