

QUERATOMILEUSIS IN SITU ASISTIDA POR LÁSER PARA LA CORRECCIÓN DE ERRORES REFRACTIVOS DESPUÉS DE QUERATOPLASTIA PENETRANTE POR QUERATOCONO

Mario Vittorino Mejía, MD*
Juan Guillermo Gaviria, MD**
Carmen Barraquer Coll, MD***

Resumen

Objetivo: evaluar la efectividad y seguridad de la queratomileusis in situ asistida por láser (LASIK) en la corrección de defectos refractivos posteriores a queratoplastia penetrante (QPP) en casos de queratocono.

Métodos: estudio retrospectivo de las historias clínicas de veintiséis pacientes (veintisiete ojos) con antecedente de QPP por queratocono sometidos a LASIK para corregir defectos refractivos residuales, y cuyo seguimiento fuera de por lo menos seis meses.

Resultados: Todos los pacientes ganaron agudeza visual sin corrección al final de su seguimiento (mejorando de un promedio de 0.11 a 0.46). la agudeza visual corregida mejoró de una media de 0,82 a 0,88, el cilindro se redujo de una media de $-4,67 \pm 2,12$ D a $-1,99 \pm 1,11$ D. La media del equivalente esférico pasó de $-2,04 \pm 4,64$ D a $-0,77 \pm 0,89$ D, mientras que la del desenfoque cambió de $6,19 \pm 2,11$ D a $1,62 \pm 1,05$ D.

* Residente segundo año (2003). Instituto Barraquer de América.
Email: mariovittorino@starmedia.com

** Residente tercer año (2003). Instituto Barraquer de América.

***Departamento de Segmento Anterior. Instituto Barraquer de América.

Instituto Barraquer de América. Bogotá, Colombia

Tema presentado en XXX Congreso Nacional de Oftalmología (17 al 21 Septiembre de 2002) - Sociedad Colombiana de Oftalmología. Cartagena.

Conclusiones: la técnica LASIK constituye un método efectivo para la corrección de defectos refractivos en el postoperatorio de QPP. La mejoría en agudeza visual sin corrección deberá constituirse en uno de los objetivos prioritarios del procedimiento. No se presentaron complicaciones asociadas con el anillo de succión, ni con el paso del microquerátomo.

Palabras clave: LASIK, queratoplastia penetrante, queratocono.

Abstract

Purpose: To study efficacy and security of the laser in situ keratomileusis (LASIK) to correct refractive errors after penetrating keratoplasty (PKP) for keratoconus.

Methods: Retrospective study of clinical files from 26 patients (27 eyes) with antecedents of PKP for keratoconus, which underwent LASIK in order to correct residual refractive defects, with a follow up of minimum 6 months.

Results: All patients gained uncorrected visual acuity at the end of follow-up (improving from a mean of 0,11 to 0,46). Corrected visual acuity improved from a mean of 0.82 to 0.88, cylinder diminished from a mean of -4.67 ± 2.12 D to -1.99 ± 1.11 D. Spherical equivalent mean dropped from -2.04 ± 4.64 D to -0.77 ± 0.89 D, while defocus changed from 6.19 ± 2.11 D to 1.62 ± 1.05 D.

Conclusions: LASIK is an effective method to correct refractive errors in postoperative period of PKP. Improvement in uncorrected visual acuity should become a priority objective of the procedure. Neither complications associated with using the suction ring, nor with the microkeratome were reported.

Key words: LASIK, penetrating keratoplasty, keratoconus.

Introducción

Las ametropías residuales después de queratoplastia penetrante (QPP), sean defectos preexistentes o inducidos por la técnica quirúrgica, son una limitación importante para el resultado visual¹; la incidencia de astigmatismo post QPP en queratocono, es mayor que en los pacientes con otras indicaciones.²

Muchos casos pueden ser corregidos con anteojos o con lentes de contacto, pero algunos

defectos requieren tratamiento quirúrgico; las técnicas de resección en cuña, las incisiones relajantes, la resutura, y las suturas compresivas, empleadas hasta el presente, son muy efectivas pero su predictabilidad refractiva es baja.³

La queratomileusis superficial o la queratectomía fotorrefractiva (PRK) para estos defectos ha obtenido resultados variables e inestables, con una alta incidencia de complicaciones⁴⁻⁸. Con la técnica de queratomileusis estromal (LASIK) existen varios trabajos publicados^{1,9-17}, pero pocos

específicamente en casos de QPP en queratocono.^{18,19} Nuestro estudio evalúa la eficiencia y la seguridad del LASIK para la corrección de los defectos refractivos residuales después del injerto de córnea en queratocono.

Pacientes y métodos

Este es un estudio retrospectivo a quienes les fue realizada QPP para queratocono entre los años de 1996 a 2000, y posterior LASIK para la corrección de astigmatismo u otras ametropías. Todas las historias incluidas tenían ametropías estables después de la remoción de todas las suturas por QPP y un seguimiento de al menos seis (6) meses después de la corrección del astigmatismo con LASIK.

Todos los pacientes tenían examen oftalmológico completo y topografía corneal computarizada previa al procedimiento. Las cirugías de LASIK fueron realizadas con el microquerátomo ACS de Chiron® o con el Carriazo-Barraquer de Moria®, y con los láseres Schwind Keratom®, Visx (20/20 y Star) o el Schwind Esiris® (en un caso). Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por 2 cirujanos (CB y AG), utilizando anestesia tópica con clorhidrato de proximetacaína (Alcaíne®). Después de preparar el campo, colocar el blefarostato y hacer la marca de referencia corneal se colocó el anillo y se activó la succión. El microquerátomo se acopló una vez se logró una presión intraocular mayor de 65mm Hg. El disco corneal utilizado resultante se desplazó hacia superior o nasal dependiendo del microquerátomo. Después de centrar el láser según el eje visual del paciente, se realizó la ablación estromal; se irrigó la entrecara y se repuso el disco. A todos los pacientes se les aplicó tropicamida 1% (Mydriacyl®), antibiótico y corticoide (Maxidex®) al terminar el procedimiento y se les indicó utilizar Maxitrol® 5 veces al día y lágrimas naturales frecuentes durante 7 días de postoperatorio. Los pacientes

se evaluaron al día siguiente, a los 7 días, al mes, a los 3, 6, 12, 24 y 36 meses.

El análisis estadístico se realizó utilizando Microsoft Excel®.

Resultados

De 255 queratoplastias penetrantes por queratocono, realizadas en la Clínica Barraquer entre 1996 y el año 2000, se encontraron 38 casos a los que se practicó LASIK para la corrección de ametropías. Se incluyeron en el presente estudio solamente 27 ojos de 26 pacientes cuyos datos de seguimiento por lo menos a 6 meses se encontraban completos (tabla 1).

Trece pacientes eran mujeres (50%) y trece eran hombres (50%).

La edad promedio de los pacientes fue 31.4 años (rango de 10 a 55 años). El tiempo promedio entre la queratoplastia y la realización del LASIK fue de 20.9 meses con un rango entre 7.8 y 63.3 meses. El tiempo promedio entre el retiro de suturas y la realización del LASIK fue de 12.3 meses (rango: 3.4-57.6 meses) y el seguimiento en promedio después de la queratomileusis de 21.5 meses (con un rango entre 6.8 y 47.6 meses).

Se corrigieron 13 ojos con astigmatismo miópico compuesto, 6 con astigmatismo hipermetrópico compuesto, 6 con astigmatismo mixto, 1 con astigmatismo miópico simple y 1 con astigmatismo hipermetrópico simple. Para fines del análisis estadístico se tomó en cuenta al grupo total, y así mismo dividido en tres grupos debido a la diversidad de defectos refractivos tratados (tabla 2): grupo 1 conformado por astigmatismo miópico compuesto y miópico simple (14 ojos), grupo 2 por astigmatismo hipermetrópico compuesto e hipermetrópico simple (7 ojos) y grupo 3 por astigmatismo mixto (6 ojos).

Uno de los casos había sido intervenido previamente con incisiones relajantes y uno con

Tabla 1
REFRACCIÓN Y AGUDEZA VISUAL CORREGIDA PRE Y POSTOPERATORIA FINAL

Caso	Sexo	Edad	Refracción pre-LASIK	AV Pre	Refracción post-LASIK	AV Post
1	F	41	(-6,50)(-6,00)x30	0,80	N (-3,50)x5	0,80
2	M	38	(-6,00)(-8,00)x140	0,50	N (-3,50)x165	0,67
3	M	54	(-6,00)(-4,00)x40	1,00	(-1,00)(-1,50)x60	0,80
4	F	27	(-5,50)(-4,00)x10	0,80	(-1,00)(-2,00)x25	0,80
5	F	34	(-4,75)(-1,00)x90	0,67	(-1,00)(-1,25)x75	0,80
6	F	41	(-4,50)(-2,00)x65	0,80	N (-0,75)x30	1,00
7	F	27	(-4,00)(-4,00)x40	0,80	N (-0,25)x15	1,00
8	M	45	(-3,00)(-7,00)x10	0,80	(-1,25) ESF	1,00
9	F	31	(-2,00)(-8,00)x70	0,50	(-1,00)(-4,00)x160	0,50
10	M	53	(-2,00)(-6,00)x130	1,00	(+0,75)(-1,50)x180	1,00
11	M	15	(-2,00)(-3,00)x90	0,80	N (-1,00)x65	1,00
12	F	21	(-1,00)(-7,50)x60	0,63	(+0,50)(-3,50)x40	0,80
13	M	17	(-0,75)(-3,00)x120	0,80	N (-1,50)x160	0,80
14	M	33	N (-4,50)x110	1,00	(+1,00)(-2,50)x100	0,67
15	M	27	(+1,75)(-7,00)x150	0,80	N (-1,50)x120	1,00
16	F	21	(+2,00)(-5,00)x140	1,00	N (-1,00)x135	0,80
17	M	25	(+2,50)(-3,00)x140	1,00	(+1,00)(-1,50)x130	1,00
18	M	46	(+3,00)(-6,00)x15	1,00	(+1,50)(-2,00)x10	1,00
19	F	39	(+3,50)(-3,00)x45	1,00	N (-1,25)x165	1,00
20	F	28	(+4,00)(-4,00)x120	1,00	(+0,50)(-2,00)x120	1,00
21	F	36	(+4,00)(-3,50)x170	1,00	(+0,75)(-2,00)x60	1,00
22	M	36	(+4,50)(-7,00)x160	0,67	(+2,00)(-4,50)x175	0,80
23	F	13	(+4,50)(-3,50)x30	0,80	(+0,75)(-2,75)x30	0,50
24	M	10	(+5,50)(-7,25)x15	0,50	(-0,50)(-1,50)x150	1,00
25	M	16	(+6,50)(-2,00)x5	1,00	(+3,00)(-3,00)x180	1,00
26	M	19	(+7,00)(-1,00)x150	0,67	N (-2,00)x180	0,80
27	F	55	(+7,25)(-6,00)x145	0,67	N (-2,00)x100	1,00

resutura para la corrección de astigmatismo. De los pacientes en esta serie, tres requirieron un retoque y un paciente dos retoques.

El cilindro preoperatorio promedio fue: -4.67 ± 2.12 D y el valor postoperatorio promedio: -1.99 ± 1.11 D.

El equivalente esférico preoperatorio para el grupo total fue -2.04 ± 4.64 D (rango -10.00 D a

6.50 D), y en el postoperatorio 0.77 ± 0.89 D (rango -3.00 D a 1.50 D). El defocus preoperatorio fue 6.19 ± 2.11 D (rango 2.25 D a 10.25 D) y el postoperatorio 1.64 ± 1.05 D (rango 0.13 D a 4.50 D), sin mostrar diferencias significativas entre los grupos analizados dado por un valor de $p > 0,05$ (gráfico 1). Al final del seguimiento el 96.3% (26 ojos) estaban dentro del intervalo ± 2.00 D respecto a la emetropía;

Tabla 2
VARIACIÓN DEL EQUIVALENTE ESFÉRICO SEGÚN LOS DIFERENTES GRUPOS REFRACTIVOS

Subgrupo	Preoperatorio	Postoperatorio
1	-5,86 \pm 2,36 D (rango -2,25 D a -10,00 D)	-1,17 \pm 0,87 D (rango 0 D a -3,00 D)
2	3,61 \pm 1,83 D (rango 2,00D a 6,50 D)	-0,36 \pm 0,86 (rango -1,00 D a 1,50 D)
3	0,27 \pm 1,30 D (rango -1,75 D a 1,88 D)	-0,33 \pm 0,65 D (rango -1,25 D a 0,50 D)

62.9% (17 ojos) entre $\pm 1,00$ D y 40.7% (11 ojos) entre ± 0.50 D (gráfico 2).

La agudeza visual no corregida (AVsc) antes del LASIK era en promedio 0.11. En el POP la AVsc promedio al año fue 0.46. Dentro de la serie analizada (cuatro ojos no tenían dato) 10 ojos (43,5%) tuvieron AVsc mayor o igual a 0.50, 18 ojos (78,3%) mayor a 0.28. Todos los pacientes ganaron AVsc al final de su seguimiento.

Por su parte la agudeza visual mejor corregida con gafas (AVcc) pasó de una media de 0.82 a 0.87. Observamos que sólo 2 ojos (7,4%) perdieron dos líneas de Snellen, 3 (11.1%) perdieron una, 7 (25,9%) se mantuvieron con el mismo valor, 9 (33,3%) ojos ganaron una línea y 6 (22,2%) ganaron dos o mas líneas de Snellen.

15 ojos tuvieron seguimiento mayor o igual a dos años después del LASIK. Con respecto a la AVcc un año después del procedimiento, 7 ojos mejoraron entre 1 y tres líneas de visión de

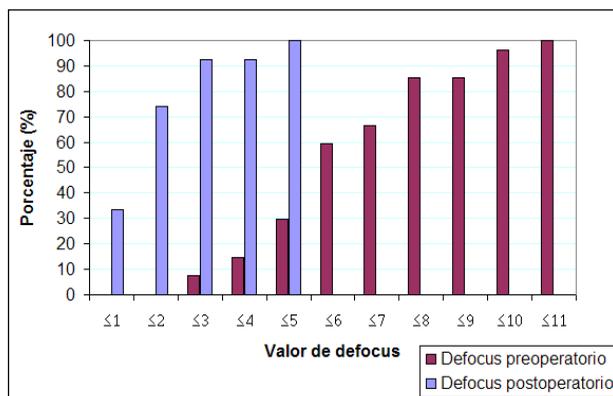


Gráfico 1. Cambio en el defocus pre y postoperatorio.

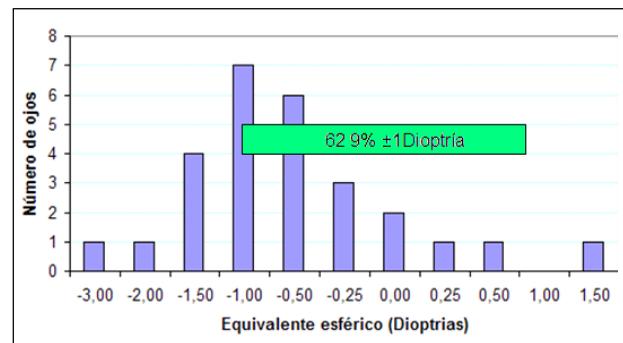


Gráfico 2. Distribución del error refractivo postoperatorio: 62.9% dentro de ± 1 D (equivalente esférico).

Snellen, 3 ojos perdieron una línea y un ojo perdió tres líneas de visión de Snellen en relación con la presencia de un rechazo endotelial del injerto en tratamiento. 4 pacientes mantuvieron su agudeza visual. En estos 15 ojos el cilindro promedio un año post LASIK fue $-2,16 \pm 2,00$ D y dos años post LASIK fue $-2,15 \pm 2,00$ D. De manera similar, el equivalente esférico y el defocus al año y a los dos años pasaron de $-0,83 \pm 1,10$ D a $-1,00 \pm 0,90$ D y de $1,80 \pm 0,90$ D a $1,70 \pm 0,64$ D respectivamente. La AVcc pasó de $0,77 (\pm 0,22)$ a $0,83 (\pm 0,18)$.

Como complicaciones, se presentaron epitelización de la entrecara periférica en un caso (4,3%), la cual no progresó y se pudo mantener en observación sin consecuencias negativas, y pliegues del disco corneal en un caso (4,3%), también corregido. Después del LASIK, se presentaron 3 casos de rechazo corneal (11,1%), los cuales ocurrieron siempre después de 5

meses de la cirugía, y fueron tratados sin consecuencias.

Discusión

El astigmatismo postoperatorio después de queratoplastia penetrante para queratocono es la causa más frecuente de pérdida visual significativa en estos pacientes. El astigmatismo promedio después de QPP para queratocono es de $-5.00 \pm 3.40D$ en nuestro medio²⁰, con la mayoría de series en la literatura mundial con valores similares entre 4 a 5 D²¹⁻²³. Las gafas y lentes de contacto (blandos o gaspermeables) siguen constituyendo el manejo primario en la rehabilitación visual de los pacientes post QPP¹¹. Algunos pacientes no presentan una buena adaptación a este tipo de correcciones (anisometropía, astigmatismo irregular, factores oculares, ocupacionales o sistémicos, intolerancia a lentes de contacto) constituyéndose la corrección quirúrgica en la única alternativa posible.

Algunos autores sugieren esperar 2 a 3 años entre la QPP y la realización del LASIK^{14,24}, sin embargo, nosotros consideramos al igual que otros autores^{15,25}, que este tiempo puede reducirse de manera notable según la edad del paciente y examen clínico de los signos de cicatrización corneal. En esta serie, en tres casos el intervalo fue menor de 12 meses sin haberse presentado complicaciones.

El LASIK debe realizarse después que todas las suturas han sido retiradas y una vez que se ha alcanzado la estabilidad refractiva^{12,26}. En promedio los pacientes de nuestra serie fueron operados con LASIK 12.29 meses después del retiro total de las suturas.

El índice refractivo que demostró mejor la efectividad del LASIK para ametropía post QPP fue la reducción del 73.82% en el defocus, el cual no tuvo diferencia estadística entre los tres subgrupos analizados. El equivalente esférico a

su vez se redujo en un 62.13% (gráfico 3 A y B). La corrección del astigmatismo refractivo fue de 57%. Nuestros resultados son comparables a los de estudios similares encontrados en la literatura.^{1,11,12,15,17,18,27}

Algunas publicaciones señalan que la AVsc es una ganancia eventual del LASIK post QPP¹¹, pero nuestro estudio demuestra que la AVsc promedio mejoró significativamente en la mayoría de los casos (gráfico 4). Estos hallazgos y los de otras publicaciones deben orientarnos a replantear nuestros objetivos.^{11-13,16} La pérdida de AVcc es una preocupación importante en cualquier procedimiento que involucre la córnea central. Estudios han mostrado una pérdida de 2 ó más líneas de Snellen en hasta 8% de casos en LASIK en ojos no operados previamente, sin embargo, post QPP el porcentaje podría ser aún mayor¹. La AVcc se mantuvo estable en promedio en nuestra serie de casos (gráfico 5).

Los resultados refractivos como funcionales de AV, independiente del defecto refractivo previo del paciente, nos indican que la técnica es adecuada para el tratamiento de diversas ametropías.

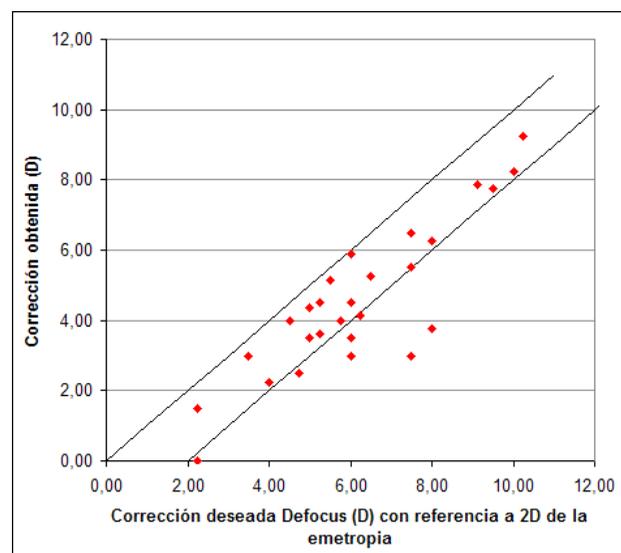


Gráfico 3A. Corrección deseada y obtenida al final del seguimiento (Defocus).

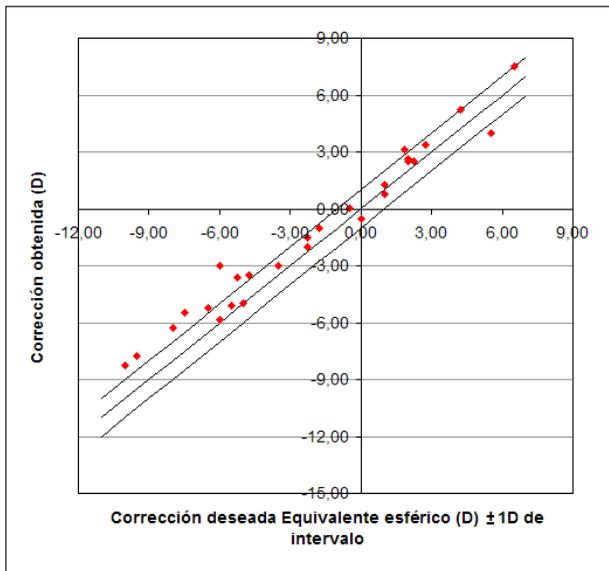


Gráfico 3B. Corrección deseada y obtenida al final del seguimiento (Equivalente esférico).

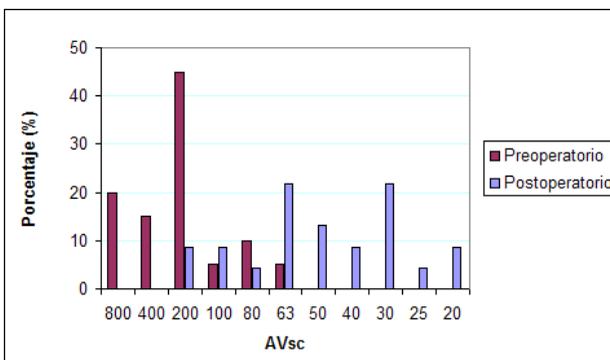


Gráfico 4. Comparación de AV no corregida pre y post-operatoria.

A diferencia de los estudios con PRK para defectos refractivos posteriores a QPP, en los cuales se presenta regresión de la ametropía^{8,28,29}, nosotros encontramos una notable estabilidad refractiva después de LASIK en los 15 pacientes en que fue posible comparar el examen al año y a los dos años. Además la AV mejor corregida con lentes mostró en promedio un incremento (a pesar que en un caso se perdieron tres líneas de visión por una pérdida de la transparencia del injerto).

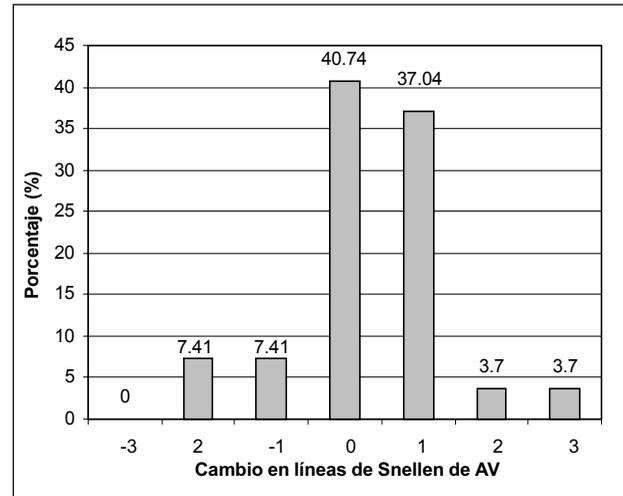


Gráfico 5. Cambio en líneas de Snellen de AV corregida pre y post-operatoria (seguridad del procedimiento).

Retoques en la serie fueron realizados en un porcentaje bajo de casos (14,81%) comparados con otras series publicadas.^{1,16,30} Probablemente esto se deba a que muchos de los pacientes se encontraban satisfechos con el grado de corrección obtenida y algunos se adaptaron a las correcciones convencionales con gafas o lentes de contacto con mayor facilidad posterior al LASIK.

Sólo se presentaron dos complicaciones asociadas al LASIK (pliegues del disco y epitelización de la entrecara), que fueron manejadas exitosamente. Los tres casos de rechazo constituyen un porcentaje incluso menor al calculado en las series que examinan rechazo post QPP²⁰, y ocurrieron como mínimo 5 meses después de realizado el procedimiento, descartando una relación de causalidad directa. No se presentaron complicaciones asociadas con el anillo de succión, ni con el paso del microquerátomo.

Consideramos que con el advenimiento de nuevas herramientas como la aberrometría, las experiencias que tenemos seguirán en constante evolución logrando, con la personalización de las ablaciones, cada vez mejores resultados.

Estos avances requieren del paso de algunos años para obtener conclusiones con un adecuado seguimiento.

Referencias

1. Kwitko S, Diane RM, Rymer S, Ramos F. Laser in situ keratomileusis after penetrating keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 374-379.
2. Troutman RC, Gaster RN. Surgical advances and results of keratoconus. *Am J Ophthalmol* 1980; 90: 131-136.
3. Frangieh GT, Kwitko S, McDonnell PJ. Prospective corneal topographic analysis in surgery for postkeratoplasty astigmatism. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 506-510.
4. Campos M, Hertzog L, Garbus J, et al. Photorefractive keratectomy for severe postkeratoplasty astigmatism. *Am J Ophthalmol* 1992; 114: 429-436.
5. John ME, Martines E, Cvintal T, et al. Photorefractive keratectomy following penetrating keratoplasty. *J Refract Corneal Surg* 1994; 10: 206-210.
6. Nordan LT, Binder PS, Kassir BS, Heitzmann J. Photorefractive keratectomy to treat myopia and astigmatism after radial keratotomy and penetrating keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 1995; 21: 268-273.
7. Lazzaro DR, Haight DH, Belmont SC, et al. Excimer laser keratectomy for astigmatism occurring after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1996; 103: 458-464.
8. Tuunanen TH, Ruusuvaara PJ, Uusitalo RJ, Tervo TM. Photoastigmatic keratectomy for correction of astigmatism in corneal grafts. *Cornea* 1997; 16: 48-53.
9. Arenas E, Maglione A. Laser in situ keratomileusis correction for astigmatism and myopia after penetrating keratoplasty. *J Refract Surg* 1997; 13: 27-32.
10. Barraquer C. American Journal of Ophthalmology "AJO lecture". Queratomileusis: "from corneal grafts" to "on corneal grafts". Conferencia Panamericana. Orlando (USA), 1999.
11. Donnenfeld ED, Kornstein HS, Amin A, et al. Laser in situ keratomileusis correction of myopia and astigmatism after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1999; 106: 1966-1974; discussion by JH Talamo, 1974-1975.
12. Forseto AS, Francesconi CM, Nosé RAM, Nosé W. Laser in situ keratomileusis to correct refractive errors after keratoplasty. *J Cataract Refract* 1999; 25: 479-485.
13. Webber SK, Lawless MA, Sutton GL, Rogers CM. LASIK for post penetrating keratoplasty astigmatism and myopia. *Br J Ophthalmol* 1999; 83: 1013-1018.
14. Koay PY, McGhee CN, Weed KH, Craig JP. Laser in situ keratomileusis for ametropia after penetrating keratoplasty. *J Refract Surg* 2000; 16: 140-147.
15. Nassaralla BR, Nassaralla JJ. Laser in situ keratomileusis after penetrating keratoplasty. *J Refract Surg* 2000; 16: 431-437.
16. Rashad KM. Laser in situ keratomileusis for correction of high astigmatism after penetrating keratoplasty. *J Refract Surg* 2000; 16: 701-710.
17. Barraquer C C, Rodriguez-Barraquer T. Five year results of laser in-situ keratomileusis (LASIK) after penetrating keratoplasty. *Cornea* 2004; 23: 243-248.
18. Da Silva LG, Moreira H, Ali WS. Laser in situ keratomileusis to correct myopia, hypermetropia and astigmatism after penetrating keratoplasty for keratoconus: a series of 27 cases. *Can J Ophthalmol* 2001; 36: 391-397.
19. Spadea L, Mosca L, Balestrazzi E. Effectiveness of LASIK to correct refractive error after penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000; 31: 111-120.
20. Gaviria JG, Vittorino ME, Barraquer C. Queratoplastia penetrante para Queratocono: Revisión de resultados en 5 años. Presentado en el XXX Congreso Nacional de Oftalmología, Cartagena, Colombia. Septiembre de 2002.
21. Perlman EM. An analysis and interpretation of refractive errors after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1981; 88: 39-45.
22. Assil KK, Zarnegar SR, Schanzlin DJ. Visual outcome after penetrating keratoplasty with double continuous or combined interrupted and continuous suture wound closure. *Am J Ophthalmol* 1992; 114: 63-71.
23. Clinch TE, Thompson HW, Gardner BP, et al. An adjustable double running suture technique for keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 1993; 116: 637-645.