

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer"

# Astigmatismo después de cirugía refractiva corneal con láser de excimeros. Reporte preliminar

Dr. José L. Aquino Fernández<sup>1</sup> y Dr. Enrique J. Machado Fernández<sup>2</sup>

## Resumen

Se realizó un estudio retrospectivo, transversal y comparativo un mes después de la cirugía en 194 ojos de pacientes operados para corregir astigmatismos miópico e hipermetrópico compuestos. Las variables estudiadas fueron queratometría K, astigmatismo queratométrico, astigmatismo refractivo, equivalente esférico, astigmatismo queratométrico corregido y astigmatismo refractivo corregido. Se realizaron estadísticas descriptivas mediante el test  $T$  para muestras dependientes con nivel de significación estadística cuando  $p < 0,05$ . Se produjo una disminución de 5 D (promedio) en la queratometría que justifica los cambios del resto de las variables. Se observaron cambios estadísticamente significativos en todas las variables estudiadas con tendencia a la emetropización. El equivalente esférico sufrió una variación promedio mayor de 5 D lo que significa un acercamiento de las líneas focales y regularización del conoide y una mayor corrección en el astigmatismo refractivo que el queratométrico. Apareció después de la cirugía un pequeño grupo de pacientes en el que se encontraron pequeños grados de astigmatismo que no aparecía antes de la cirugía y que se denominó astigmatismo inducido. Este fue mayor en el caso del astigmatismo queratométrico.

*Palabras clave:* Astigmatismo, cirugía refractiva; cirugía/láser.

La palabra astigmatismo, está formada por el privativo *a*, y del griego *stigma-atos* que significa punto o foco, es decir: ausencia de punto o foco. Por lo tanto se define como la ametropía ocasionada por la desigualdad en la curvatura de alguno de los medios refringentes. Esto es en particular frecuente en la superficie anterior de la córnea, lo que imposibilita la convergencia de los rayos en un mismo foco que distorsiona la imagen. Es también el defecto de un sistema óptico que le hace reproducir un punto como una línea o un sistema de líneas.<sup>1</sup>

El astigmatismo ha sido estudiado a través de la historia de la óptica de la oftalmología bajo distintas condiciones, la corrección quirúrgica de este se la atribuye en la era moderna a T. Sato quien en el siglo pasado en la década de 1930 realizaba incisiones en la cara posterior y anterior de la cornea y S. Fyodorov las realizaba solamente en la cara anterior ya que con la técnica japonesa se produjeron resultados desastrosos para la córnea tiempo después. A esto se le conoce como queratotomías debido a que se basan en la realización de incisiones que penetran el estroma corneal; estas incisiones debilitan la

córnea en los meridianos y redistribuyen las tensiones al modificar la curvatura corneal.<sup>2</sup>

Un poco antes que los anteriores *José Ignacio Barraquer*, ya había propuesto y desarrollado diversas técnicas para su corrección.

Con el surgimiento de la cirugía con láser de excímeros se demostró que se pueden obtener mayores correcciones más seguras y estables.

En la actualidad con los procedimientos basados en la utilización del láser de excímeros los pacientes operados gozan de mejores pronósticos y de disminución notable de las complicaciones.<sup>3</sup>

Se han realizado numerosos trabajos que estudian la corrección del astigmatismo con el láser de excímeros que arrojan los resultados en conjunto de que se puede realizar la corrección efectivamente con este procedimiento.<sup>4-11</sup>

Desde hace más de 1 año se realiza cirugía refractiva con láser de excímeros en el Centro Internacional de Oftalmología Hospital "Camilo Cienfuegos" para corregir todo tipo de ametropía dentro de las que se incluye el astigmatismo.

Al ser un procedimiento nuevo en este medio, se concibió la idea de estudiar el comportamiento de la cirugía para la corrección de astigmatismo, lo que permitirá conocer el grado de esta ametropía que se pueda corregir, su estabilidad en el tiempo y la evolución posoperatoria de los pacientes.

## Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo y transversal de los resultados obtenidos en 194 ojos de pacientes operados para corregir astigmatismos miópico e hipermetrópico compuestos con un tiempo de seguimiento de un mes después de la cirugía.

El criterio de inclusión en el estudio fue que los pacientes tuvieran los estudios completos.

Las variables estudiadas fueron: queratometría (K) astigmatismo queratométrico (AQ), astigmatismo refractivo (AR), equivalente esférico (EE), astigmatismo queratométrico corregido (AQ-C) y astigmatismo refractivo corregido (AR-C) antes y después de cirugía.

Estas se realizaron en el Centro Internacional de Oftalmología "Hospital Camilo Cienfuegos" con el láser esiris de Schwind el cual cuenta con un diámetro del spot de 0.8 mm, con perfil de ablación gaussiano, una tasa de repetición de 200 Hz, eyetracking activo de 328 Hz, distancia de trabajo de 29,5 cm y un tubo láser cerámico.

En este estudio se incluyeron pacientes a los que se les realizó tratamientos de superficie (lasek) e

intraestromal (lasik).

La cuantificación de la cirugía se realizó con el nomograma de Escobar-Varas versión 0.94 para Excel.

Con los datos obtenidos se realizaron estadísticas mediante el test  $T$  para muestras dependientes con nivel de significación estadística cuando  $p < 0,05$ .

## Resultados

La figura 1 representa los parámetros arrojados de la queratometría preoperatorio (K1) en donde se encontró una media de 44,10; en el posoperatorio (K2) la media fue de 39,71 y se produjo una disminución de la potencia que se acercó a 40. El valor de  $p$  menor a 0,00000 fue estadísticamente significativo.

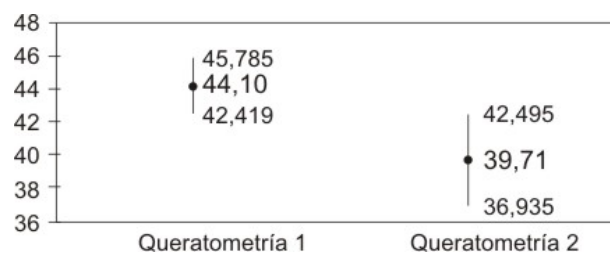


Fig. 1. Queratometría.

La figura 2 muestra que el astigmatismo queratométrico preoperatorio (AQ1) fue de 1,397 la media y el posoperatorio (AQ2) de 0,909 donde se acercó a 0 esta última con tendencia a la emetropización y se obtuvo así una  $p$  menor a 0,00000 que fue altamente significativa.

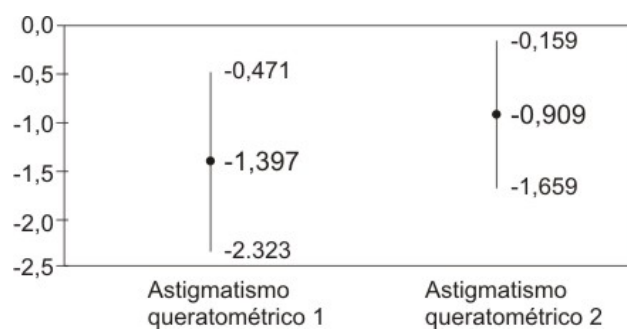


Fig. 2. Astigmatismo queratométrico.

La figura 3 caracteriza el astigmatismo preoperatorio refractivo (AR1) y el posoperatorio refractivo (AR2) que se comportaron con una media de -1,665 -0,531 , respectivamente, donde se encontró una evidente tendencia a 0 que dio como resultado una  $p$  menor a 0,00000 la cual fue reveladora.

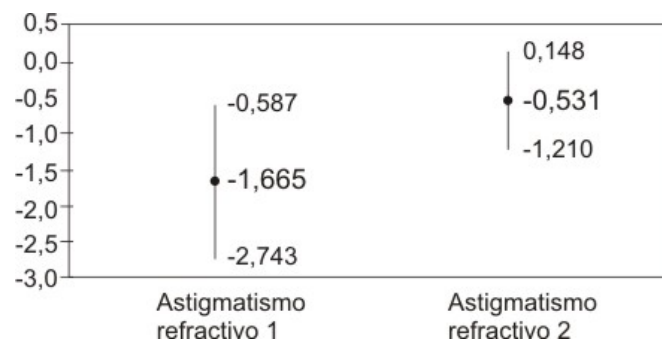


Fig. 3. Astigmatismo refractivo.

La figura 4 presenta el equivalente esférico preoperatorio (EE1) y esférico posoperatorio (EE2) con una media de -5.690 y -0.634 respectivamente, donde este último que se inclinó a 0 alcanzó la emetropización y la p menor que 0.00000 fue significativa.

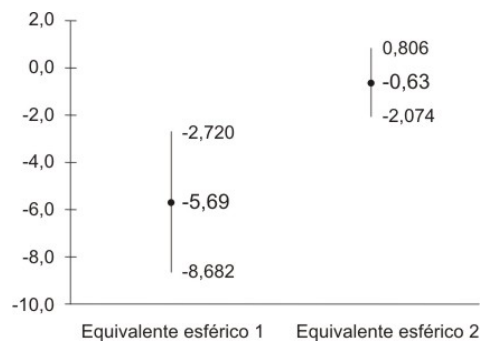


Fig. 4. Equivalente esférico.

La figura 5 manifiesta el astigmatismo corregido, donde el astigmatismo queratométrico corregido (AQ-C) tuvo una media de -0,488 mientras que el astigmatismo queratométrico refractivo (AQ-R) mostró una media 1,134 y hubo una mayor variación entre el AQ-R y el AQ-C donde se interpretó que el paciente siente una mejoría subjetiva mayor que la mejoría objetiva que ha alcanzado.

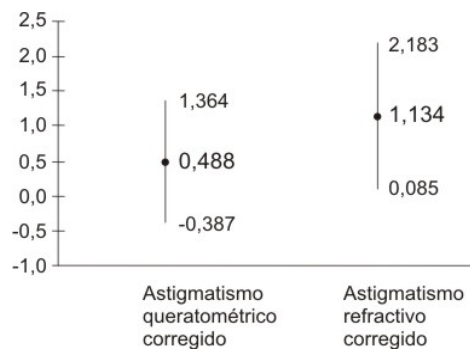


Fig. 5. Astigmatismo corregido.

El astigmatismo inducido es el astigmatismo que apareció en el posoperatorio y que no existía antes del procedimiento quirúrgico, en la figura 6 se encuentra que en el AR, 12 pacientes representaron el 6,19 %

de la muestra y en el AQ 23 pacientes constituyeron el 11,86 % de la muestra.

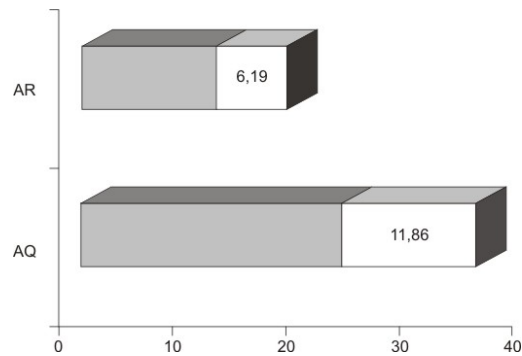


Fig. 6. Astigmatismo inducido.

## Discusión

Se encontró una coincidencia casi total entre estos resultados y los hallados en estudios consultados. Así por ejemplo se plantea por diferentes fabricantes de láser, opinión que puede estar influida por la food and drugs administration (FDA) de EE.UU. que solo pueden y deben ser tratados astigmatismos no superiores a 4 D.<sup>3</sup> Este serie incluyó algunos casos que superaban esta graduación y que al mes se habían resuelto completamente. Otro tanto ocurrió con los astigmatismos hipermetrópicos cuya corrección, debido al perfil de ablación tiende a la regresión.<sup>4,5</sup> En nuestra serie de un mes de seguimiento posoperatorio no se produjeron regresiones significativas debido posiblemente al nomograma usado (*Escobar-Varas* versión 0.94) el cual calcula la cirugía con un porcentaje de hipercorrección regulado por fórmulas de regresión.

En el presente estudio se incluyeron pacientes a los que se le realizó procedimiento de superficie e intraestromal, este ultimo con la ayuda de un microquerátomo automatizado al cual no se le atribuye la aparición de astigmatismo residual ni inducido, solo las aberraciones ópticas imputables a la recolocación del colgajo corneal.<sup>6-9</sup>

## Conclusiones

Se produjo una disminución de 5 D (promedio) en la queratometría que justifica los cambios del resto de las variables. Se observaron cambios estadísticamente significativos en todas las variables estudiadas con tendencia a la emetropización. El EE sufrió un cambio promedio mayor de 5 D lo que significa un acercamiento de las líneas focales y regularización del conoide. Sufrió mayor corrección el astigmatismo refractivo que el queratométrico y apareció un porcentaje de astigmatismo inducido que fue mayor en el caso del astigmatismo queratométrico.

## Summary

**Astigmatism after corneal refractive surgery with excimer laser. A preliminary report**

A retrospective, cross-sectional and comparative study was conducted a month after performing surgery in 194 eyes to correct compound myopic and hypermetropic astigmatism. The studied variables were K keratometry, keratometric astigmatism, refractive astigmatism, spherical equivalent, corrected keratometric astigmatism and corrected refractive astigmatism. Descriptive statistics were attained by the T test for depending samples with a statistical significance level  $p < 0.05$ . A reduction of 5 D (average) was obtained in keratometry that justifies the changes of the rest of the variables. Statistically significant changes were observed in all the studied variables with tendency towards emmetropization. The spherical equivalent suffered an average variation over 5 D, which means an approach of the focal lines and conoid regularization, and a greater correction in the refractive astigmatism than in the keratometric astigmatism. After surgery, it was found a small group of patients with low degrees of astigmatism that did not exist before surgery. It was called induced astigmatism, and it was higher in the case of keratometric astigmatism.

*Key words:* Astigmatism, refractive surgery, surgery/laser.

## Referencias bibliográficas

1. Hannush, Sadeer. What's new in refractive surgery. Review of Ophthalmology, 2001;(8):103.
2. Machado, E. Queratotomias refractivas. Ed. Academia de Ciencias, 1999
3. Talamo JH, Krueger RR. The excimer manual: a clinician's guide to excimer laser surgery. Editorial Tammerly J. Booth, Joanne S. Toran. Copyriht 1997 by Little, Brown and Company (inc.) First edition.
4. Lindstrom RL, Linebarger EJ, Hardten DR, Houtman DM, Samuelson TW. Early results of hyperopic and astigmatic laser in situ keratomileusis in eyes with secondary hyperopia. Ophthalmology 2000; (10)107:1858-63.
5. Rocha G, Castillo JM, Sanchez-Thorin JC, Johnston J, Cartagena RG. Two-year follow-up of noncontact holmium laser thermokeratoplasty for the correction of low hyperopia. Can J Ophthalmol. 2003; (5)38::385-92.
6. Beran, Robin F. Another insight on the promise of LASEK. Review of Ophthalmology. 2001;8 (5):25.
7. Miranda D, Smith SD, Krueger RR. Comparison of flap thickness reproducibility using microkeratomes with a second motor for advancement. Ophthalmology. 2003;(10)110:1931-4.
8. Li Y, Zhou F, Zhao GQ. Photorefractive keratectomy for correction of anisometropia after cataract surgery. Zhonghua Yan Ke Za Zhi. 2003;39(9):541-4.
9. Wang L, Koch DD. Anterior corneal optical aberrations induced by laser in situ keratomileusis for hyperopia. J Cataract Refract Surg. 2003;29(9):1702-8.
10. Guttman, Cheryl; Beran, Robin F. Modified PRK minimizes pain and haze. Ophthalmology Times, 2001;26(8):49.
11. Adriana S. Forseto, MD, Claudia M. Francesconi, MD, Regina A.M. Nosé, MD , Walton J Laser in situ keratomileusis to correct refractive errors after keratoplasty. Cataract Refract Surg 1999; 25:479-85.

Recibido: 31 de mayo de 2005. Aprobado: 5 de octubre de 2005.

Dr. *José L. Aquino Fernández*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Calle 76 No. 3104, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>1</sup>**Residente de 2do. año de Oftalmología.**

<sup>2</sup>**Especialista de II Grado en Oftalmología (Asesor).**