



ARCHIVOS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OFTALMOLOGÍA

www.elsevier.es/ofthalmologia



Artículo original

Trasplante de córnea en queratocono: queratoplastia penetrante versus queratoplastia lamelar anterior profunda con técnica de Melles



A. Cano-Ortiz y A. Villarrubia*

Sección Córnea, Superficie Ocular Y Refractiva, Hospital La Arruzafa, Córdoba, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 5 de febrero de 2014

Aceptado el 30 de julio de 2014

On-line el 15 de noviembre de 2014

Palabras clave:

Queratocono

Queratoplastia lamelar anterior profunda

Técnica de Melles

Queratoplastia penetrante

R E S U M E N

Objetivos: Evaluar la eficacia de la queratoplastia lamelar anterior profunda (DALK) mediante técnica de Melles (técnica B) en pacientes con queratocono avanzado en comparación con la técnica clásica de queratoplastia penetrante (QPP) (técnica A).

Metodología: Estudio retrospectivo descriptivo comparativo entre la técnica A y la técnica B en grupos homogéneos.

Resultados: La agudeza visual con corrección (test de Snellen, escala decimal) ha sido de $0,77 \pm 0,32$ para el grupo A y de $0,62 \pm 0,29$ para el grupo B, no siendo diferencias estadísticamente significativas. El defecto refractivo esférico medio en el grupo A fue de $-1,73 \pm 5,1$ dioptrías y el equivalente esférico medio de $-3,92 \pm 5,1$ dioptrías. El grupo B presentó valores de $-2,67 \pm 4,02$ dioptrías y $-4,55 \pm 4,08$ dioptrías, respectivamente, no habiendo diferencias para estas variables en ambos grupos. El cilindro residual una vez retiradas las suturas fue de $4,47 \pm 2,47$ dioptrías para el grupo A y de $3,77 \pm 1,63$ dioptrías para el grupo B, sin ser estadísticamente significativas.

Conclusión: No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variables estudiadas al comparar ambos grupos mediante la t de Student para muestras independientes. Más estudios acerca de la homogeneidad del lecho estromal residual y del espesor del mismo pueden aportar las claves para que esta técnica se acerque a las agudezas visuales de una QPP o una DALK mediante técnica descemética.

© 2014 Sociedad Española de Oftalmología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Corneal transplantation in keratoconus: Penetrating keratoplasty versus deep anterior lamellar keratoplasty with Melles technique

A B S T R A C T

Objectives: To evaluate the effectiveness of deep anterior lamellar keratoplasty (DALK) using Melles technique (technique B) in patients with advanced keratoconus versus a classic technique, penetrating keratoplasty (technique A).

Keywords:

Keratoconus

Deep anterior lamellar keratoplasty

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: alvillarrubia@yahoo.com (A. Villarrubia).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ofthal.2014.07.011>

0365-6691/© 2014 Sociedad Española de Oftalmología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Melles technique
Penetrating keratoplasty

Methodology: Retrospective descriptive comparative study between technique A and technique B in homogeneous groups.

Results: Best corrected visual acuity (Snellen test decimal scale) was 0.77 ± 0.32 for group A and 0.62 ± 0.29 for group B, with no statistically significant differences. The mean spherical final refraction in group A was 1.73 ± 5.1 diopters, and the mean spherical equivalent was -3.92 ± 5.1 . Technique B group gave values -2.67 ± 4.02 diopters and -4.55 ± 4.08 diopters, respectively, with no statistically significant differences. The residual cylinder after removal of the sutures was 4.47 ± 2.47 diopters for group A and 3.77 ± 1.63 for group B, with no statistically significant differences.

Conclusion: No statistically significant differences were found for any of the studied variables when comparing both groups using the t-test for independent samples. More studies on the homogeneity and residual stromal bed thickness could provide the key to determine whether this technique is closer to the visual acuity of penetrating keratoplasty or DALK by a descemet technique.

© 2014 Sociedad Española de Oftalmología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El queratocono es una enfermedad corneal no inflamatoria en la que se produce una ectasia de la misma, manifestándose en sus fases precoces con cambios en la refracción del paciente^{1,2}. La visión del paciente puede ser mejorada mediante gafas en algunas ocasiones, lentes de contacto en otras y, en un elevado número de casos, es necesario recurrir al tratamiento quirúrgico para poder mejorar la calidad o cantidad de visión. El implante de anillos intracorneales se ha realizado en fases precoces de la enfermedad para mejorar la agudeza visual, así como para estabilizar el cono^{3,4}; esta técnica también han sido utilizada en queratoconos avanzados con resultados óptimos⁵. Así mismo, en la progresión de la ectasia corneal en esta patología, ha sido demostrado que la utilización del cross-linking del colágeno corneal puede ser efectiva^{6,7}.

La solución cuando ninguna de las alternativas anteriores ha sido efectiva o bien no existe indicación porque la enfermedad se encuentra en fases muy avanzadas es un trasplante corneal. Durante muchos años, el tratamiento quirúrgico de elección en queratoconos avanzados ha sido la queratoplastia penetrante (QPP). Entre la década de los 70 y la de los 90, algunos autores realizaron la conocida epikeratofaxia, siendo posteriormente abandonada por resultados desfavorables, ya que la superficie no homogénea generaba astigmatismo irregular que no proporcionaba buenas agudezas visuales⁸. Más tarde, la queratoplastia lamelar anterior profunda (DALK) fue introducida como alternativa a la QPP con la idea de mantener el endotelio receptor⁹.

Para mantener el endotelio receptor se han utilizado diferentes técnicas: disección manual, hidrodisección, viscodisección o disección con aire (big-bubble)⁹⁻¹¹. En este estudio comparamos la QPP frente a la DALK mediante la técnica de disección manual conocida como técnica de Melles.

Material y métodos

Se incluye en este estudio retrospectivo a los pacientes intervenidos entre 2002 y 2011 mediante queratoplastia

Tabla 1 – Distribución por sexo en ambos grupos de los pacientes incluidos en el estudio

	Sexo		Total
	Varón	Mujer	
Técnica QPP			
N	12	8	20
%	60,0%	40,0%	100,0%
Melles			
N	15	6	21
%	71,4%	28,6%	100,0%
Recuento	27	14	41
Total	65,9%	34,1%	100,0%

(penetrante o lamelar anterior profunda mediante técnica de Melles) en el Hospital La Arruzafa de Córdoba, debido a un queratocono avanzado y que no han sido susceptibles de otras técnicas para mejorar su patología corneal. Este estudio sigue los principios de la Declaración de Helsinki. En todos los casos, el periodo de seguimiento mínimo ha sido superior a un año y el análisis refractivo y de agudeza visual se realizó una vez retiradas todas las suturas. Usando estos criterios, se incluyeron 41 ojos de 36 pacientes, a 20 ojos se les realizó QPP y a 21 se les realizó DALK mediante técnica de Melles.

El grupo A consta de 20 ojos con queratocono avanzado en los que se realiza QPP, de las cuales 12 se realizaron por fracaso en la realización de una big-bubble, teniendo que reconvertir a cirugía penetrante. El grupo B lo constituyen 21 ojos en los que se realiza DALK mediante la técnica de Melles. Dos ojos del grupo A y 3 del grupo B fueron perdidos durante el seguimiento. Los grupos son homogéneos en relación con la edad, el sexo y el tiempo de seguimiento (tabla 1).

La técnica penetrante se realizó marcando el centro de la córnea y retirando el espesor completo de la córnea mediante un trépano de Hessburg-Barron (Katena productos, Inc, Denville, Reino Unido), completando la queratotomía a lo largo de los 360 grados usando tijeras de córnea. Se utilizó un trépano de 8,5 mm en todos los casos. El cono, tal como se detecta por el anillo de Fleischer, se incluyó en el área de trépano. Todos los casos fueron suturados con Nylon 10,0 mediante sutura

Tabla 2 – Resultados obtenidos en ambas técnicas en relación con la mejor agudeza visual corregida, defecto refractivo esférico, equivalente esférico y cilindro refractivo

Técnica	N	Mínimo	Máximo	Media	Dev. típ.
QPP					
BCVA	18	0,15	1,20	0,7778	0,32550
LogBCVA	18	-0,82	0,08	-0,1689	0,26942
Esfera	18	-18,00	5,00	-1,7361	5,16170
Equivalente esférico	18	-20,00	3,50	-3,9206	5,11904
Cilindro	18	0,75	10,00	4,4722	2,47471
N	18				
Melles					
BCVA	17	0,10	1,20	0,6235	0,29321
LogBCVA	17	-1,00	0,08	-0,2638	0,25827
Esfera	17	-15,00	3,00	-2,6765	4,02411
Equivalente esférico	17	-16,75	0,50	-4,5588	4,08841
Cilindro	17	0,00	7,00	3,7794	1,63431
N	17				

BCVA: significa best corrected visual acuity; LogBCVA: significa valor logarítmico de BCVA; LogMar: logaritmo del máximo ángulo de resolución; MAVCC: mejor agudeza visual con corrección.

discontinua. En todos los casos, se administró tratamiento tópico antibiótico durante 2 semanas (moxifloxacino 4 veces al día) y corticoideo (dexametasona 4 veces al día durante 2 semanas y, a partir de entonces, fluorometolona 1% 4 veces al día durante un mes y disminuyendo una gota al mes durante 3 meses más).

La técnica lamelar se realizó utilizando el mismo trépano para conseguir una queratotomía parcial y generando un lecho lo más homogéneo y profundo posible mediante las espátulas diseñadas por Melles¹². El endotelio donante fue retirado una vez teñido mediante azul tripán y la sutura entre donante y receptor se realizó de igual forma que en la cirugía penetrante.

Todos los pacientes fueron revisados al día siguiente, a la semana, al mes, a los 3 meses y los 6 meses. A partir de ahí, y dependiendo del astigmatismo corneal, fueron revisados de forma mensual hasta conseguir una córnea lo más anastigmática posible. Al año de evolución, todos los ojos quedaron sin suturas y fueron revisados de forma semestral salvo incidencias.

Se analizaron los resultados obtenidos en ambas técnicas en relación con la mejor agudeza visual corregida, el defecto refractivo esférico, el equivalente esférico y el cilindro refractivo (tabla 2). Así mismo, se analizaron las complicaciones (rechazo, dehiscencia de suturas, etc.) en cada uno de los 2 grupos. Todos los análisis fueron realizados usando programa SPSS, versión 20.0 (SPSS, Inc, Chicago, EE. UU.). Se ha llevado a cabo un análisis descriptivo mediante el cálculo de la media \pm la desviación típica, así como el rango. La comparación entre los 2 grupos se realizó mediante el análisis de la t de Student para datos cuantitativos y de la chi al cuadrado para los datos cualitativos. Un valor de «p» igual o inferior a 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

El seguimiento medio ha sido de $4,85 \pm 3,28$ años (entre 1 y 10,5 años) para el grupo A y de $4,21 \pm 1,9$ años (entre 1 y 7 años) para el grupo B.

La agudeza visual con corrección (test de Snellen, escala decimal) ha sido de $0,77 \pm 0,32$ para el grupo A y de $0,62 \pm 0,29$ para el grupo B. Si eliminamos del análisis a 3 pacientes del grupo B que presentaban una agudeza visual potencial máxima de 0,3, la agudeza visual media es de 0,67.

El defecto refractivo esférico medio en el grupo A fue de $-1,73 \pm 5,1$ dioptrías y el equivalente esférico medio de $-3,92 \pm 5,1$ dioptrías. El grupo B presentó valores de $-2,67 \pm 4,02$ dioptrías y $-4,55 \pm 4,08$ dioptrías, respectivamente. El cilindro residual una vez retiradas las suturas fue de $4,47 \pm 2,47$ dioptrías para el grupo A y de $3,77 \pm 1,63$ dioptrías para el grupo B (tabla 2).

En el grupo A hubo 3 episodios de rechazo, uno de los cuales ocasionó un fracaso del injerto, mientras que en el grupo B no hubo ninguno. En cuanto a problemas relacionados con la sutura (dehiscencia), se registraron 3 casos en el grupo A y ninguno en el grupo B. Dentro del grupo A había un paciente con síndrome de Down, el cual terminó en evisceración debido a problemas repetidos en la sutura por manipulación continuada por el propio paciente. En el grupo B hubo 3 pacientes con este mismo síndrome, siendo viables los 3 injertos hasta el final del seguimiento.

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variables estudiadas al comparar ambos grupos mediante la t de Student para muestras independientes. Se realizó conversión de la mejor agudeza visual corregida a escala logarítmica sin encontrar significación.

Para las 2 complicaciones (rechazo y dehiscencia de suturas), el análisis ha estado próximo a la significación con un valor «p» de 0,06 asumiendo variancias iguales y de 0,08, no asumiendo varianzas iguales. Se necesitaría un mayor tamaño muestral para valorar la significación en cuanto a las complicaciones analizadas.

Discusión

Una de las ventajas de la cirugía lamelar frente a la QPP es la preservación del endotelio receptor que va a permitir una

mayor viabilidad del injerto, así como la ausencia del rechazo endotelial^{1,13,14}.

Cuando comparamos ambas técnicas, la cirugía lamelar nos permite disminuir radicalmente las complicaciones asociadas a una cirugía a cielo abierto, como sinequias anteriores, hemorragia expulsiva y endoftalmitis. En nuestra serie, el único paciente con síndrome de Down al que se le practicó una QPP acabó en evisceración, mientras que ninguno de los que se les realizó DALK tuvieron problemas en la supervivencia del injerto. La DALK es una buena elección en pacientes con Down, al minimizar las posibilidades de presentar complicaciones por presentar siempre el globo cerrado. Sumado a esto, debemos también valorar que la cirugía lamelar requiere unos criterios mucho menos estrictos para el tejido donante¹⁵.

Varias técnicas son posibles para la realización de una DALK, entre ellas la técnica utilizada en este estudio descrita por Melles^{16,17}.

En este estudio, comparamos agudezas visuales con corrección, defecto refractivo esférico, equivalente esférico y cilindro residual en ambas técnicas, así como valoramos la mayor o menor incidencia de complicaciones en relación con el índice de rechazo y a problemas con la sutura.

Muchos de los estudios previos han publicado una agudeza visual comparable entre la técnica DALK y la QPP¹⁸⁻²⁴. Nosotros hemos obtenido una visión inferior en el grupo DALK, debido a que en esta técnica queda un lecho de estroma residual y ocasiona una peor calidad visual, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa. Dentro de este grupo de publicaciones que avalan la similar agudeza visual entre un grupo y otro, hay heterogeneidad en la técnica, ya que algunos autores han usado técnicas predesceméticas y otros técnicas desceméticas. Otros estudios reportan mejores resultados en pacientes con QPP frente a pacientes con DALK, siendo pacientes en los que queda lecho residual estromal²⁵.

Podemos decir, por tanto, que nuestros resultados son coherentes con lo publicado en la bibliografía actual. En cuanto a equivalente esférico y el error astigmático, no hemos encontrado diferencias significativas entre un grupo y otro.

Una ventaja clara de la DALK es que reduce la incidencia de rechazo endotelial. Trimarchi et al. encontraron una prevalencia del 4% de rechazo después de una QPP y de un 0% después de una DALK²⁶. En nuestra serie, han ocurrido 3 episodios de rechazo en el grupo QPP y ninguno en el grupo DALK. Es sabido que, aunque con la DALK se anula la posibilidad de rechazo endotelial, son posibles otros tipos de rechazo.

Podemos concluir que la DALK mediante técnica de Melles es una buena técnica para el tratamiento de patología corneal que no afecte al endotelio. Probablemente, el dejar un remanente de estroma residual nos impide alcanzar unas visiones tan elevadas como en una QPP o como en una DALK mediante técnica de Anwar, aunque en nuestra serie analizada no encontramos diferencias significativas.

En nuestra experiencia, es más reproducible la DALK mediante técnica de Melles que mediante técnica de Anwar, con una incidencia mucho menor de reconversión a QPP, por lo que estamos asegurando mantener el endotelio receptor con la disminución en complicaciones que ello trae consigo.

Más estudios acerca de la homogeneidad del lecho estromal residual y del espesor del mismo pueden aportar las claves

para que esta técnica se acerque a las agudezas visuales de una QPP o una DALK mediante técnica descemética.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sugita J, Kondo J. Deep lamellar keratoplasty with complete removal of pathological stroma for vision improvement. *Br J Ophthalmol*. 1997;81:184-8.
2. Zadok D, Schwarts S, Marcovich A, Barkana Y, Morad Y, Eting E, et al. Penetrating keratoplasty for keratoconus: Long term results. *Cornea*. 2005;24:959-61.
3. Siganos D, Ferrara P, Chatzinikolas K, Bessis N, Papastergiou G. Ferrara intrastromal corneal rings for the correction of keratoconus. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:1947-51.
4. Colin J, Cochener B, Savary G, Malet F, Holmes-Higgin D. INTACS inserts for treating keratoconus: One year results. *Ophthalmology*. 2001;108:1409-14.
5. Khan MI, Injarie A, Muhtaseb M. Intrastromal corneal ring segments for advanced keratoconus and cases with high keratometric asymmetry. *Cataract Refract Surg*. 2012;38:129-36.
6. Koller T, Seiler T. Therapeutic cross-linking of the cornea using riboflavin/UVA [in German]. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2007;224:700-6.
7. Meek KM, Hayes S. Corneal cross-linking — a review. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2013;33:78-93, doi:10.1111/opo.12032.
8. Cahill M, Condon P, O'Keefe M. Long-term outcome of epikeratophakia. *J Cataract Refract Surg*. 1999;25:500-50.
9. Archila EA. Deep lamellar keratoplasty dissection of host tissue with intrastromal air injection. *Cornea*. 1984-85;3:217-8.
10. Amayem AF, Anwar M. Fluid lamellar keratoplasty in keratoconus. *Ophthalmology*. 2007;107:76-80.
11. Anwar M, Teichmann KD. Big-bubble technique to bare Descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:398-403.
12. Villarubia A, Pérez Santonja JJ, Palacín E, Rodríguez ausín P, Hidalgo A. Deep anterior lamellar keratoplasty in post-laser in situ keratomileusis keratectasia. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:773-8.
13. Baradaran-Rafii A, Eslani M, Sadoughi MM, Esfandiari H, Karimian F. Anwar versus Melles deep anterior lamellar keratoplasty for keratoconus. A prospective randomized clinical trial. *Ophthalmology*. 2013;120:252-9.
14. Panda A, Bageshwar LM, Ray M, Singh JP, Kumar A. Deep lamellar keratoplasty versus penetrating keratoplasty for corneal lesions. *Cornea*. 1999;18:172-5.
15. Shimazaki J, Shimmura S, Ishioka M, Tsubota K. Randomized clinical trial of deep lamellar keratoplasty vs penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol*. 2002;134:159-65.
16. Melles GRJ, Lander F, Rietveld FJR, Remeijer L, Beekhuis WH, Binder PS. A new surgical technique for deep stromal, anterior lamellar keratoplasty. *Br J Ophthalmol*. 1999;83:327-33.
17. Melles GRJ, Rietveld FJR, Beekhuis WH, Binder PS. A technique to visualize corneal incision and lamellar dissection depth during surgery. *Cornea*. 1999;18:80-6.
18. Shimazaki J. The evolution of lamellar keratoplasty. *Curr Opin Ophthalmol*. 2000;11:217-23.

19. Watson SL, Ramsay A, Dart J, Bunce C, Craig E. Comparison of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in patients with keratoconus. *Ophthalmology*. 2004;111:1676-82.
20. Bahar I, Kaiserman I, Srinivasan S, Ya-Ping J, Slomovic A, Rootman DS. Comparison of three different techniques of corneal transplantation for keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2008;146:905-12, e1.
21. Krumeich JH, Knulle A, Krumeich BM. Deep anterior lamellar (DALK) vs. penetrating keratoplasty (PKP): A clinical and statistical analysis [in Spanish]. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2008;225:637-48.
22. Han DC, Mehta JS, Por YM, Htoon HM, Tan DTH. Comparison of outcomes of lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2009;148:744-51, e1.
23. Kawashima M, Kawakita T, Den S, Shimmura S, Tsubota K, Shimazaki J. Comparison of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty for lattice and macular corneal dystrophies. *Am J Ophthalmol*. 2006;142:304-9.
24. Silva CA, Schweitzer de Oliveira E, Souza de Sena Junior MP, Barbosa de Sousa L. Contrast sensitivity in deep anterior lamellar keratoplasty versus penetrating keratoplasty. *Clinics (Sao Paulo)*. 2007;62:705-8.
25. Funnell CL, Ball J, Noble BA. Comparative cohort study of the outcomes of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty for keratoconus. *Eye (Lond)*. 2006;20:527-32.
26. Trimarchi F, Poppi E, Klersy C, Piacentini C. Deep lamellar keratoplasty. *Ophthalmologica*. 2001;215:389-93.