

Resultados refractivos posqueratoplastia lamelar anterior superficial con láser excimer guiado por topografía en queratocono grado III

Raúl Gabriel Pérez Suárez*
Yamila Díaz Parra*
Miguel Omar Mokey Castellanos**
Aley S. Hernández Hurtado***
Mirtha Beatriz Álvarez Rivero****

*MD Especialista de II grado en Oftalmología. Profesor Asistente. Clínica internacional de Retinosis Pigmentaria "Camilo Cienfuegos". La Habana. Cuba.

** MD. PhD. Especialista de II grado en Oftalmología. Profesor Titular. Hospital Clínico quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana. Cuba.

***MD. Especialista de I grado en Oftalmología. Clínica internacional de Retinosis Pigmentaria "Camilo Cienfuegos". La Habana. Cuba.

****MD. MSc. Especialista de II Grado en Oftalmología. Profesor Auxiliar. Hospital Pediátrico Marfán. La Habana. Cuba.

Correspondencia: Dr. Raúl Gabriel Pérez Suárez. Clínica internacional de Retinosis Pigmentaria "Camilo Cienfuegos". Dirección: calle L No 151 Esquina A 13. Vedado Municipio Plaza de la Revolución. La Habana. Cuba. Código postal: 10400. Teléfono: (537) 832 5555. e-mail: rrraul@retina.sld.cu.

RESUMEN

Objetivo: determinar los resultados refractivos y funcionales en operados de queratoplastia lamelar anterior superficial asistida con láser excimer topográfico en queratocono grado III. **Materiales y métodos:** estudio experimental, abierto, no controlado, longitudinal y prospectivo, en 35 ojos de 31 pacientes con edad promedio de 35,3 años, seguimiento entre 12 y 51 meses, operados en la Clínica Internacional de Retinosis Pigmentaria "Camilo Cienfuegos", entre enero de 2006 y diciembre del 2010. **Resultados:** la agudeza visual sin corrección mejoró de 0,04 a 0,39 y la agudeza visual con corrección de 0,28 a 0,78; el equivalente esférico se redujo de -13,02 a -1,69; la esfera y el cilindro disminuyeron de -10,13D \pm 4,73 a -0,44D \pm 3,22 y de -5,67D \pm 2,32 a -2,52D \pm 1,38, respectivamente. La queratometría disminuyó de 56,8D y 51,53D a 45,02 y 42,02 en el posoperatorio. La densidad celular preoperatoria fue de 2313,81 cel/mm² \pm 322,10; varió a 2170 cel/mm² \pm 294,92 en el posoperatorio. El lecho residual estromal fue de 153,22 μ . **Discusión:** en correlación con la literatura, el queratocono se presenta en la adolescencia y la juventud y conduce al trasplante de córnea con más frecuencia en estas etapas de la vida. La queratometría promedio posoperatoria fue inferior a la reportada por otros investigadores que realizaron estudios con semejante técnica quirúrgica. **Conclusiones:** la queratoplastia lamelar anterior superficial con láser excimer, puede ser considerada como indicación primaria de tratamiento en el queratocono grado III (MÉD.UIS. 2012;25(3):195-202).

Palabras clave: Trasplante de Córnea. Láseres de Excímeros. Queratocono.

Refractive results after topography-guided anterior lamellar keratoplasty with excimer laser in keratoconus grade III

ABSTRACT

Objective: determine refractive and functional results in patients with keratoconus grade III underwent to topography-guided anterior lamellar keratoplasty assisted with excimer laser. **Materials and Methods:** uncontrolled experimental study, longitudinal and prospective, in 35 eyes of 31 patients with an average age of 35.3 years old, followed between 12 and 51 months; operated at "Camilo Cienfuegos" International Center of Retinitis Pigmentosa, between January 2006 and December 2010. **Results:** the uncorrected visual acuity improved from 0.04 to 0.39 and the best corrected visual acuity improved from 0.28 to 0.78; the spherical equivalent was reduced from -13.02 to -1.69D. The sphere and cylinder decreased from -10.13D \pm 4.73 to -0.44D \pm 3.22 and from -5.67D \pm 2.32 to -2.52 \pm 1.38, respectively. The average of the keratometry decreased from 56.8D and 51.53D to 45.02 and 42.02 in the post-surgery. The cellular density pre-surgery changed from 2313.81 cel/mm² \pm 322.10 to 2170 cel/mm² \pm 294.92 in postoperative. The residual stromal bed was 153.22 μ . **Discussion:** in correlation with the literature, the keratoconus appears in the adolescence and youth, leading to the corneal transplantation more often in these life stages. The average postsurgical keratometry was inferior to the reported by others investigators who practiced procedures with similar surgical technique. **Conclusions:** superficial anterior lamellar keratoplasty, assisted with excimer laser, can be considered as primary indication of treatment in keratoconus grade III (MÉD.UIS. 2012;25(3):195-202).

Key words: Corneal Transplantation. Excimer Lasers. Keratoconus.

INTRODUCCIÓN

La discapacidad visual producida por el queratocono puede llegar a la categoría de baja visión o ceguera dentro de la Clasificación Internacional de la Organización Mundial de la Salud, adoptándose por el Concilium Oftalmológico Internacional en Sydney, Australia 2002 “que los pacientes dentro de esta categoría pueden ser mejorados mediante procedimientos médicos, refractivos o quirúrgicos”¹. En los enfermos de queratocono grado III y IV, con intolerancia a los lentes de contactos, la técnica quirúrgica más empleada es la Queratoplastia Parcial Penetrante (QPP) con la que se alcanza buena agudeza visual corregida; no obstante, tiene los inconvenientes de una prolongada recuperación posoperatoria (pasado los 12 meses como media) y los riesgos de complicaciones, entre las que se encuentran con mayor frecuencia la reacción de rechazo al injerto (8,8 - 23% pasado el primer año de la cirugía)²⁻⁵ y la dehiscencia traumática de la herida. Según Poyales-Villamar⁶, el “riesgo de apertura del globo ocular en una QPP tras un traumatismo es del 5,8% en los primeros 10 años del posoperatorio, por ser la cicatriz una zona débil”. Este procedimiento implica además la sustitución del endotelio corneal, que por lo general sigue siendo saludable en los ojos con queratocono y pone a los pacientes en riesgo de rechazo inmunológico por el resto de sus vidas⁷. Las complicaciones pueden provocar el fracaso de la cirugía por pérdida de la transparencia del injerto. Con el propósito de mejorar la agudeza visual y de evitar las posibles complicaciones observadas al realizar una QPP, en las últimas dos décadas se comenzaron a aplicar nuevas técnicas quirúrgicas de trasplante lamelar de córnea en el queratocono grado III, como la queratoplastia lamelar anterior superficial, manual o automatizada, asistida con microquerátomo, láser de femtosegundo o láser excimer y la queratoplastia lamelar anterior profunda descemética (o DALK, por sus siglas en inglés)⁸.

El desarrollo e introducción de nuevos avances técnicos tanto diagnósticos como terapéuticos (topógrafos, Láser excimer, querátomos), han permitido obtener con la queratoplastia lamelar anterior resultados ópticos y visuales similares e incluso superiores que con la QPP^{9,10}. El autor del presente estudio realizó en el año 2004, por primera vez en Cuba, la queratoplastia lamelar anterior superficial asistida con láser excimer guiada por

topografía en el queratocono grado III, en la Clínica Internacional de Retinosis Pigmentaria (CIRP) “Camilo Cienfuegos”, de La Habana, Cuba. Basado en el principio de la técnica quirúrgica ELLK (Excimer Laser Lamellar Keratoplasty) descrita por el Dr. Paolo Bonci, con la modificación de personalizar el perfil de ablación según la localización del queratocono; de manera que, al realizar la cirugía en el estadio III de la enfermedad, se evite que esta progrese hacia un estadio IV cuya única solución es la queratoplastia parcial penetrante. El Dr. Ferrara¹¹ caracteriza el queratocono grado III como deformación transparente de la córnea, agudeza visual corregida de 0,2 o peor, con Cartilla de Snellen, queratometría hasta 58 Dioptrías (D) y presencia de estrías de Vogt.

OBJETIVOS

1. Determinar los resultados visuales y refractivos pre y posqueratoplastia.
2. Determinar los resultados de la queratometría y la microscopia endotelial pre y posqueratoplastia.
3. Describir las complicaciones posquirúrgicas más frecuentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, abierto, no controlado, longitudinal y prospectivo, para evaluar los resultados refractivos y funcionales pre y posquirúrgicos de la queratoplastia lamelar anterior superficial asistida con láser de excímeros guiado por topografía. La muestra quedó conformada por 35 ojos de 31 pacientes, 14 del sexo masculino y 17 de sexo femenino, con un tiempo medio de seguimiento de 23 meses +/- 11,95, con rango entre 12 y 51, operados en la CIRP “Camilo Cienfuegos” de La Habana, Cuba, en el período de enero de 2006 a diciembre de 2010, con diagnóstico clínico de queratocono grado III e intolerancia a la corrección óptica.

ASPECTOS ÉTICOS

La investigación fue aprobada desde el punto de vista científico y metodológico por el Consejo Científico del CIRP “Camilo Cienfuegos” y de la Facultad de Ciencias Médicas “General Calixto García Iñiguez”, evaluándose además, la adherencia a los principios éticos en la investigación. Este estudio se realizó en correspondencia con las regulaciones establecidas en la última versión de la Declaración de Helsinki y con las regulaciones estatales vigentes en la República de Cuba.

SEPTIEMBRE-DICIEMBRE

Los pacientes recibieron el cuidado médico habitual y en caso de la ocurrencia de eventos adversos durante el estudio, se realizaron las acciones correspondientes de acuerdo a la naturaleza e intensidad de los mismos. Se tomaron todas las medidas de protección de los pacientes que participaron en la investigación. La información relacionada con la identificación de los pacientes se trató confidencialmente.

Se les informó a los pacientes, de forma oral y escrita, las características del estudio y estos confirmaron voluntariamente, por escrito, su disposición para participar en el estudio mediante el modelo de consentimiento informado, el cual fue firmado por cada uno de ellos y por el autor de la investigación (ver Figura 1). En la información oral y escrita, no se empleó lenguaje que pudiera causar al sujeto la renuncia, parecer que renunciara a cualquier derecho legal o que liberara o pareciera liberar al investigador de sus obligaciones por negligencia. No se empleó lenguaje técnico, sino práctico y comprensible para el sujeto. Tanto el responsable principal de la investigación, como todo el personal que en ella participó, se encontraban capacitados técnica, científica y moralmente para realizar la labor pertinente en la investigación. No existe ningún interés comercial ni compromiso de los investigadores con la casa comercial SCHWIND de Alemania, fabricante del equipo de láser de excímeros ESIRIS, el cual fue utilizado en la intervención.

Fueron incluidos pacientes de ambos sexos con edad de 18 años o más, con queratocono central o paracentral con no menos del 25% de la ectasia en el centro de la córnea, queratometría entre 50 y 59 dioptrías, paquimetría de la zona más delgada superior a 380 μ , córnea transparente o con opacidad que no sobrepasara el estroma medio y consentimiento para participar en la investigación. La Agudeza Visual con corrección (AVcc) preoperatoria no fue una variable que definiera la inclusión del paciente en el estudio porque como toda clasificación, pueden existir pacientes que no cumplan con todos los parámetros; pero las demás variables definen la posibilidad de realizar la cirugía técnicamente, no así la AVcc, que solo tiene interés funcional, por eso no fue incluida como criterio de selección de los pacientes en el estudio.

Se realizaron en el pre y posoperatorio: Agudeza Visual sin corrección (AVsc) y AVcc, refracción, queratometría, tensión ocular, paquimetría, topografía, biometría, microscopía endotelial,

examen del segmento anterior y fondo de ojo. Se utilizó el láser excimer ESIRIS de la casa comercial SCHWIND de Alemania, con spot de ablación de 0,8 mm de diámetro y perfil Gaussiano, con tasa de disparo de 200 Hz. Se aplicó el Software ORK – CAM corneal de SCHWIND para la ablación personalizada guiada por topografía y se llevó el registro de los resultados posoperatorios al año.



ACTA DE CONSENTIMIENTO

En la Ciudad de La Habana, ----- de ----- del año -----.

Sr: (a):-----, de estado civil-----, con número de Carnet de Identidad-----.

Representante familia o acompañante, Sr.(a): ----- De estado civil-----, con número de Carnet de Identidad, -----

Después de haberseme explicado la forma de realizar la cirugía de Queratoplastia Lamelar anterior superficial asistida con láser excimer así como las posibles complicaciones y accidentes, solicito libre y voluntariamente Cirugía en el Centro Internacional de Retinosis Pigmentaria "Camilo Cienfuegos", y a tales efectos doy mi expreso consentimiento de manera formal para que se me realicen todos los exámenes que se estimen necesarios para la intervención quirúrgica e investigaciones de carácter científico de mis estudios.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del Acompañante.

Dr. Raúl Pérez Suárez
Especialista de II grado en Oftalmología
Jefe Dpto. Segmento Anterior
Responsable de la investigación

Figura 1. Acta de consentimiento informado utilizado para el estudio.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Fue realizada ablación en la córnea receptora guiada por la topoaberrometría (programa ORKCAM corneal) con zona óptica de 8 mm de diámetro previo retiro del epitelio corneal; posteriormente, se realiza queratectomía foto terapéutica (PTK, por sus siglas en inglés) de 100 μ con máscara de orificio central de 8 mm de diámetro centrada con relación a la pupila. En la órnea donante, se obtiene un botón de 9 mm al que se le retira la membrana de Descemet y el endotelio.

Con máscaras de 7,5, 8,0 y 8,5 mm de diámetro, se efectúa ablación sobre la superficie corneal anterior periférica con la técnica PTK de 40 μ cada una, para obtener un borde externo del injerto adelgazado hacia la periferia. Por la cara posterior del botón

corneal, se practica ablación PTK de 100 µ. Se hace disección en la córnea receptora de un bolsillo horizontal en el lecho periférico de 2 mm hacia el limbo en 360° e implantación de la lamela donante que se sutura con Nylon monofilamento 10-0; se realizan 16 puntos discontinuos corneo-corneales.

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento estadístico se realizó utilizando una base de datos en Excel con ayuda del paquete estadístico SPSS para Windows, versión 15,0. Para todas las pruebas estadísticas, el nivel de significancia estadística se estableció en un valor de $p < 0,05$. Se emplearon medidas de resumen para datos cuantitativos (promedios y desviación estándar). Para las variables cualitativas, se resumieron los datos utilizando frecuencias absolutas y porcentajes.

En el cumplimiento del primer objetivo específico, se analizó la agudeza visual alcanzada sin y con corrección óptica, esfera, cilindro, equivalente esférico, queratometría, pre y posqueratoplastia. Se realizó la prueba t de Student de comparación de medias para muestras relacionadas.

Para determinar si existe asociación entre la pérdida de células endoteliales y el lecho estromal residual posoperatorio, y dar cumplimiento al objetivo 2, se calculó el coeficiente de correlación de Rho de Spearman, pues no se conoce si estas variables tienen una distribución que permita el uso del coeficiente de Pearson. En el cumplimiento del objetivo 3, se determinó la frecuencia de aparición de complicaciones postquirúrgicas mediante el cálculo de porcentajes.

RESULTADOS

El promedio de edad fue de 35,3 años +/- 11,03 y un rango entre 18 a 53. El mayor número de pacientes (35,5 %) correspondieron al grupo de 18-28 años, siguiéndole el grupo de 39 - 48 (25,8 %) y el de 29-38 (22,6 %). El 83,9 % estaban comprendidos entre las edades de 18 a 48 años y los pacientes mayores de 49 el 16,2%. Al sexo masculino correspondieron el 45,2% de los pacientes y al femenino el 54,8%.

AGUDEZA VISUAL

La AVsc preoperatoria media fue de 0,04 y el 100% de los ojos estudiados presentaron una AVsc

preoperatoria inferior a 0,3. En el posoperatorio, la AVsc aumentó en promedio de 0,39 +/- 0,20, con un rango entre 0,05 y 0,9 (ver Tabla 1).

Tabla 1. Agudeza visual sin corrección en el pre y posoperatorio.

Agudeza visual sin corrección (AVsc)	Preoperatorio		Posoperatorio	
	No	%	No	%
<0.3	35	100	8	22,9
0.3 – 0.5	-	-	21	60,0
>0.5	-	-	6	17,1
Total	35	100	35	100

AVsc. Agudeza visual sin corrección.

La AVcc preoperatoria media fue de 0,28 +/- 0,17. En 15 ojos (42,9%), la AVcc fue inferior a 0,3 y en 20 (57,1%) estuvo entre 0,3 - 0,5, con total intolerancia a la corrección óptica con lentes de contactos. En el posoperatorio se alcanzó una AVcc media de 0,78 +/- 0,18 y rango entre 0,4 y 1,0 (ver Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 2. Agudeza visual con corrección en el pre y posoperatorio.

Agudeza visual con corrección (AVcc)	Preoperatorio		Posoperatorio	
	No	%	No	%
<0.3	15	42,9	-	-
0.3 – 0.5	20	57,1	5	14,2
>0.5	-	-	30	85,8
Total	35	100,0	35	100,0

AVcc. Agudeza visual con corrección.

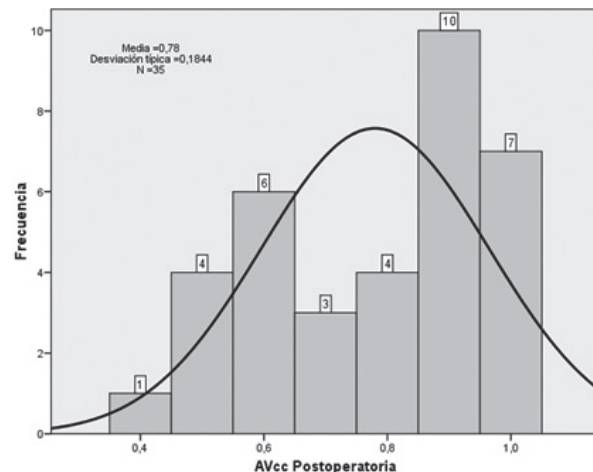


Figura 2. Histograma de la agudeza visual con corrección posoperatoria.

SEPTIEMBRE-DICIEMBRE

REFRACCIÓN

La mejoría de la AVsc y AVcc guarda relación con la mejoría de las demás variables estudiadas (ver Tabla 3). El Equivalente Esférico (EE) medio preoperatorio fue de $-13,02D \pm 4,93$, con un rango entre $-5,25D$ y $-24,50D$, con una reducción en el posoperatorio hasta de $-1,69D \pm 3,38$, rango entre $+3,25D$ y $-12,00D$; el componente esférico de la refracción disminuyó su valor medio de $-10,13D \pm 4,73$ en el preoperatorio a $-0,44D \pm 3,22$ en el posoperatorio y el cilindro

se redujo de $-5,67D \pm 2,35$ en el preoperatorio a $-2,52D \pm 1,38$ en el posoperatorio. La queratometría promedio media preoperatoria presento un valor de $54,17D \pm 2,84$, con un rango entre $47,50D$ y $59,20D$, mostrando un descenso en el posoperatorio de hasta $43,52D \pm 1,28$, con rango entre $39,88D$ y $46,00D$. Como se observa en la Tabla 4, existen diferencias significativas entre el pre y posoperatorio en la AVsc, la AVcc, la esfera, el cilindro, el EE y los valores queratométricos, con un valor de $p=0.000$.

Tabla3. Resultados refractivos pre y posoperatorio.

Variables	Parámetros Estadísticos	Preoperatorio	Postoperatorio
AVsc	Media \pm DE	$0,04 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,20$
	Mínimo – Máximo	0,01 a 0,10	0,05 a 0,90
AVcc	Media \pm DE	$0,28 \pm 0,17$	$0,78 \pm 0,18$
	Mínimo – Máximo	0,05 a 0,50	0,40 a 1,0
Equivalente esférico	Media \pm DE	$-13,02 \pm 4,93$	$-1,69 \pm 3,38$
	Mínimo – Máximo	-5,25 a -24,50	3,25 a -12,00
Esfera	Media \pm DE	$-10,13 \pm 4,73$	$-0,44 \pm 3,22$
	Mínimo – Máximo	-2,00 a -20,00	4,75 a -10,00
Cilindro refractivo	Media \pm DE	$-5,67 \pm 2,35$	$-2,52 \pm 1,38$
	Mínimo – Máximo	-0,50 a -9,50	0,00 a -5,00
Queratometría promedio	Media \pm DE	$54,17 \pm 2,84$	$43,52 \pm 1,28$
	Mínimo – Máximo	47,50 a 59,20	39,88 a 46,00

AVsc. Agudeza visual sin corrección. AVcc. Agudeza visual con corrección. DE. Desviación estándar.

Tabla 4. Análisis estadístico.

n=35		Diferencias relacionadas				Sig.
Variables		Media	Error típico de la media	96% Intervalo de confianza para la diferencia		
				Superior	Inferior	
Par 1	AVsc1 - AVsc2	$-0,344857(*)$	0,03478	-0,41554	-0,27417	0,000
Par 2	Esfera1 - Esfera2	$-9,692857(*)$	0,81646	-11,35210	-8,03361	0,000
Par 3	Cilindro1 - Cilindro 2	$-3,150000(*)$	0,50389	-4,17403	-2,12597	0,000
Par 4	E.Esférico1 - E.Esférico2	$-11,329429(*)$	0,89549	-13,14929	-9,50957	0,000
Par 5	AVcc1 -AVcc2	$-0,498571(*)$	0,03315	-0,56593	-0,43121	0,000
Par 6	K1a - K2a	$11,777429(*)$	0,59972	10,55865	12,99621	0,000
Par 7	K1b - K2b	$9,514000(*)$	0,57206	8,36144	10,67656	0,000
Par 8	Km1 - Km2	$10,645714(*)$	0,47479	9,68083	11,61060	0,000

AVsc: Agudeza Visual sin corrección. AVcc: Agudeza Visual con corrección. *K1a:queratometría preoperatoria, meridiano más plano. K2a: queratometría postoperatoria, meridiano más plano. K1b: queratometría preoperatoria, meridiano más curvo. K2b: queratometría postoperatoria, meridiano más curvo. Km1: queratometría media, meridiano más plano. Km2: queratometría media, meridiano más curvo. Sig. Significancia.

En la Tabla 5 se muestran los cambios que presentó la queratometría antes y después de la cirugía. En el preoperatorio, la queratometría media en el eje más curvo fue de $56,80D \pm 3,01$ y $51,53D \pm 3,33$ en el

más plano, disminuyendo hasta valores normales de curvatura en el posoperatorio de $45,02D \pm 1,61$, como media en el meridiano más curvo y $42,02D \pm 1,70$ en el eje más plano.

Tabla 5. Queratometría pre y postoperatorio.

n= 35	K_a preoperatorio	K_a posoperatorio	K_b preoperatorio	K_b posoperatorio
Media	56,8	45,02	51,53	42,02
Desviación estándar	3,01	1,61	3,33	1,7
Rango	50,0 a 60,0	40,0 a 47,5	47,5 a 59,2	36,77 a 45,09

K_a : queratometría eje más curvo. K_b : queratometría eje más plano, medidos en Dioptrías.

MICROSCOPIA ENDOTELIAL

La microscopía endotelial preoperatoria media fue de $2313,81 \text{ cel/mm}^2 \pm 322,10$, con rango entre 1800 - 3000 cel/mm^2 ; presentó ligera disminución en el posoperatorio, con una media de $2170 \text{ cel/mm}^2 \pm 294,92$, con rango entre 1689 y 2865 cel/mm^2 y un

porcentaje de pérdida celular de 5,86%. El valor medio del lecho residual estromal después de realizar la ablación fue de $153,22 \mu\text{m} \pm 32,61$, como se observa en la Tabla 6. Existió una asociación lineal inversa significativa entre la pérdida de células endoteliales y el lecho estromal residual posoperatorio de $-0,487$ ($p=0,021$).

Tabla 6. Microscopia endotelial pre y postoperatoria, porcentaje de pérdida de células endoteliales y lecho estromal residual.

n= 22*	Microscopia endotelial		% Pérdida de células endoteliales	Lecho residual (μ)
	Preoperatoria (cel/mm^2)	Posoperatoria (cel/mm^2)		
Media	2313,81	2170,68	5,86	153,22
Desviación standard	322,1	294,92	6,92	32,61
Mínimo	1800	1689	0	103
Máximo	3000	2865	27,75	219

*Solo fue posible obtener una imagen útil para conteo celular endotelial en el preoperatorio en 22 ojos y fueron los seleccionados para el estudio comparativo con el postoperatorio.

COMPLICACIONES

En el período intraoperatorio no se observaron complicaciones. Durante el seguimiento posoperatorio, las complicaciones fueron escasas. En el 11,42 % se presentó una opacidad a nivel de la unión injerto receptor que interesaba $\pm 1\text{mm}$ a la periferia del injerto corneal; ocurrió queratitis filamentosa en el 8,57 %, queratitis punteada superficial en el 5,71% y en uno la epitelización total de la superficie corneal fue superior a los siete días (21 días en total) (ver Tabla 7). En el ojo con la AVcc posoperatoria de 0,4, se diagnosticó hipertensión ocular, que se interpretó secundaria al uso de esteroides tópicos posoperatorios (prednisolona). Se trató con beta

bloqueador tópico (timolol 0,5%) y suspensión del esteroide, normalizándose la tensión ocular; además, ese ojo presentó *detritus* en la interfase que, aunque no se traducían en un astigmatismo alto, sí podría influir en la visión corregida. Durante la cirugía no se perforó la membrana de Descemet ni fue necesario realizar maniobras intraoculares. No se observó reacción de rechazo al injerto, ni recidiva del queratocono.

En cirugía refractiva, el índice de seguridad se calcula matemáticamente realizando el cociente entre la AVcc posoperatoria y la AVcc previa. Para el estudio, se obtuvo un índice de 2,28% (Índice de seguridad= AVcc posoperatoria de 0,78/ AVcc preoperatoria de 0,28).

SEPTIEMBRE-DICIEMBRE

Tabla 7. Complicaciones posoperatorias.

Complicaciones	No. de ojos	%
Opacidad periférica a 360°	4	11,42
Queratitis filamentosa	3	8,57
Queratitis punteada superficial	2	5,71
Epitelización retardada por más de 7 días	1	2,85
Detritus en la interfase	1	2,85
Hipertensión ocular	1	2,85
Total	12	34,28

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se encontró que el mayor número de tratamientos quirúrgicos se efectuaron en las primeras cuatro décadas de la vida, lo que corrobora lo publicado en otras investigaciones de que el queratocono es una enfermedad que se presenta en la adolescencia y la juventud; su progresión conduce al trasplante de córnea con más frecuencia en las primeras etapas de la vida que en otros grupos de edad^{5,6}. La AVcc posoperatoria fue la variable principal de respuesta de este estudio, por ser el parámetro

más importante para conocer el estado funcional del órgano de la visión. Al comparar la actual investigación con la bibliografía referente de autores que realizaron similar procedimiento (queratoplastia lamelar anterior asistida con Láser excimer), se encontraron resultados semejantes: Buratto¹² en ocho ojos operados reporta una AVcc de 0,66; Kamil Bilgihan y colaboradores¹³ en 13 ojos operados, siete con diagnóstico de queratocono, reportan una AVcc posoperatoria media de 0,63 +/- 0,15; Leopoldo Spaeda y colaboradores¹⁴, operan 41 ojos con diagnóstico de queratocono; al año, 37 (92,5%) tenían una AVcc de 0,5 o mejor; el Dr. Spaeda¹⁵ en otro artículo reporta una AVcc media posoperatoria de 0,8 con rango de 0,5 a 1,0 en 15 ojos operados con diagnóstico de queratocono; Paolo Bonci¹⁶ reporta una AVcc posoperatoria media de 0,8.

La queratometría promedio posoperatoria fue inferior a la reportada por otros investigadores que realizaron estudios con semejante técnica quirúrgica. El EE fue similar; la AVcc fue superior; el astigmatismo en todos los estudios fue inferior a 3,0 D y el aumento del espesor corneal postoperatorio se aprecia que son muy similares, como se observa en la Tabla 8. Estas cifras muestran la recuperación anatómica, refractiva y visual en los ojos tratados¹⁷⁻⁹.

Tabla 8. Cuadro comparativo de diferentes variables postoperatorias, entre otros autores y la presente investigación, en queratoplastia lamelar anterior con Láser excimer en queratocono.

Autor y fecha Publicación	No. de ojos	Seguimiento en meses	AVcc	EE	Astigmatismo	Queratometría promedio	Paquimetría
Buratto L. ¹² 1998	8*	18	0,66	-3	-1	44,21	562,87
Bilgihan K ¹³ 2006	6**	27,6	0,64	-1,12	-2,91	46,61	563,16
Spadea A. ¹⁵ 2009	41	24	0,11***	-1,18	-2,2	45,29	553
Pérez R. (actual investigación) 2011	35	23	0,78	-1,69	-2,52	43,52	564,86

*Se seleccionaron sólo los ojos en que no fue tratado el botón donante. ** Ojos con queratocono de su estudio. *** AVcc medida por logmar 0,11 = 0,8 décima. AVcc. Agudeza visual con corrección. EE. Equivalente esférico.

El Dr. Alessio²⁰ y colaboradores reportan un 5,38% de pérdida de células endoteliales posoperatoria en seis ojos donde el lecho residual fue de 151,3 µm; en un ojo, donde el lecho residual fue de 72µ, presentó una pérdida celular de 72,26% cel/mm². El Dr. Carriazo con la técnica PALK (Pachymetry Anterior Lamelar Keratoplasty), reporta una pérdida celular del 10% con un lecho residual de 100 µm de espesor, como media²¹. El Dr. Bonci y colaboradores en 37 ojos a los cuales se les realizó una ablación de 320 µm como media, la pérdida de células

endoteliales fue 15%¹⁵. Cuando el lecho residual es igual o superior a 100 µm de espesor, la pérdida de células endoteliales se encuentran entre el 5-10% con respecto al preoperatorio, según los reportes antes presentados, conservando el endotelio corneal una población celular adecuada para su funcionamiento y vitalidad futura.

Las técnicas de queratoplastia lamelar anterior tienen como objetivo común y como diferencia con la QPP, preservar el endotelio corneal de la córnea receptora,

pero este tejido debe mantener en el posoperatorio una densidad celular (células/ mm²) y una morfología que le permita su vitalidad por tiempo prolongado. Borderie y colaboradores, realizaron un estudio comparativo entre la DALK y la QPP, en el cual aplican un modelo que predice la supervivencia del injerto corneal. Con un promedio de seguimiento de cinco años, en el grupo de DALK la pérdida de células endoteliales fue del 22,3%, con una supervivencia del injerto de 49 años y en el grupo de QPP la pérdida celular fue de 50,1%, con un promedio de supervivencia de 17,3 años²². El resultado obtenido por el Dr. Borderie abre una puerta hacia las bondades de las técnicas de queratoplastias lamelares frente a la penetrante.

La seguridad se define como la incidencia y severidad de las complicaciones asociadas a un procedimiento. Al analizar el número y gravedad de las complicaciones que se presentaron en el posoperatorio, es posible plantear que la queratoplastia lamelar anterior asistida con láser excimer guiada por la topografía es segura. La FDA considera inaceptable un índice de seguridad igual o superior al 5%²³. Aplicando esta fórmula a los resultados de la presente investigación, se observa que el valor obtenido está en el rango de seguridad aceptado. Lo anterior coincide con lo reportado por varios investigadores que realizaron similar técnica quirúrgica^{12,13,15,18,20,24}. El autor coincide con Güell y Manero²⁵ cuando afirman que la queratoplastia lamelar anterior, que conserva el endotelio corneal y la membrana de Descemet, es el procedimiento más seguro y la técnica de elección para cualquier paciente, que tengan un endotelio sano y cuyo único problema se sitúe en la parte anterior de la córnea.

CONCLUSIONES

La queratoplastia lamelar anterior superficial asistida con láser de excimeros guiada por topografía muestra buenos resultados visuales y refractivos. Produce escasas complicaciones y mínima pérdida de células endoteliales, por lo que pudiera ser considerada como una indicación primaria de tratamiento quirúrgico en el queratocono grado III.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Council of Ophthalmology. Visual Standards-Aspects and Ranges of Vision Loss. Sydney Australia, 2002. Disponible en: <http://www.icoph.org/standards/visionres.html#adopt>.
2. Pastor-Pascual F, Peris-Martínez C, Alcocer-Yuste P, et al. Penetrating keratoplasty in keratoconus treatment: Long term results. J Emmetropia. 2010;1(3):121-5. Disponible en: <http://www.ofalmo.com/secoir/secoir2/emmetropia/jemmetropia2010-3.htm>.

3. Jareño Ochoa M, Escalona Leyva E, López Hernández S, et al. Comportamiento de los trasplantes de córnea. Rev Cub Oftalmol. 2009;22(Supl):47-51. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/oftvol22_sup_09/oft08sup09.pdf.
4. Borderie VM, Guilbert E, Touzeau O, Laroche L. Graft Rejection and Graft Failure After Anterior Lamellar Versus Penetrating Keratoplasty. Am J Ophthalmol. 2011;151(6):1024-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21489399>.
5. Mokey Castellanos MO, Florit Martín D, Suárez Martínez R, Pérez Suárez RG, Kuri Cienfuegos E. Rechazo y retrasplante corneal. Rev Cubana Oftalmol [revista en la Internet]. 2007 Jun [citado 2012 Mar 21]; 20(1): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762007000100002&lng=es.
6. Poyales-Villamar B, Naranjo-Tackman R, Ruiz-Quintero N. Estudio comparativo entre las distintas técnicas de disección de las queratoplastias lamelares. Rev Mex Oftalmol; 2009;83(3):136-42. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2009/rmo093c.pdf>.
7. Olson RJ, Pingree M, Ridges R, et al. Penetrating keratoplasty for keratoconus: a long-term review of results and complications. J Cataract Refract Surg. 2000; 26(7):987-91. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10946188>.
8. Tan DT, Anshu A. Anterior lamellar keratoplasty: "Back to the future" - a review. Clin Experiment Ophthalmol. 2010;38(2):118-27. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19958371>
9. Watson SL, Ramsay A, Dart JK, et al. Comparison of deep Lamellar Keratoplasty and Penetrating Keratoplasty in patients with Keratoconus. Ophthalmology 2004; 111(9):1676-82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15350322>.
10. Jiménez-Alfaro I, Pérez Santoja JJ, Villarrubia A. Queratoplastia lamelar anterior superficial automatizada. Villarrubia A, Mendicute J, Pérez Santoja J, Jimenez-Alfaro I, Guell JL. Queratoplastia Lamelar: Técnicas Quirúrgicas. 1a ed.; Zaragoza: Editorial MAC LINE, S.L. 2005. p. 47-58.
11. Ferrara P. Curso Anillo de Ferrara. CD - RumWww: ferrararing. 2005.
12. Buratto L, Belloni S, Valeri R. Excimer Laser lamellar keratoplasty of augmented thickness for keratoconus. J Refract Surg. 1998;14:517-25.
13. Bilgihan K, Sxengul C, Zdek O, Sari A, Hasanreisog'lu B. Excimer laser-assisted anterior lamellar keratoplasty for keratoconus, corneal problems after laser in situ keratomileusis, and corneal stromal opacities. J Cataract Refract Surg. 2006;32:1264-9.
14. Spadea L, Bianco G, Balestrazzi E. Topographically guided excimer laser photorefractive keratectomy to treat superficial corneal opacities. Ophthalmology. 2004; 111:458-62.
15. Spadea L, Giammaria D, Fiasca A, Verrechia V. Excimer Laser - assisted lamellar keratoplasty for the surgical treatment of keratoconus. J Cataract Refract Surg. 2009; 35:105-12.
16. Bonci P, Alessio G, Bonci PA, et al. Cheratoplastica lamellare con eccimeri: técnica quirúrgica. En: S.I.T.R.A.C. IL CHERATOCONO. 1ª ed Roma: Editorial SOI; 2004.p.289-305.
17. Romero-Jiménez, M, Santo domingo-Rubido J, Wolffsohn JS. Keratoconus: A review. Cont Lens Anterior Eye. 2010;33(4):157-66. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20537579>.
18. Villarrubia A, Fuentes-Páez G, Dapena I, Palacín E. Deep Anterior Lamellar Keratoplasty with Melles' technique: Mid-term clinical outcome. J Emmetropia. 2010;1:182-6.
19. Spadea L, Fiasca A, Federici S. Intraoperative Videokeratography in Penetrating Keratoplasty and Excimer Laser-assisted Lamellar Keratoplasty for Keratoconus. J Refract Surg. 2010;26(9):660-8.
20. Alessio G, L'Abbate M, Boscia F, Sborgia C, La Tegola M. Excimer Laser-Assisted Lamellar Keratoplasty and the Corneal Endothelium. Am J Ophthalmol. 2010;150:88-96.
21. Carriazo S. PALK offers precise stromal bed thickness. OSN Supersite abril 6, 2009. Cornea/External Disease. Disponible: <http://www.osnsupersite.com/view.aspx?rid=38603>.
22. Kubaluglu A, et al. Long - term Results of deep anterior lamellar keratoplasty for the treatment of keratoconus. Am J Ophthalmol. 2011;151:760-7.
23. Iribarne Y, Juárez E, Orbegozo J, Saiz A, Arba Mosquera A. Bi-aspheric ablation profile for presbyopic hyperopic corneal treatments using AMARIS with PresbyMAX module: Multicentric Study in Spain. J Emmetropia. 2012;3:5-16.
24. Kuryan J, Channa P. Refractive surgery after corneal transplant. Current. 2010;21(4):259-64.
25. Güell JL, Manero F. Queratoplastia lamelar anterior profunda asistida con láser. Arch Soc Canar Oftal. 2005;16:3-7. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1403800>.