

Queratoplastia lamelar predescemética para el tratamiento del queratocono

Predescemetic lamellar keratoplasty for treatment of keratoconus

Dra. Elizabeth T. Escalona Leyva, Dra. Zaadia Pérez Parra, Dra. Silvia M. López Hernández, Dra. Hazel Zaldívar Hernández

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

RESUMEN

Objetivo: describir los resultados de la queratoplastia lamelar profunda en el tratamiento quirúrgico del queratocono en el Servicio de Córnea del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".

Métodos: se realizó un estudio descriptivo prospectivo en 7 ojos con queratocono operados de queratoplastia lamelar profunda. Se analizaron las variables edad, sexo, grado de queratocono, agudeza visual preoperatoria y posoperatoria, astigmatismo posquirúrgico, paquimetría y queratometría topográfica a la semana, al mes y a los tres meses de la intervención. La información se procesó a través de frecuencias absolutas, relativas, medias y desviación estándar.

Resultados: en el sexo masculino, el 42,9 % tenía entre 18 y 39 años de edad al igual que el grupo de 40-50 años en el sexo femenino. El 57,2 % de los casos presentó queratocono avanzado. En el posoperatorio se encontró que el 71,4 % de los casos poseía una agudeza visual corregida entre 0,1-0,3 y 5-10 dioptras de astigmatismo posquirúrgico; la paquimetría fue superior a 560 μm en el 85,6 %; la queratometría promedio en el meridiano más fuerte fue de 47,77 y en el meridiano más débil, de 40,01.

Conclusiones: la queratoplastia lamelar predescemética es una técnica quirúrgica que ofrece ventajas superiores en relación con las queratoplastias penetrantes.

Palabras clave: queratocono, queratoplastia lamelar predescemética.

ABSTRACT

Objective: to describe the results of deep lamellar keratoplasty in the surgical treatment of keratoconus in the Corneal Service of "Ramón Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology.

Methods: a prospective descriptive study of 7 eyes with moderate keratoconus who underwent predescemetica lamellar keratoplasty. The universe consisted of 7 eyes from patients who met the criteria for deep lamellar keratoplasty surgery. The variables age, sex, degree of keratoconus, pre-and postoperative visual acuity, postoperative astigmatism, topographic keratometry and pachymetry after a week, a month and three months of the surgery. Data were analyzed by using absolute, relative, mean frequencies and standard deviations.

Results: the 18-36 year age group in males represented 42,9 % as the 40-50 years-old group in females. In the studied group, 57,2 % of patients had advanced keratoconus. On the third postoperative month, 71,4 % of patients had visual acuity ranging 0,1 to 0,3 and 5-10 postsurgical astigmatism diopters. Pachymetry observed in 85,6 % of patients was higher than 560 um. The average keratometric value in the strongest meridian was 59,43 preoperatively and 47,77 postoperatively. In the weakest meridian, average keratometry was 50,28 and postoperative average amounted to 40,01.

Conclusions: predescemetica lamellar keratoplasty is a surgical technique providing greater advantages if compared to penetrating keratoplasty.

Key words: keratoconus, predescemetica lamellar keratoplasty.

INTRODUCCIÓN

El queratocono es una enfermedad corneal bilateral no inflamatoria de los queratocitos que produce un adelgazamiento y encurvamiento corneal anterior y posterior, secundario a una alteración genética autosómica dominante, con penetrancia completa y expresión altamente variable. Además, existen expresiones disminuidas que se manifiestan como formas diversas y controversiales de la enfermedad conocidas como sospecha de queratocono. Es un desorden progresivo que termina afectando ambos ojos, aunque un solo ojo suele estar afectado en el primer encuentro con el paciente.¹⁻⁴ Tiene un inicio en la pubertad y progresá hasta la tercera o cuarta década de la vida cuando usualmente se detiene. Puede, no obstante, comenzar tarde en la vida y progresar o detenerse a cualquier edad. El adelgazamiento corneal en el queratocono induce astigmatismo irregular, miopía y protrusión. Resulta desde un ligero hasta un marcado empeoramiento de la calidad de la visión. Lo más común es que sea una condición aislada, aunque frecuentemente está asociada con otras entidades.^{2,4}

La queratoplastia lamelar profunda (QLAP) consiste en la sustitución de un botón corneal de diámetro variable, que comprende las capas anteriores y medias corneales, y preserva la córnea posterior (generalmente el estroma más profundo y el complejo membrana de Descemet-endotelio). Posee numerosas ventajas como que es una cirugía extraocular; ofrece seguridad intraoperatoria, sobre todo en ojos únicos y en pacientes que han tenido pobres resultados ópticos con una

queratoplastia penetrante en el otro ojo. También este tipo de cirugía en la mayoría de los casos muestra un índice menor de complicaciones intra y posoperatorias que la queratoplastia penetrante.²

Existe controversia sobre su indicación en el queratocono, ya que para la mayoría de los autores la calidad visual que se obtiene con la queratoplastia penetrante es superior y la supervivencia a largo plazo con esta técnica en el queratocono es excelente. Por este motivo en el caso de realizar queratoplastia lamelar profunda en el queratocono debemos ser muy exigentes con la disección y llegar completamente a la membrana de Descemet para obtener una agudeza visual corregida comparable a la de la queratoplastia penetrante.

La queratoplastia lamelar debe ser considerada en pacientes físicamente activos, con poco acceso a las instituciones médicas, por la cicatrización más rápida y el menor peligro de contraer sepsis intraoculares con el uso de esta técnica. Es además muy factible en niños y pacientes con diferentes discapacidades mentales; también es más segura en pacientes que practican deporte. Posibilita mayores diámetros del injerto (nueve a 11 mm) con lo cual el astigmatismo residual es menor comparándolo con los injertos penetrantes, y permite, por lo tanto, una reestructuración mayor del espesor corneal, lo que puede prevenir el desarrollo de futuras ectasias. A su vez, permite realizar procedimientos refractivos como el LASIK posqueratoplastia de una manera mucho más segura.⁵

Otra ventaja es que los injertos lamelares pueden sustituir grandes áreas de irregularidades de la superficie corneal y adelgazamiento sin el riesgo de reacción inmune del endotelio, que es frecuente en estos casos por estar cerca del limbo. Existen menos requerimientos en la calidad del tejido donado, ya que la edad del donante y la integridad del endotelio no son importantes, por lo que puede utilizarse tejido corneal que no podría utilizarse en la perforante.⁶

La queratoplastia lamelar predescemética en el queratocono se realiza en nuestro Instituto desde el año 2006, pero a pesar de sus grandes ventajas no son muchos los pacientes con criterio para realizar este proceder. Además, por la complejidad de la técnica, algunos cirujanos la difieren por lo que la casuística no es grande. Es por esto que nos propusimos hacer un análisis de la evolución posoperatoria de los primeros casos realizados y su evolución a corto plazo, y así describir los resultados de esta técnica quirúrgica en el Servicio de Córnea del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo con el objetivo de describir los resultados de la queratoplastia lamelar profunda con la técnica de Melles en el tratamiento quirúrgico del queratocono en el Servicio de Córnea del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". El universo estuvo constituido por 7 ojos de pacientes que cumplieron los criterios para la cirugía de queratoplastia lamelar predescemética.

Se excluyeron los pacientes menores de 18 años, fallo de la técnica durante la intervención, queratocono avanzado con ruptura de la Descemet y opacidad apical, enfermedades corneales asociadas, no cooperación a los exámenes y negativa a participar en el estudio.

Se utilizó un modelo de recogida de datos que contuvo la información obtenida a partir de la historia clínica individual. Se realizó el interrogatorio y se tomaron como variables la edad, el sexo, el grado de queratocono, la agudeza visual corregida antes y después de la cirugía, el astigmatismo posquirúrgico, la paquimetría y la queratometría topográfica. Las evaluaciones de las variables se realizaron a la semana, al mes y a los 3 meses. Con los datos obtenidos se confeccionó una base de datos en Microsoft Excel. Los resultados se resumieron en tablas y gráficos, expresados en frecuencias absolutas, relativas, medias y desviación estándar (DE).

RESULTADOS

En el período de tiempo en que fue realizado el estudio fueron intervenidos por la técnica de queratoplastia lamelar predescemética un total de 7 pacientes (7 ojos). Los grupos etarios más afectados fueron los de 18-39 años para el sexo masculino (42,9 %) y 40-59 años para el sexo femenino (28,6 %). Para la muestra total predominó el sexo femenino con 57,1 % (tabla 1). El 57,2 % de los pacientes presentaban queratocono severo, y el resto estaba clasificado como queratocono moderado.

Tabla 1. Distribución de los pacientes según edad y sexo

Grupos de edades	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
18-39 años	3	42,9	1	14,3	4	57,1
40-59 años	0	0	2	28,6	2	28,6
60 años o más	0	0	1	14,3	1	14,3
Total	3	42,9	4	57,1	7	100

Al analizar el comportamiento de la agudeza visual corregida antes y después de la intervención quirúrgica (tabla 2) se observa que el 85,6 % de los pacientes en el preoperatorio, tenían agudeza visual inferior a 0,3. A la semana de operados llama la atención que el 71,4 % de los pacientes presentaba una agudeza visual inferior a 0,1, la cual fue mejorando hasta alcanzar a los 3 meses de la cirugía una agudeza visual entre 0,1-0,3. Encontramos un paciente que mantuvo igual agudeza visual pre y posoperatoria (14,3 %).

Tabla 2. Resultados de la agudeza visual antes y después de la cirugía

Agudeza visual	Preoperatorio		Posoperatorio					
	No.	%	1 semana		1 mes		3 meses	
			No.	%	No.	%	No.	%
< 0,1	3	42,8	5	71,4	3	42,8	1	14,3
0,1-0,3	3	42,8	2	28,5	3	42,8	5	71,4
< 0,3	1	14,3	0	0	1	14,3	1	14,3

En la primera semana del posoperatorio el 85,7 % de los casos presentó valores queratométricos no medibles. En el primer mes y en el tercero el 71,4 % de los casos presentaba entre 5-10 dioptrías queratométricas (tabla 3).

Tabla 3. Valores del astigmatismo posquirúrgico

Astigmatismo posquirúrgico	Posoperatorio					
	1 semana		1 mes		3 meses	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 5 dioptrías	0	0	0	0	1	14,3
5 y 10 dioptrías	1	14,3	5	71,4	5	71,4
> 10 dioptrías	0	0	1	14,3	1	14,3
No medible	6	85,7	1	14,3	0	0

En la primera semana el 100 % de los pacientes poseía una paquimetría mayor de 600 μ m. El 71,4 % de los casos presentaba, en el primer mes, valores paquimétricos mayores a 600 μ m, seguidos del 28,5 % de los casos con paquimetrías entre 560-600 μ m. A los tres meses, el 42,8 % de los casos mantenían paquimetrías superiores a 560 μ m (tabla 4).

Tabla 4. Comportamiento del espesor corneal (paquimetría) luego de la cirugía

Espesor corneal	Posoperatorio					
	1 semana		1 mes		3 meses	
	No.	%	No.	%	No.	%
540-560	0	0	0	0	1	14,3
560-600	0	0	2	28,5	3	42,8
> 600	7	100	5	71,4	3	42,8

En este estudio, el valor queratométrico promedio preoperatorio para el meridiano más fuerte fue de 59,43 (DE 1,88). En la primera semana del posoperatorio no se pudieron evaluar los resultados queratométricos, ni en el primer mes (tabla 5). Sin embargo, en el tercer mes, el valor queratométrico promedio para el meridiano más fuerte fue de 47,77 (DE 1,9). En relación con el meridiano más débil, se encontró que en el preoperatorio, el valor queratométrico promedio fue de 50,28 (DE 2,7) y en el posoperatorio a los 3 meses, de 40,01 (DE 1,73).

Tabla 5. Comportamiento pre y posoperatorio del valor queratométrico por meridianos

-	Preoperatorio	Posoperatorio
Meridiano fuerte (K1)	59,43 (DE: 1,88)	47,77 (DE: 1,9)
Meridiano débil (K2)	50,28 (DE: 2,7)	40,01 (DE: 1,73)

DE: desviación estándar.

DISCUSIÓN

Este estudio se realizó con un universo pequeño, ya que la incidencia de esta enfermedad es relativamente escasa, así como también el cumplimiento de criterios de selección para esta técnica quirúrgica y las indicaciones de cirujanos que prefieren realizar las técnicas penetrantes.

La queratoplastia lamelar anterior profunda o predescemética ha emergido como una alternativa atractiva frente a la queratoplastia penetrante. Posee numerosas ventajas: es una cirugía extraocular, pues no se realiza la sustitución de todo el espesor corneal. El epitelio y el estroma son removidos hasta alcanzar la membrana de Descemet de la córnea receptora, ya sea de forma manual o por diversas técnicas que incluyen aire, viscoelástico, etc. Además, ofrece seguridad intraoperatoria, sobre todo en ojos únicos y en pacientes que han tenido pobres resultados ópticos con una queratoplastia penetrante en el otro ojo. Posee menor índice de complicaciones intra y posoperatorias al comparar sus resultados con la queratoplastia penetrante. Posee el inconveniente de ser una técnica quirúrgica de mayor complejidad. Esta técnica quirúrgica puede realizarse en toda patología estromal (opacidad o ectasia) que no afecte al endotelio y está especialmente indicada en casos de alto riesgo de rechazo endotelial o en casos de patología estromal recurrente por la posibilidad de recambio estromal en repetidas ocasiones manteniendo el endotelio del receptor.

En la literatura disponible se encuentran estudios sobre incidencia del queratocono y se han basado en grandes muestras y por períodos de seguimiento de 12 meses o más, lo que dista bastante de nuestro objetivo. En este estudio se encontró un predominio del sexo femenino en la muestra total. Al evaluar la frecuencia por edad, resultó que entre los 18 y 39 años fue más frecuente en el sexo masculino, y entre los 40 y 59 años predominó el sexo femenino. La mayoría de los autores reporta una mayor incidencia del diagnóstico de queratocono antes de los 30 años de edad, y su aparición más temprana en hombres.^{1,3,7,8}

Se han propuesto diferentes clasificaciones que evalúan uno o más parámetros corneales. En este estudio se utilizó la clasificación queratométrica que emplea la lectura de la queratometría más curva. Al analizar el comportamiento del grado de queratocono, aproximadamente la mitad de los pacientes operados presentaban un queratocono severo y el resto mostraba un grado moderado de la enfermedad. Estos son precisamente los grados admitidos por consenso para tratamiento quirúrgico por todos los autores.^{1-4,7,8}

En el caso específico del queratocono moderado, existen variaciones discretas para su selección y se tienen en cuenta parámetros como la tolerancia a los lentes de contacto, entre otros. Esto provoca que generalmente exista una menor tendencia a la cirugía en este grupo con respecto al severo, lo que se demuestra débilmente en este estudio.

Al analizar el comportamiento preoperatorio de la agudeza visual corregida, se observa que el mayor número de pacientes tenían agudeza visual inferior a 0,3, con una media de 0,1. A los tres meses de operados, la mayoría de los pacientes se encontraban en el rango de visión comprendido entre 0,1 y 0,3 y una media de 0,2. Solo un paciente mantuvo igual agudeza visual preoperatoria a pesar del tratamiento quirúrgico, probablemente como consecuencia de la ambliopía refractiva que poseía.

Sin olvidar que este estudio informa la agudeza visual alcanzada hasta los tres primeros meses del posoperatorio y que la mayoría de los estudios reportan sus resultados al menos a partir de los seis meses, se tiene conocimiento de los resultados de varios estudios publicados,⁹⁻¹¹ en los que se encontró una agudeza visual posoperatoria media a los 6 meses entre 0,3 y 0,5. Estos resultados pueden atribuirse a la irregularidad en la interfase receptor-donante, lo que limita la calidad visual después de la queratoplastia lamelar.

Las irregularidades y cicatrices de la interfase se consideran las principales causas de pobre resultado visual de la queratoplastia lamelar al compararla con la queratoplastia penetrante. El perfeccionamiento de la técnica quirúrgica ha permitido regularizar la interfase corneal y la remoción del tejido hasta la membrana de Descemet, así como obtener resultados con una calidad óptica de la interface, similar a los resultados de la queratoplastia penetrante en relación con la agudeza visual corregida final.^{8,9,12-14} Un parámetro importante al evaluar los resultados de una técnica quirúrgica es el astigmatismo inducido por esta, sobre todo porque valores altos conllevan resultados visuales inferiores a lo esperado.

El astigmatismo posquirúrgico en la primera semana no pudo ser medido en la mayoría de los pacientes. Consideramos que este resultado está relacionado con la evolución posoperatoria normal en la que el astigmatismo posquirúrgico irregular impide en la mayoría de los casos la obtención de la imagen topográfica. Sin embargo, a medida que disminuye la inflamación, el astigmatismo se va regularizando y es por eso que ya al mes solo en un caso fue no medible. El resto presentó valores altos de astigmatismo, con predominio de 5 a 10 dioptrías y un astigmatismo medio de 6,8 dioptrías. Algunos autores reportan un rango de 3 a 5 dioptrías de astigmatismo posquirúrgico.^{8,9,10,11,14}

Consideramos que altos valores de astigmatismo posquirúrgico están directamente relacionados con la agudeza visual posoperatoria a los 3 meses, con una ganancia como promedio de una línea de visión en la escala de Snellen, pues se considera que un astigmatismo mayor de cinco dioptrías supone una reducción de la agudeza visual alrededor del 21 %. El adelgazamiento corneal es uno de los principales signos encontrados en el queratocono y el principal objetivo a resolver con la cirugía, por lo que su medición mediante la paquimetría ultrasónica es de gran valor al evaluar los resultados de una técnica quirúrgica.

En nuestro estudio encontramos valores paquimétricos superiores a 560 μm en coincidencia con *Noble*¹¹ y *Oh BL, Kim MK y Wee WR*¹⁴, cuyos resultados fueron cercanos a 600 μm . El rango de normalidad de la paquimetría corneal se considera entre 540 y 560 μm , por lo que consideramos que nuestros resultados por encima de estas cifras se relacionan con una serie de factores; entre ellos, la técnica

quirúrgica en la que a la córnea donante solo se le retira el endotelio, por lo que la presencia de la membrana de Descemet aporta 10 micras o más al resultado final del espesor corneal del receptor. También hay que tener en cuenta que, como toda técnica de disección manual, pueden quedar fibras estromales residuales, a lo que se agrega la presencia de procesos propios de inflamación y cicatrización que suceden después de un trasplante lamelar corneal.

Después de la queratoplastia lamelar profunda, los valores de la queratometría topográfica no son representativos para la totalidad de la superficie corneal, como ocurre en las córneas vírgenes, por las irregularidades entre los bordes de la córnea receptora y el botón donante. A pesar de esto, es importante la evaluación de este parámetro en el posoperatorio para tener una valoración preliminar del resultado anatómico de la córnea luego de la cirugía.

La mayoría de los autores que han publicado estudios de resultados con esta técnica toman los valores queratométricos después de los seis meses, cuando ya existe mayor estabilidad corneal. Encontramos varios estudios en los que la diferencia entre la queratometría media preoperatoria y posoperatoria, incluso a los 12 meses de la cirugía, era igual o mayor de 10 D.^{8,14,15}

Cocidimos con *Oh BL, Kim MK y Wee WR*¹⁴ en que la queratometría posoperatoria puede depender, al menos en parte, de los valores queratométricos preoperatorios, más que de la disparidad de tamaño del injerto. Esto significa que los injertos corneales de igual tamaño pueden no ser efectivos en el aplanamiento de la córnea después de la queratoplastia lamelar anterior profunda (DALK, siglas en inglés) para queratoconos avanzados. No se encontró en la bibliografía revisada información acerca de los valores queratométricos pre o posoperatorios del meridiano más débil. Los pacientes tuvieron un aplanamiento medio de 11,66 dioptras para el meridiano fuerte y de 10,27 para el débil, lo que demuestra la mejoría anatómica en los primeros 3 meses del posoperatorio, teniendo en cuenta que se conoce que la estabilización topográfica definitiva de un trasplante corneal se logra después de un año de la cirugía.

Esta técnica quirúrgica no está exenta de complicaciones. Se reporta un éxito de alrededor de un 80 % o más.^{4,8,9} La curva de aprendizaje de la técnica quirúrgica, así como las diferentes modalidades existentes, pueden explicar el promedio de éxito variable en diferentes estudios. La gran mayoría de los autores señalan entre 13 y 50 % de los casos de microperforaciones de la membrana de Descemet, sobre todo en ojos con cicatrices corneales profundas. La microperforación ocurre en el período intraoperatorio y su frecuencia varía según la experiencia del cirujano. No siempre es necesario convertir a queratoplastia penetrante, ya que puede ser manejado con inyección de aire intracamerular. Aunque es la complicación más frecuente planteada por casi todos los autores, es la que menos influye en el resultado final de la agudeza visual.

*Fogla y otros*⁴ reportan un 69,2 % de éxito de la cirugía y un 8,4 % de microperforaciones y ninguna conversión a queratoplastia penetrante. El 3,6 % de los casos desarrolló episodios de rechazo estromal y el 10 % de los casos requirió procedimientos adicionales con excímer láser para la corrección refractiva. *H Khakshoor y otros*⁸ informa un 6,6 % de perforación de la membrana de Descemet y 3,3 % de conversión transquirúrgica a queratoplastia penetrante.

En las dos primeras semanas del posoperatorio se reportan problemas de la superficie corneal, como retraso en la cicatrización epitelial, queratitis punteada superficial y queratitis filamentosa. Algunas complicaciones como el defecto epitelial persistente y la queratitis filamentosa se relacionan con un tejido donante de baja

calidad para la queratoplastia penetrante. El incremento del intervalo muerte-preservación disminuye la calidad del tejido donante, e incrementa la incidencia de los defectos epiteliales corneales en los primeros días del posoperatorio, lo cual puede influir negativamente en la supervivencia del injerto.⁸

Otras complicaciones relacionadas con el injerto incluyen doble cámara de la interfase, vascularización, hipertensión ocular y sepsis del injerto.^{9,15} En nuestro caso no tuvimos complicaciones durante el acto quirúrgico. Para esta investigación consideramos el primer mes de operado como posoperatorio precoz. En este período, en la mayoría de los pacientes encontramos pliegues de la membrana de Descemet, que para el final del tercer mes habían disminuido considerablemente.

En el posoperatorio tardío, evaluado después de las primeras cuatro semanas de la intervención, la mayoría de los autores plantean escasas complicaciones como vascularización del injerto en un 5 % y rechazo del injerto entre 1 y 3 %. en este estudio no fue encontrada ninguna complicación posoperatoria tardía.

En conclusión, la queratoplastia lamelar predescemética es una técnica quirúrgica que —de realizarse con los criterios correctos y con una técnica depurada— ofrece ventajas superiores en relación con las queratoplastias penetrantes. A pesar de que en los primeros meses del posoperatorio los resultados visuales y los cambios queratométricos no son muy alentadores, se conoce que en el trasplante la estabilidad refractiva se logra después del año de la cirugía y después de la remoción de suturas en dependencia del astigmatismo posquirúrgico inducido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández M. Epidemiología del queratocono. En: Albertazzi R, ed. Queratocono: pautas para su diagnóstico y tratamiento. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas para la Keratoconus Society; 2010. p: 11-6.
2. Jayesh Vazirani and Sayan Basu. Keratoconus: current perspectives. *Clin Ophthalmol* [Internet] 2013 [citado 18 de enero de 2014];7:2019-30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3798205>
3. Rabinowitz Y. Definición, etiología y diagnóstico de queratocono. En: Alió JL, Belda JL, eds. Tratamiento del astigmatismo irregular y del queratocono. Panamá: Highlights of Ophthalmology; 2004. p. 241-60.
4. Fogla R. Deep anterior lamellar keratoplasty in the management of keratoconus. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2013 [citado 18 de enero de 2014];61(8): 465-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3775089/>
5. Chiaradia P. La córnea en apuros. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2006: 309-16.
6. Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ. Cornea. Philadelphia: Elsevier Mosby; 1997.
7. Akdemir MO, Kandemir B, Sayman IB, Selvi C, Dogan OK. Comparison of contrast sensitivity and visual acuity between deep anterior lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in patients with keratoconus. *Int J Ophthalmol*

[Internet]. 2012 [citado 2014 Enero 18];5(6):737-74. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3530818/>

8. Khakshoor H, Eslamipoor A, Rad SS, Vejdani A. Modified deep anterior lamellar keratoplasty for the treatment of advanced keratoconus with steep corneal curvature to help in eliminating the wrinkles in the Descemet's membrane. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2014 [citado 2014 Junio 4];62(4):392-5. Disponible en: <http://www.ijo.in/text.asp?2014/62/4/392/121108>

9. Funnell CL, Ball J, Noble BA. Comparative cohort study of the outcomes of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty for keratoconus. Eye [Internet]. 2006 [citado 2014 Junio 4];20(5):527-32. Disponible en: <http://www.nature.com/eye/journal/v20/n5/full/6701903a.html>

10. Panda A, Bageshwar LM, Ray M, Singh JP. Deep lamellar keratoplasty versus penetrating keratoplasty for corneal lesions. Cornea [Internet]. 1999 [citado 2012 Junio 4];18(2):172-5. Disponible en: http://journals.lww.com/corneajrnl/Abstract/1999/03000/Deep_Lamellar_Keratoplasty_Versus_Penetrating.5.aspx

11. Noble BA, Agrawal A, Collins C, Saldana M, Brogden PR. Deep Anterior Lamellar Keratoplasty (DALK): visual outcome and complications for a heterogeneous group of corneal pathologies. Cornea [Internet]. 2007 [citado 2012 Junio 4];26(1):59-64 Disponible en: http://journals.lww.com/corneajrnl/Abstract/2007/01000/Deep_Anterior_Lamellar_Keratoplasty_DALK_Visual.11.aspx

12. Sarnicola V, Toro P, Gentile D, Hannush SB. Descemetic DALK and predescemetic DALK: Outcomes of 236 cases of keratoconus. Cornea [Internet]. 2010 [citado 2012 Junio 4];29(1):53-9. Disponible en http://journals.lww.com/corneajrnl/Abstract/2010/01000/Descemetic_DALK_and_Predescemetic_DALK_Outcomes.10.aspx

13. Sogutlu San E, Kubaloglu A, Unal M, Piñero Llorens D, Koytak N, Nihat Ofluoglu A, Ozerturk Y. Penetrating keratoplasty versus deep anterior lamellar keratoplasty: comparison of optical and visual quality outcomes. Br J Ophthalmol [Internet]. 2012 Aug [citado 2014 Marzo 4];96(8):1063-7. Disponible en: <http://bjo.bmjjournals.org/content/early/2012/06/19/bjophthalmol-2011-301349>

14. Oh BL, Kim MK, Wee WR. Comparison of clinical outcomes of same-size grafting between deep anterior lamellar Keratoplasty and penetrating keratoplasty for keratoconus. Korean J Ophthalmol [Internet]. 2013 [citado 2014 Marzo 4];27(5):322-30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3341/kjo.2013.27.5.322>

15. Zhang YM, Wu SQ, Yao YF. Long-term comparison of full-bed deep anterior lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in treating keratoconus. J Zhejiang Univ Sci B [Internet]. 2013 [citado 2014 Marzo 4];14(5):438-50. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3650457/>

Recibido: 20 de julio de 2014.

Aprobado: 10 de septiembre de 2014.

Dra. *Elizabeth T. Escalona Leyva*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: correo: eliescal@infomed.sld.cu