

Hospital Oftalmológico Docente "Ramón Pando Ferrer".  
Centro de Microcirugía Ocular

## **QUERATOTOMÍA RADIAL VERSUS MINIKERATOTOMÍA RADIAL. EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL "RAMÓN PANDO FERRER"**

*José Edilberto Pacheco Serrano,<sup>1</sup> Enrique J. Machado Fernández,<sup>2</sup> María del C. Benítez Merino,<sup>3</sup> Yamila Díaz Parra<sup>3</sup> y Jorge L. Iglesias<sup>4</sup>*

**RESUMEN:** La minikeratotomía radial se viene realizando desde 1995. Se plantea que incisiones más cortas tienen el mismo efecto y producen menos debilidad corneal, ya que disminuye la susceptibilidad a sufrir complicaciones graves provenientes de traumas de la vida cotidiana. Esta idea nos motivó a realizar un estudio para observar el comportamiento de incisiones más cortas en nuestro centro y, en caso de resultados positivos, implementar la técnica de manera que nuestros pacientes puedan beneficiarse de ella. Se comparan resultados de la aplicación de dos técnicas quirúrgicas refractivas para corrección de miopía entre leve y moderada. Se seleccionaron 38 pacientes entre 20 y 40 años de edad, con miopías entre -2 y -6 dioptrías y astigmatismo no mayor a -0,75 dioptrías. Se realizó queratotomía radial convencional en el ojo derecho y minikeratotomía radial en el ojo izquierdo del mismo paciente. Las variaciones obtenidas en promedio fueron, en el ojo derecho: la esfera (en dioptrías D) de -3,38 a -0,32, cilindro de -0,48 a -0,45 D, la queratometría de 44,75 a 41,21 D. En el ojo izquierdo: la esfera de -3,38 D a -0,44 D, cilindro de -0,44 D a -0,38 D, la queratometría de 44,83 a 41,80 D. Hubo una mejoría de la agudeza visual sin cristales de 0,61 en el ojo derecho y 0,59 en el ojo izquierdo. Las dos técnicas no mostraron diferencias estadísticamente significativas, con el beneficio de que la nueva técnica disminuye el riesgo de ruptura postraumática, según la bibliografía revisada, a causa de la menor injuria corneal.

**Descriptores DeCS:** QUERATOTOMIA RADIAL; MIOPIA.

La queratotomía radial (QR) es una técnica de microcirugía ocular que se utiliza para la corrección de los grados leves y moderados de miopía. Desarrollada ini-

cialmente en Rusia por *Fyodorov* a partir de los trabajos de *T. Sato*<sup>1</sup> en Japón, y que se ha venido utilizando en casi todo el mundo desde hace más de 20 años.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Residente de 3er. Año de Oftalmología.

<sup>2</sup> Especialista de I Grado en Oftalmología. Jefe del Servicio de Cirugía Refractiva Corneal.

<sup>3</sup> Especialista de I Grado en Oftalmología.

<sup>4</sup> Asesor estadístico.

Numerosos estudios fundamentan el hecho de que la QR y otros procedimientos quirúrgicos producen debilidad de la cornea,<sup>1,3</sup> a causa de que los procesos de cicatrización modifican su estructura y disminuyen la resistencia de este órgano a los traumas de la vida cotidiana.<sup>4,5</sup> Basadas en esas observaciones, desde 1995 se utiliza en Norteamérica una modificación de la QR convencional, la llamada Miniqueratotomía radial (MiniQR),<sup>5,6</sup> en la que se realizan incisiones de menor longitud para producir resultados similares a los obtenidos con la técnica de la QR, pero que causan menos injuria al tejido corneal. Igualmente se plantea que este método obtiene iguales resultados en pacientes con edad de 30 o más años, que tuvieran la indicación quirúrgica.<sup>5</sup>

En la práctica cotidiana se ha podido evidenciar la propensión a la apertura de las incisiones de QR, después de traumas de mediana intensidad. Esta propensión, reportada en la literatura de la cirugía incisional<sup>1,3,5</sup> motivó implementar la técnica de la MiniQR en nuestro centro, con el fin de lograr una buena corrección que produzca una menor debilidad corneal.

## **Métodos**

Se realizó un estudio prospectivo en pacientes que tenían miopía entre leve y moderada. La muestra estuvo constituida por aquellos que asistieron a la consulta de cirugía refractiva de nuestro centro para la corrección de miopías, siempre que cumplieran los criterios de selección generales para toda cirugía refractiva y además, presentaran miopía entre -2,00 y -6,00 dioptrías (D) con diferencia máxima de -1,00 D entre ambos ojos (AO), y astigmatismo no mayor de -1,00 D en cualquier ojo.

A los pacientes seleccionados se les realizaron los estudios preoperatorios de rutina. De estos, se tomaron en cuenta para las comparaciones pre y posoperatorias la refracción manifiesta y la agudeza visual con y sin corrección y la queratometría central.

A los pacientes que cumplieron los criterios de selección, se les realizó QR cuantificada, en el ojo derecho (OD), constituyendo el grupo control, según el programa *RK Data Master S y A, de Fyodorov*<sup>1</sup> y en el ojo izquierdo (OI), MiniQR, que constituyó el grupo estudio, consistente en incisiones radiales que comienzan en un anillo de 7 mm, hasta el centro óptico de 3 mm de diámetro (zona de máximo beneficio),<sup>5-7</sup> por lo que dichas incisiones, tuvieron entre el 50 y el 75 % de la longitud de las que se efectuaron en el OD. El número de incisiones para ambas técnicas estuvo dado por el mismo programa, de acuerdo con la ametropía existente en cada ojo. El seguimiento posoperatorio se realizó 1 día, 1 mes, 3 meses, 6 meses y 1 año de operado; se realizaron en cada consulta los exámenes antes citados y el seguimiento medicamentoso habitual. Se tuvieron en cuenta para este trabajo los resultados de la refracción, agudeza visual (AV) y queratometría obtenidos un año después de la cirugía.

Los requisitos antes mencionados fueron cumplidos estrictamente por 38 pacientes, los resultados de los cuales se exponen en este trabajo.

Se confeccionó una base de datos que recogió toda la información de cada paciente, posteriormente se realizó el procesamiento de la información, para lo que se empleó la prueba t de Student, con valor de significación estadística para  $p < 0,05$ , mediante el paquete estadístico STATISTICA para Windows.

## Resultados

En la figura 1 se observa que ambos grupos, estudio (OI) y control (OD), los parámetros preoperatorios de ambos son estadísticamente idénticos ( $p < 0,05$ ). En relación con las variables estudiadas en el OD (fig. 1, oscuro), el valor de la esfera oscila entre -1,75 y -6,00 D, con una media de -3,38 D, el cilindro entre 0,00 y -0,75 D con una media de 0,48 D y la -AVSC, que es un parámetro fundamental para comparar el impacto de las dos técnicas quirúrgicas,<sup>6,9</sup> su valor en el ojo derecho es de 0,12. El valor preoperatorio de la queratometría en el ojo derecho estaba entre 41,63 y 47,13 D, con una media de 44,75 D.

En cuanto al valor preoperatorio de las variables en el ojo izquierdo (fig. 1, claro), su esfera estaba entre,- 175 y -5,25 con una media de -3,38. El cilindro entre 0,00 y -0,75 con una media de -0,44 dioptrías. La AVSC estaba entre 0,09 y 0,30

con una media de 0,12 y la queratometría con valores entre 41,88 y 47,50 dioptrías, con una media de 44,83. El análisis estadístico de todas estas variables demostró que ambos grupos fueron idénticos ( $p < 0,05$ ).

La figura 2 muestra el comportamiento de las variables después de la cirugía. En el ojo derecho (oscuro), donde se realizó la QR, los valores de la esfera oscilaron entre -0,50 y -2,75 D con una media de -0,32. Esto permite observar que al ejecutar la técnica quirúrgica se produjo un efecto en esta variable, igual ocurrió con el cilindro. Estos cambios en la esfera y en el cilindro, produjeron consecutivamente un cambio en la AVSC; se obtuvo una variación media de 0,73. Finalmente, la queratometría también presentó variaciones en el ojo derecho,<sup>2,10</sup> quedando en un valor medio de 41,21. En general se observó que hubo modificaciones en el valor de estas variables, y que son atribuibles a los efectos producidos por la aplicación de la QR.

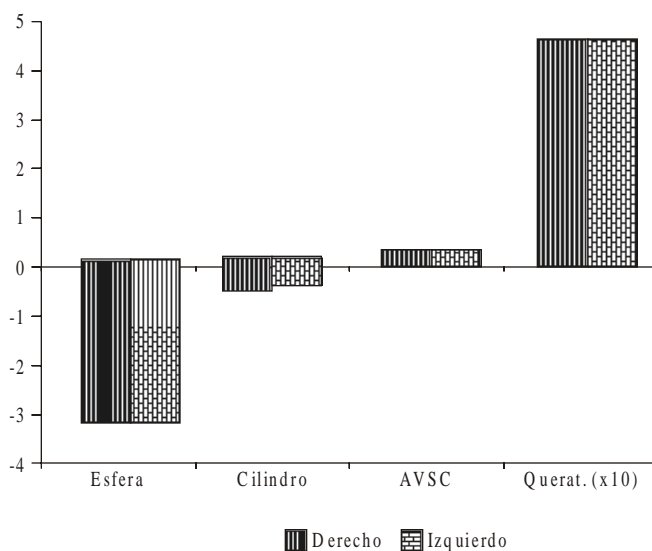


FIG. 1. Parámetros preoperatorios.

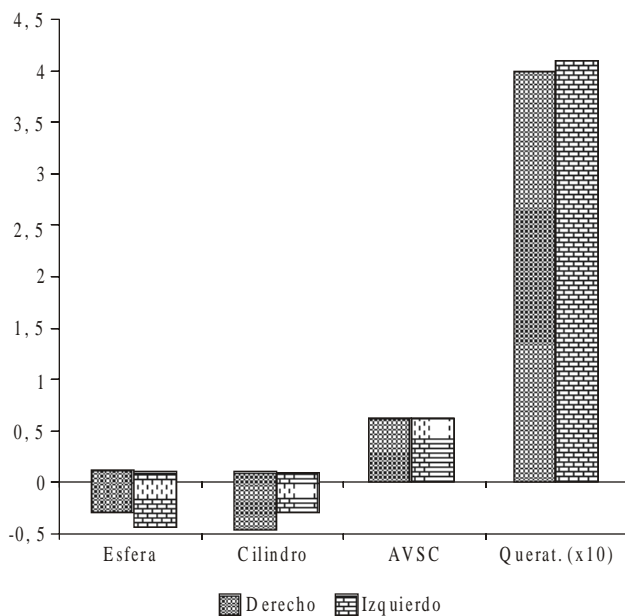


FIG. 2. Parámetros pos-operatorios.

Las queratotomías son técnicas quirúrgicas utilizadas con el fin de modificar la refracción del ojo mediante incisiones que cambian la curvatura corneal,<sup>1,2,11</sup> y su efecto directo es de relajación de las fibras colágenas. La QR que se realizó en el OD produjo un efecto refractivo similar a los obtenidos por otros autores<sup>3,12,13</sup> que han trabajado dicha técnica. En el OI (fig. 2, claro) también se presentaron variaciones en las diferentes variables tenidas en cuenta: la esfera con valores entre -1,00 y -2,00 y una media de -0,44 D, el cilindro entre 0,00 y -2,00 D con una media de -0,38. En forma paralela se presentaron cambios en la AVSC con valores entre 0,10 y 1,0, con una media de 0,72. En el ojo izquierdo donde se realizó la MiniQR, también se modificó el valor de la queratometría con una media de 41,80 D con rangos entre 36,75 y 45,86 D.

Los fundamentos básicos que *Richard Lindstron* en Norteamérica ha desarrollado para la MiniQR durante aproximada-

mente 6 años, fueron tenidos en cuenta para nuestro diseño de esta técnica,<sup>5,6</sup> ya que hicimos adaptaciones a las condiciones propias. Sin embargo, los resultados de este autor son muy similares a los obtenidos por nosotros, en cuanto al efecto de la técnica.

En la figura 3 se observan los cambios producidos en cada ojo por cada técnica. En el OD (oscuro) se produjo un cambio de  $3,05 \text{ D} \pm 1,13 \text{ D}$  y en el OI  $2,93 \text{ D} \pm 1 \text{ D}$  en relación con la esfera. En el cilindro en el OD se produjo un cambio de  $0,03 \pm 0,8 \text{ D}$ , y en el OI  $0,06 \pm 0,7 \text{ D}$ . La AVSC en el OD tuvo un cambio de  $0,61 \pm 0,29$ , y en el OI fue  $0,6 \pm 0,28$ . Estos últimos cambios corresponden con un aumento de 6 líneas del optotipo como promedio. Finalmente, la queratometría en OD sufrió un cambio de  $-3,54 \text{ D} \pm 2,59 \text{ D}$ , y en el OI  $-3,12 \pm 2,10 \text{ D}$ . Todos estos cambios no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

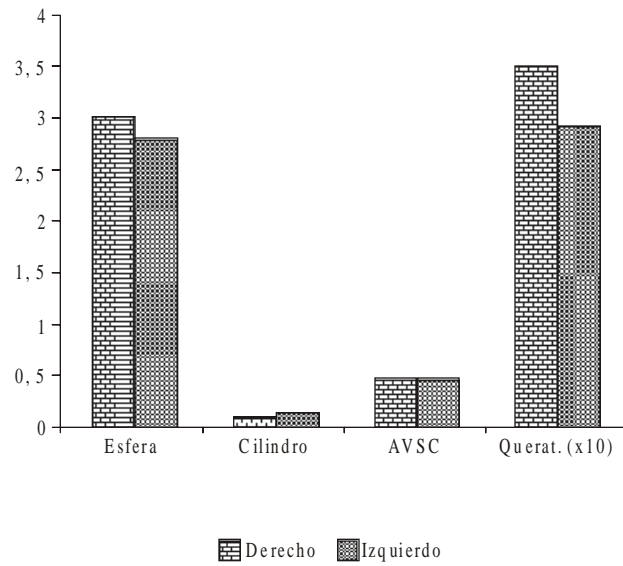


FIG. 3. Cambio atribuible a cada técnica quirúrgica.

Para subrayar los principales cambios producidos, hemos elaborado las figuras 4 y 5 donde se puede observar en el OD (fig. 4) la mejoría con respecto al componente esférico de la refracción y la AVSC, y en la figura 5, cómo los cambios producidos en el OI por la miniqueratotomía radial son muy similares a pesar de que las incisiones tienen menor longitud.<sup>4,6,14</sup>

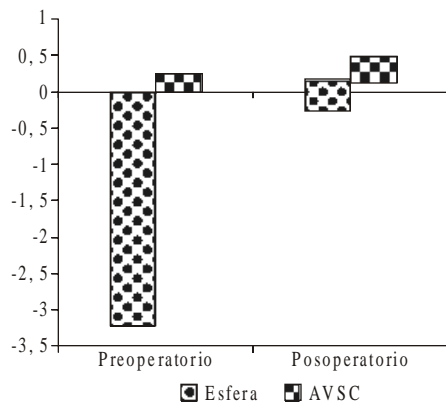


FIG. 4. Ojo derecho.

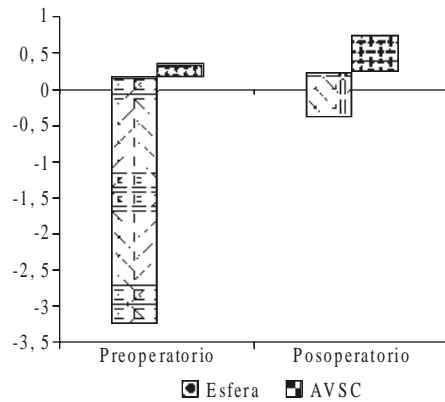


FIG. 5. Ojo izquierdo.

## Discusión

Durante el tiempo de seguimiento a los 38 pacientes no se presentaron complicaciones importantes,<sup>15</sup> ni durante el acto quirúrgico ni en el posoperatorio en ninguno de los 2 ojos que hubieran merecido tratamiento especial o que tuvieran repercusiones sobre los resultados. Los síntomas

reportados principalmente por los pacientes son los normales descritos por otros autores.<sup>1-4,7,8,15,12,20</sup> En el primer mes las molestias principales reportadas por algunos pacientes fueron la fotofobia, la fluctuación de visión y dolor de menor intensidad. La fluctuación diurna de la visión fue reportada en menor número de casos y generalmente después del tercer mes, y que se comprobó no estaba asociada a edema corneal. El deslumbramiento y discreta disminución de la visión nocturna<sup>5,15,16</sup> se reportó en un mínimo de casos en el ojo derecho. Estos síntomas han sido reportados como normales, tanto en casos operados de QR, como en los operados de MiniQR. Lo anterior es atribuible al compromiso parcial del área quirúrgica por las incisiones y se presenta en horas de la noche, cuando dilata la pupila en condiciones de menor luz, haciendo que el proceso de cicatrización se interponga en la zona óptica. Sin embargo, estos síntomas desaparecieron totalmente luego de los 12 meses de seguimiento, lo que permitió valorar, de forma confiable los diferentes parámetros.<sup>5,17</sup>

Se puede inferir, por lo tanto, que la aplicación de la MiniQR no trae consigo sintomatología diferente a la de la QR, ni complicaciones intra o posoperatorias de ninguna clase, y su evolución posoperatoria fue absolutamente normal. Como término medio, en el total de 38 pacientes pudimos observar que como defecto refractivo residual, lo que más se presentó fue una ligera hipocorrección en ambos ojos, luego de la aplicación de ambas técnicas, lo que concuerda con lo encontrado por otros autores.<sup>3,13,18</sup> Situación favorable si se tienen en cuenta las adversidades que representa tener hipercorrecciones que

son lamentables tanto para el paciente como para el oftalmólogo. Esto no pierde de vista los beneficios que reporta para el paciente la reducción considerable de su ametropía, el *comfort* al no utilizar cristales, o si acaso correcciones de menor valor a las preexistentes, lo que implica más comodidad e incluso, menor costo económico.<sup>19,20</sup>

Es significativo resaltar que la aplicación, tanto de la QR como de la MiniQR, no indujeron defectos refractivos mayores al preexistente ni patología corneal u ocular nueva.<sup>10,12</sup> Hubo reducción de las ametropías iniciales.

Concluimos que las modificaciones en los valores de la esfera obtenidas con la queratotomía radial y la mini-queratotomía radial son muy similares, sin presentarse diferencias estadísticamente significativas entre ambas.

Hubo variación en la agudeza visual sin cristales en el ojo derecho luego de la ejecución de la queratotomía radial, igualmente en el ojo izquierdo luego de la ejecución de la miniqueratotomía radial, sin presentarse diferencias estadísticamente significativas entre éstas. La queratometría en ambos ojos, luego de la aplicación de las 2 técnicas quirúrgicas, presentó modificaciones notables sin que entre los valores de ambos ojos existieran diferencias significativas.

Las variaciones obtenidas, una vez aplicada la queratotomía radial en el ojo derecho y la miniqueratotomía radial en el ojo izquierdo para miopías entre -2 y -6 dioptrías, son muy similares ( $p < 0,05$ ), por lo que es indistinta la aplicación de una u otra técnica para este tipo y rango de ametropías.

**SUMMARY:** In this hospital, radial keratotomy is performed since 1995. We propose that shorter incisions have some effect and cause less corneal weakness, since decreases susceptibility to severe complications from traumata of daily life. This notion encouraged us to carry out a study to observe behaviour of shorter incisions in our service, and in the event of positive results, implementation of the technique so that our patients to benefit from it. Results from application of two refractive surgical techniques to repair a moderate to slight myopia are compared. 38 patients were selected from 20 to 40 years old, presenting with myopia between -2 and -6 dioptries, and astigmatism under to -0,75 dioptries. We performed conventional radial keratotomy in right eye, and radial minikeratotomy in left eye in the same patient. Average variations were as follow: in the right eye: sphere (in D dioptries) from -3,38 to 0,32, cast from -0,48 D to -0,45 D, keratotomy from 44,75 to 41,21 D. In left eye: sphere from -3,38 D to -0,44 D, cast from -0,44 to -0,38 D, and keratotomy from 44,83 to 41,80. There was an improvement from 44,83 to 41,80. There was an improvement of visual acuity with no glasses of 0,61 in right eye, and of 0,59 in the left one. In both techniques there weren't statistically significant differences, with the advantage that new technique decreases risk of early rupture from the least corneal injury.

Subject headings: **KERATOTOMY, RADIAL; MYOPIA.**

### **Referencias bibliográficas**

1. Barraquer Moner JJ: Cirugía refractiva de la córnea. Tomos I y II. Ed. del Instituto Barraquer de América, Santa Fé de Bogotá, Colombia, 1989:85-110.
2. Ellis W. Refractive keratotomy for myopia, hyperopia, and astigmatism. Medical Textbook Division, California, USA, 1991:10-25.
3. Pinheiro MN, Bryant MR, Tayyanipour R, Nassaralla BA, Wee WR, Mc Donnell PJ. Corneal integrity after refractive surgery. Effects of radial and mini-radial keratotomy. *Ophthalmology* 1995;102(2):297-301.
4. Mc Mahon TT, Robin JB. Corneal trauma: clasification and management. *J Am Optom Assoc* 1991;62:170-8.
5. Lindstrom RL. Minimally invasive radial keratotomy: mini-rk. *J Cataract Refract Surg* 1995;21(1):27-34.
6. Boyd BF. The mini-rk (mini-radial keratotomy). *Highlights of Ophthalmology. Suplement*, 1997;24(2):24-8.
7. Brightbill FS. Corneal surgery: radial keratotomy. Mosby New York USA 1993;39:461-78.
8. Casebeer JC, Ruiz L, Slade SG. Lamellar refractive surgery. Thorofare, NJ, Slack Inc. 1996:318.
9. Nizan A, Waring GO III, Lynn MJ. Stability of refraction and visual acuity during 5 years in eyes with sample myopia. *Refract Corneal Surg* 1996;8:439-47.
10. Campos M, Curvas K, Lee M. Ocular integrity after photorefractive keratectomy and radial keratotomy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;33(suppl):999-1005.
11. Vinciguerra P. Atlante di topografia corneale. Fogliazza Editore, Milano, Italia, 1995:473-94.
12. Warin GO III. Standarized data collection and reporting for refractive surgery. *Refract Corneal Surg* 1994;8(Suppl):1-45.
13. Maloney RK. Corneal topography and optical zone location in photorefractive keratectomy. *Refract Corneal Surg* 1995;6:363-71.
14. Boyd BF. Atlas de cirugía ocular. Editor: *Highlights in Ophthalmology International* (en español). Panamá 1997. Volumen I, Sección III, suplemento: Mini-queratotomy radial; 26-28.
15. Seiler T, Holschbach A, Darse M. Complication of myopia photorefractive keratectomy with excimer laser. *Ophthalmology* 1995;51:1929-31.
16. O'Brart D, Lohmann C, Fitzke FW. Night vision after excimer laser photorefractive keratectomy, haze and halos. *Eur J Ophthalmol* 1995;4:43-51.
17. Stern R, Stern HA, Chesques A. Photorefractive keratectomy postoperative pain. *Am J Ophthalmol* 1996;117:403-4.
18. Cantera I, Cantera E, Neuschuler R, Olivieri L, Lacobelli L, Ginetti C. Photorefractive keratectomy for myopia and corneal topography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38(4):15-19.
19. Cantera I. *Laser ad eccimeri*. Editoriale I.N.C. Roma, 1995:7-12.
20. Boyd BF. Atlas de cirugía ocular. Editor *Highlights in Ophthalmology International* (en español). Panamá 1993. Volumen I, Sección III Topografía corneal: 102-7.

Recibido: 18 de octubre de 1999. Aprobado: 12 de diciembre de 1999.

Dr. *José Edilberto Pacheco Serrano*. Hospital Oftalmológico Docente "Ramón Pando Ferrer", Ciudad de La Habana, Cuba.