

Astigmatismo posquirúrgico en la facoemulsificación según el lugar de la incisión

Postsurgical astigmatism in phacoemulsification according to the surgical site

DrC. Juan Raúl Hernández Silva, DrC. Meisy Ramos López, Dr. Luis Curbelo Cunill, Dr. Gilberto Fernández Vásquez, DrC. Marcelino Río Torres, Dra. Yanele Ruiz Rodríguez

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

RESUMEN

Objetivo: Determinar el astigmatismo inducido por la técnica de facoemulsificación según el lugar de la incisión en los pacientes operados de catarata en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" de enero a diciembre de 2010.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo en 2 510 pacientes operados de catarata mediante la técnica de *faco chop* por diferentes zonas de abordaje de la incisión principal (superior, oblicua, temporal) y extracción extracapsular del cristalino por incisiones tunelizadas. Se analizó la mejor agudeza visual corregida y sin corregir, la dureza del cristalino, el lugar de la incisión, el equivalente esférico, la queratometría y el astigmatismo inducido.

Resultados: La media del astigmatismo queratométrico inducido fue de 0,45 dioptrías por facoemulsificación y 1,30 dioptrías por vía tunelizada. Al relacionarlo con la dureza del cristalino fue de 0,44 dioptrías en los núcleos de 2 cruces de dureza. Se indujo 0,03 dioptrías de astigmatismo con incisión temporal menor o igual a 3 mm. La mejor agudeza visual promedio sin corregir antes de la cirugía fue de 0,12 y después de 0,31; mientras que la corregida fue de 0,50 antes, a 0,77 después de la cirugía. Estos valores fueron mejores en la incisión temporal con cuatro líneas de ganancia de visión sin corregir y cinco líneas con corrección. El mejor equivalente esférico se obtuvo en la incisión temporal con 0,73 dioptrías.

Conclusiones: La facoemulsificación con incisión por el lado temporal induce un menor astigmatismo. Esto logra una ganancia visual mejor y satisfactoria para el paciente.

Palabras clave: Astigmatismo inducido, incisión temporal, facoemulsificación.

ABSTRACT

Objective: To determine the astigmatism induced by the phacoemulsification technique, according to the surgical site in the patients operated on from cataract in "Ramón Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology in the period of January to December 2010.

Methods: A retrospective, longitudinal and descriptive study was conducted to evaluate the behaviour of post surgery astigmatism in 2510 patients operated on from cataract by means of phacoemulsification technique (Phaco Chop) for different approach areas of main incision (upper, oblique, temporal) and extracapsulary cataract extraction with tunnelized incisions. Variables such as best corrected and non-corrected visual acuity, hardness of the crystalline lens, site of incision, spherul equivalent, keratometry, and induced astigmatism were all analyzed.

Results: The mean induced astigmatism in phacoemulsification was 0.45 D, and for the extracapsulary cataract extraction technique was 1.30 D. When relating to the crystalline hardness, the induced astigmatism was 0, 44 D in the nuclei of 2 hardness crossings. The induced astigmatism was 0.03 D with temporal incisions or smaller than or similar to 3mm. The best non-corrected average visual acuity before surgery was 0.12 and after surgery was 0.31, whereas the preoperative corrected acuity was 0.50 and the postoperative value was 0.77. These values were better in temporal incisions with four lines of visual gain without correction and five lines with correction. The best spherul equivalent was 0.73 D in the temporal incision.

Conclusion: The phacoemulsification on the temporary side induces smaller postoperative astigmatism with better satisfactory visual gain for the patient.

Key words: Induced astigmatism, temporal incisions, phacoemulsification.

INTRODUCCIÓN

La facoemulsificación con el empleo del lente intraocular flexible e incisiones menores a tres milímetros permiten una ganancia visual temprana y una rápida incorporación social de los pacientes. Esto es considerado de excelencia en la cirugía de la catarata y como cirugía refractiva del cristalino.

La cirugía refractiva del cristalino incluye el control efectivo de todo el proceso de diagnóstico y tratamiento, así como un resultado refractivo óptimo en los pacientes operados. El astigmatismo es el defecto de refracción en el cual el radio de curvatura de alguna de las superficies refractivas del ojo no es uniforme, y puede estar presente desde el nacimiento o ser consecuencia de alguna enfermedad de la córnea o de alguna cirugía ocular realizada sobre esta estructura.¹

El astigmatismo inducido (AI) ha acompañado a la cirugía implanto-refractiva del cristalino desde sus inicios. Las incisiones corneales y su sutura se consideran factores importantes en su origen.

Por lo anterior, el desarrollo tecnológico asociado a la cirugía del cristalino -que incluye todo el proceso quirúrgico así como el diseño del lente intraocular (LIO) y su

implante- se encamina a disminuir el tamaño de la herida quirúrgica y mejorar su arquitectura ya que constituye un factor directo en la inducción de astigmatismo posquirúrgico. Este aspecto se controla en la actualidad con microincisiones bimanuales o coaxiales y con un refinamiento permanente de las técnicas de facoemulsificación.²

La planificación quirúrgica se refina constantemente en busca de resultados superiores. Múltiples estudios han demostrado que la incisión temporal induce un menor astigmatismo; pero al referirse a la excelencia se recomienda, realizar antes de la cirugía, la medida del astigmatismo del eje más curvo de la cornea. Es preferible identificarla por topografía corneal.

También se coincide en la actualidad que las incisiones menores a tres milímetros en la facoemulsificación, no modifican la curvatura de la córnea. Por esto ha sido necesario acompañar estas incisiones con otras variantes, como incisiones relajantes limbales ajustadas por nomogramas.³⁻⁵ Recientemente la tecnología de los LIO introdujo los lentes tóricos, efectivos en astigmatismos de valores bajos y medios, con resultados muy favorables.

En general todos los estudios coinciden en que preferiblemente en pacientes con menos de una dioptría de astigmatismo corneal, preferentemente se debe realizar la incisión para la facoemulsificación en el meridiano corneal más curvo; de 1 a 3 dioptrías (D) de astigmatismo corneal, pueden realizarse incisiones relajantes corneales periféricas simples o en parejas; entre 1 y 4 D de error astigmático, se puede implantar LIO tóricos; astigmatismos entre 4,5 y 7 D, pueden combinarse LIO tóricos e incisiones relajantes corneales periféricas en el meridiano corneal del cilindro más curvo.^{4,5}

Si existen errores refractivos posteriores a la cirugía de catarata, que involucren además cilindros con valores moderados o altos, las opciones quirúrgicas que se pueden realizar son el implante de LIO múltiples o *piggy back*, cambio del LIO, rotación del LIO tórico y cirugía refractiva corneal asistida por láser de excímeros. El LASIK o LASEK es la solución más simple para defectos refractivos posquirúrgicos no óptimos.⁶

En Cuba se ha logrado un control efectivo de la inducción de astigmatismo con la facoemulsificación. Esto ha sido demostrado en múltiples estudios que incluyen el control topográfico del lugar de la incisión así como cirugía refractiva corneal asistida por láser de excímeros.^{4,6} En esta investigación se analiza cómo influye el lugar de la incisión en el astigmatismo posoperatorio.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo para evaluar el astigmatismo postquirúrgico en 2 510 pacientes operados de catarata mediante la técnica de *faco chop* (FC) por diferentes zonas de abordaje de la incisión principal. Las incisiones estudiadas fueron: superior (IS), oblicua (IO), temporal (IT) y extracción extracapsular del cristalino por incisión tunelizada (EECCT) (grupo control histórico) más implante de lente intraocular.

Se analizó la mejor agudeza visual corregida (MAVC) y sin corregir (MAVSC), dureza del cristalino (DC), lugar de la incisión, equivalente esférico (EE), queratometría y astigmatismo inducido. Se incluyeron los pacientes con diagnóstico de catarata senil o

presenil, con estudio oftalmológico completo, y operados por técnica de *facó chop*. Se excluyeron los pacientes portadores de cataratas traumáticas, cataratas que impedían determinar los parámetros biométricos por el IOL Máster, patologías retinianas previas que pudieran influir en una buena recuperación visual posquirúrgica, neuropatías ópticas, patologías corneales y cirugía refractiva previa.

Antes de la cirugía se realizó un estudio queratométrico y biométrico por IOL Máster, topografía corneal, mejor agudeza visual con corrección y sin esta, tonometría de aplanación, biomicroscopia y oftalmoscopia directa e indirecta. Después de la cirugía se evaluaron a las 24 horas, a la semana, al mes y a los tres meses. Se obtuvo el consentimiento de todos los pacientes y se cumplió con los aspectos éticos de la Declaración de Helsinki.

El procesamiento estadístico de los resultados se realizó mediante un análisis de varianza (ANOVA) para las comparaciones entre los cirujanos de las constantes personalizadas, la prueba t de Student de comparación de medias para datos pareados en el caso de los resultados de las variables cuantitativas y chi cuadrado para el análisis de las variables cualitativas. Para todo lo anterior se utilizó 95 % de nivel de confiabilidad.

RESULTADOS

Los pacientes con dureza nuclear de una cruz tuvieron -0,59 D de media del astigmatismo queratométrico inducido (MAI). Los que tenían dos cruces de dureza tuvieron -0,44 D, y -0,80 D los de tres cruces (Fig. 1).

El astigmatismo inducido según la técnica quirúrgica fue de -1,3 D para la extracción extracapsular del cristalino por incisión tunelizada y de -0,45 D para la *facó chop* (Fig. 2). Al analizar el lugar de la incisión según muestra la figura 3, fue -0,03 D para las temporales, -0,45 D para las oblicuas y -0,48 D para las superiores.

Para la incisión temporal se tuvo una ganancia de 4 líneas (MAVSC) y 5 líneas (MAVC). De modo general todas las vías de abordaje tuvieron al final 5 líneas de ganancia (MAVC), no siendo así para la MAVSC final (Fig. 4). El equivalente esférico según el lugar de la incisión fue de 0,73 D en las IT, 1,25 D en las IO y 1,18 D en las superiores (Fig. 5).

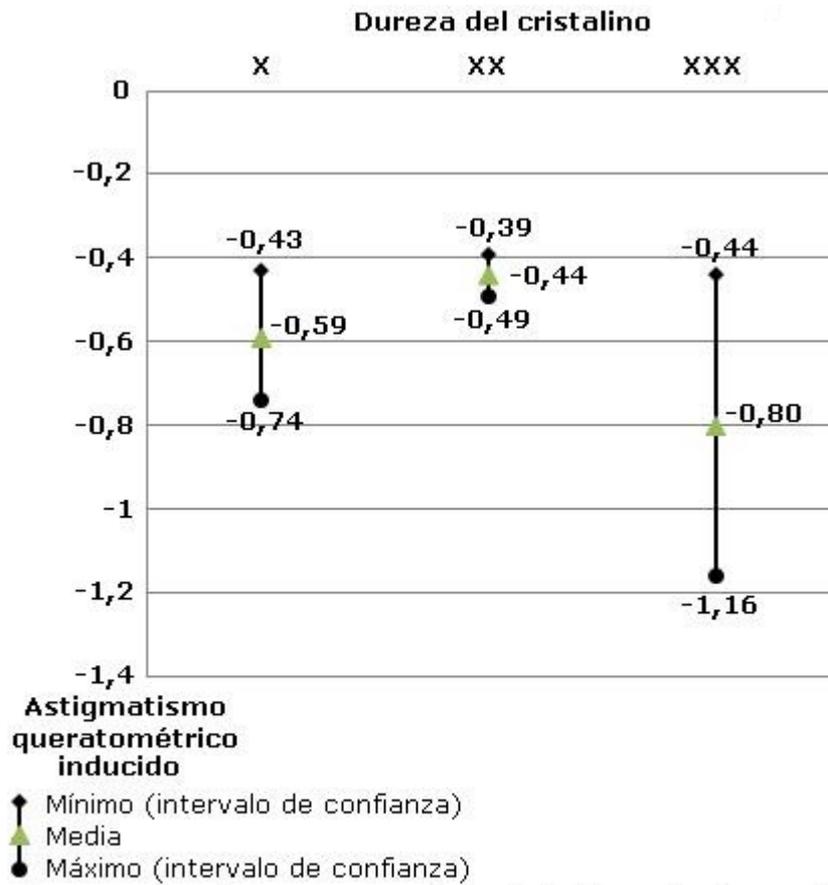
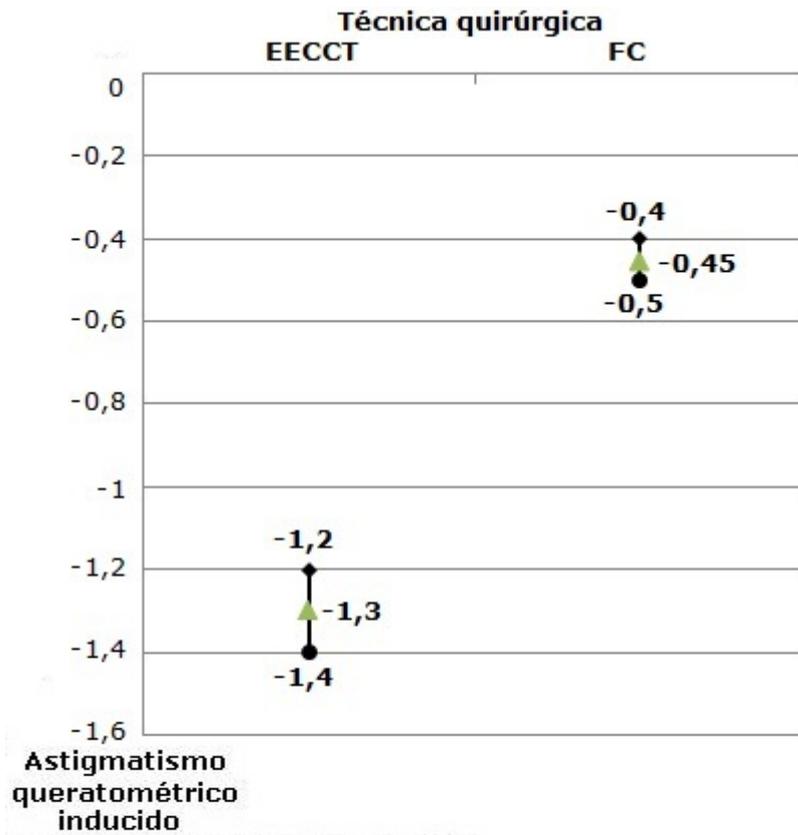
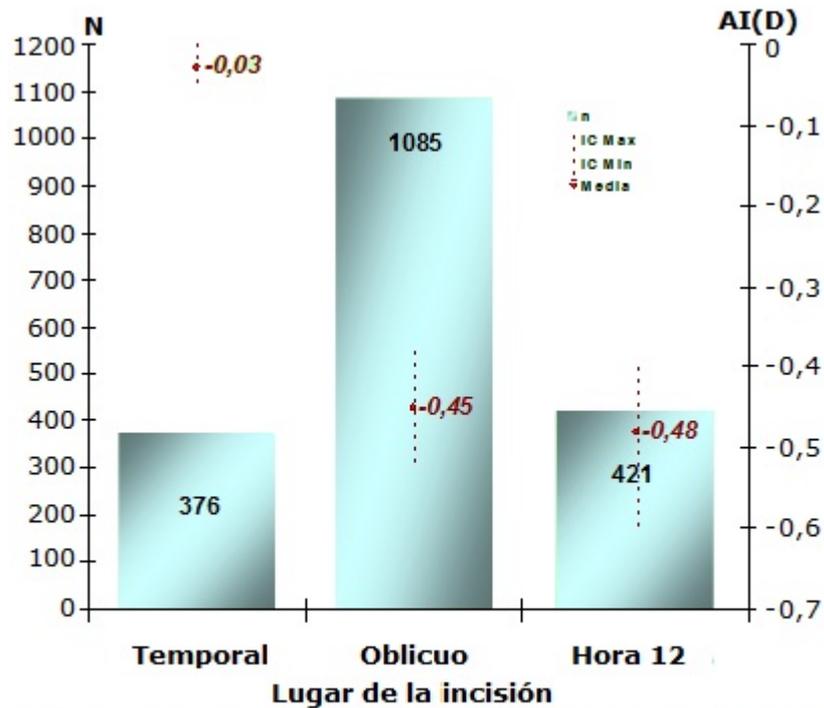


Fig. 1. Astigmatismo queratométrico inducido según dureza del cristalino

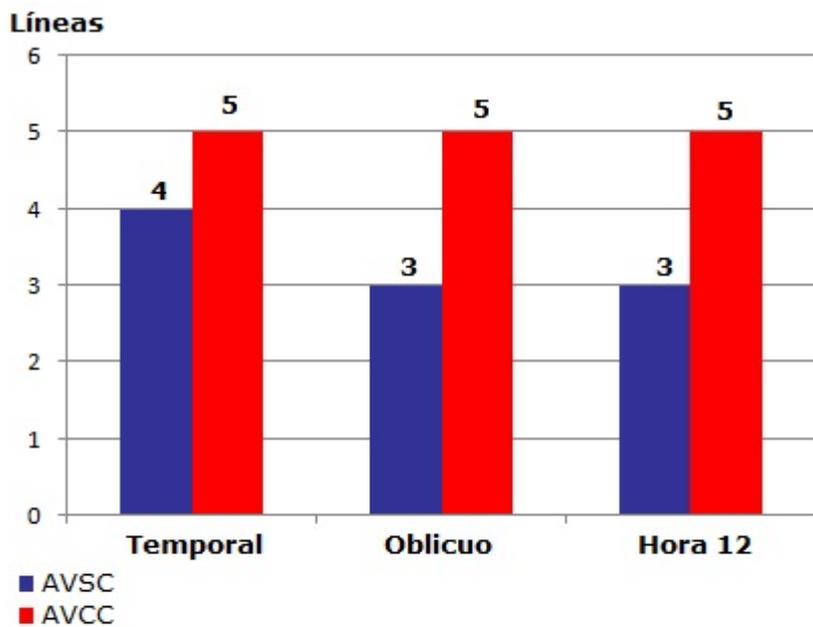


EECCT: extracción extracapsular del cristalino por incisión tunelizada, FC: faco chop.

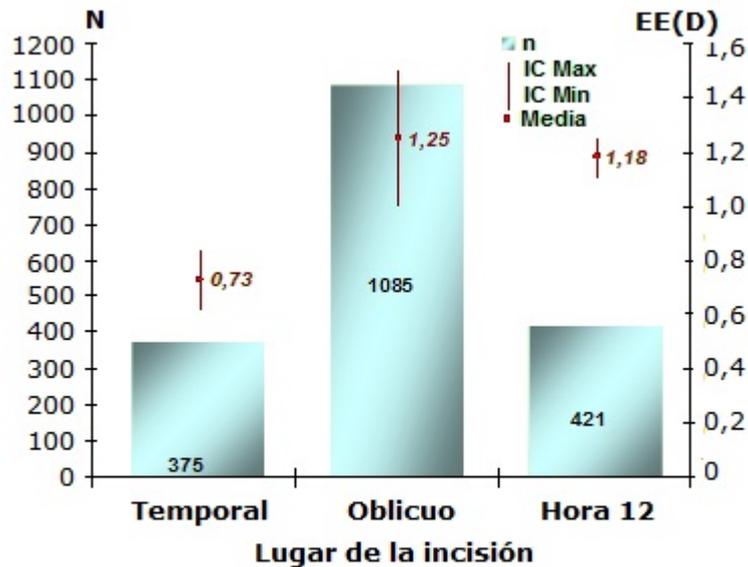
Fig. 2. Astigmatismo queratométrico inducido según técnica quirúrgica.



IC Max: intervalo de confianza máximo, IC Min: intervalo de confianza mínimo, AI(D): astigmatismo inducido en dioptrías.
Fig. 3. Astigmatismo inducido según lugar de la incisión.



AVSC: agudeza visual sin cristales, AVCC: agudeza visual con cristales.
Fig. 4. Ganancia visual con corrección y sin esta según lugar de la incisión.



IC Max: intervalo de confianza máximo, IC Min: intervalo de confianza mínimo, EE(D): equivalente esférico en dioptrías.
Fig. 5. Equivalente esférico según lugar de la incisión.

DISCUSIÓN

En la ametropía preoperatoria el cilindro corneal juega un papel importante. El 50 % de los pacientes mayores de 60 años de edad tienen un astigmatismo corneal (AC) de 1 dioptría.⁷ Hoffer reportó en 23,6 % de su muestra un AC mayor que 1,5 D,⁸ valores similares a los encontrados por Ninn-Pedersen en 22 % de sus pacientes.⁹ En el estudio de Hoffmann y otros, 8 % alcanzó 2 D y 2,6 % hasta 3 D.¹⁰ Valores de AI de 0,75 D o más pueden disminuir la MAVC posquirúrgica e inducir imágenes borrosas, fantasmas y halos.¹¹

Algunos autores han demostrado la importancia de la localización y el tamaño de la incisión.¹² Con la facoemulsificación eliminamos el componente lenticular del astigmatismo. Para eliminar el componente corneal el cirujano debe determinar la cantidad y el meridiano del astigmatismo corneal, así como el AI con la incisión quirúrgica. El astigmatismo inducido no debe sobrevalorarse si el astigmatismo antes de la cirugía es bajo.⁵

Varios autores refieren que en pacientes con implantes monofocales con un adecuado cálculo del LIO para la emetropía y un astigmatismo manifiesto residual menor a una dioptría la MAVSC puede ser 20/20. Mientras que para los LIO multifocales implantados se comportó con 0,75 D de astigmatismo corneal residual.⁵

La dureza del cristalino es importante para planificar la cirugía de la facoemulsificación en relación a los parámetros a utilizar en las máquinas de faco. Para este estudio los pacientes con DC de una cruz tuvieron una MAI de -0,59 D, los que tenían dos cruces -0,44 D y los de tres cruces -0,80 D. Estos valores guardan relación con el calentamiento de la punta del facoemulsificador durante el procedimiento, producida por la fricción de esta durante su movimiento anteroposterior en la emulsificación del cristalino, que aumenta con el tiempo de cirugía. De esta forma se produce daño por quemadura de la incisión que altera el proceso de cicatrización, este se incrementa proporcionalmente con la dureza del cristalino y tiene al final un AI aumentado.

El astigmatismo inducido difiere según la técnica quirúrgica empelada (EECCT y *faco chop*). Esto se justifica por el tamaño de las insisiones, que son mayores en las técnicas de EECCT, independientemente del tamaño del túnel y su localización más anterior o menos en la esclera. Otro aspecto importante es la manipulación del túnel corneoescleral durante la extracción del núcleo del cristalino, esto puede estresar los extremos de la insición, fracturarla y alterar el proceso de cicatrización por la contracción de los bordes de la insición con el consiguiente astigmatismo inducido.

La incisión temporal se ha demostrado por varios estudios que no induce astigmatismo, a medida que disminuye el tamaño de esta desde las técnicas coaxiales (3,2 mm) hasta las más recientemente llamadas incisiones sub 2 mm, no se modifica el cilindro preoperatorio. En relación con las IS e IO, depende de la habilidad del cirujano y de las condiciones de la sala operatoria. Si el cirujano conoce su promedio de AI según la técnica quirúrgica y el lugar de la incisión, este es un aspecto que puede mejorar. Actualmente las incisiones guiadas por topografía corneal en el meridiano más curvo es la opción más recomendada.^{5,13,14}

La resultante final del proceso de diagnóstico y tratamiento quirúrgico se expresa en la mejor agudeza visual del paciente. Todas las vías de abordaje tuvieron al final cinco líneas de MAVC, no fue así para la MAVSC final. Como complemento a esta ganancia visual para su análisis integral hay que considerar el equivalente esférico. Este buen resultado en el EE final, es un conjunto de decisiones preoperatorias que van desde la identificación del meridiano más curvo para hacerlo coincidir con la zona de abordaje principal, la extensión de la incisión, la elección adecuada de la fórmula de cálculo de LIO según longitud axil, hasta el LIO más apropiado en cada caso.

En la actualidad una opción para la corrección del AI y el astigmatismo corneal pre existente son los lentes intraoculares tóricos, los cuales están disponibles en cilindros desde 1 a 12 D. Desde los primeros reportes de *Shimizu* y otros fue demostrado por diferentes estudios su efectividad. Los lentes intraoculares tóricos en astigmatismos de 4,5 a 7 D se combinan con incisiones periféricas relajantes corneales.^{5,15}

Con los cambios tecnológicos que se suceden constantemente, el láser de *Femtosecond* es ya una opción para realizar las incisiones periféricas relajantes corneales de modo intraestromal. También el LIO de luz ajustable, *Calhoun Vision* (*Calhoun Vision, Inc., CA, USA*) con el cual se pueden ajustar, después de la cirugía, los poderes de las esferas (de -2 a +2 D) y los cilindros (-2 D).⁵

Concluimos que la incisión temporal en la facoemulsificación coaxial es la mejor manera de controlar el astigmatismo inducido. Si aspiramos a un resultado superior es importante considerar la topografía corneal para personalizar el procedimiento quirúrgico y disminuir el astigmatismo inducido. Todo resulta en una cirugía refractiva del cristalino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vargas Grimont AB. Optometría y Óptica I y II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2005.
2. Hernández Silva JR, Curbelo Cunill L, Fernández Vázquez G, Ramos López M, Río Torres M, Ríos Caso R, Barroso Lorenzo R. Evolución y técnicas de la microfacoemulsificación en Cuba. En: Río Torres M, Capote Cabrera C, Hernández Silva JR, Eguía Martínez F, Padilla González CM. Oftalmología Criterios y Tendencias Actuales. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009. p. 259.

3. Osher RH. Combining phacoemulsification with corneal relaxing incisions for reduction of preexisting astigmatism. Paper presented at: The Annual Meeting of the American Intraocular Implant Society. Los Angeles: CA; 1984.
4. Hernández Silva JR, Toxqui Abascal V, Río Torres M, Ramos López M, Curbelo Cunill L, Fernández Vásquez G, Rodríguez Suárez B. Facoemulsificación y queratotomía astigmática. Rev Cubana Oftalmol. 2007 [citado 31 de agosto de 2011]; 20(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762007000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. Grunstein LL, Miller KM. Astigmatism management at the time of cataract surgery. Expert Rev Ophthalmol. 2011;6(3):297-305.
6. Hernández Silva JR, Trujillo Blanco M, Río Torres M, Ramos López M, Curbelo Cunill L, Trujillo Blanco WG. LASIK-LASEK en defectos refractivos pos cirugías de catarata. Revista Cubana Oftalmol. 2008 [citado 31 de agosto de 2011]; 21(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762008000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Vitale S, Ellwein L, Cotch MF, Ferris FL, Sperduto R. Prevalence of refractive error in the United States, 1999-2004. Arch Ophthalmol. 2008; 126(8):11119.
8. Hoffer KJ. Biometry of 7500 cataractous eyes. Am J Ophthalmol. 1980; 90(3):360-8.
9. Ninn-Pedersen K, Stenevi U, Ehinger B. Cataract patients in a defined Swedish population 1986-1990. II. Preoperative observations. Acta Ophthalmol. 1994; 72(1):19.
10. Hoffmann PC, Hütz VW. Analysis of biometry and prevalence data for corneal astigmatism in 23239 eyes. J Cataract Refract Surg. 2010; 36(9):147985.
11. Cristóbal José A, Ascaso Francisco J. Historia de la cirugía de la catarata. En: Centurión V, Nicoli C, Villar Kourí J, editores. El libro del cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Edition; 2007. p. 25-35.
12. Nichamin LD. Astigmatism control. Ophthalmol Clin North Am. 2006; 19(4):48593.
13. Bechara R, Lorduy ML. Experiencias en facoemulsificación más implante de lente plegable y anestesia tópica. Franja Visual. 2002; 7(26):13-15
14. Alió JL, Rodríguez Prats JL, Galal A. MICS: Micro incision Cataract Surgery. Panamá: Highlights of Ophthalmology International; 2004.
15. Shimizu K, Misawa A, Suzuki Y. Toric intraocular lenses: correcting astigmatism while controlling axis shift. J Cataract Refract Surg. 1994; 20(5):5236.

Recibido: 14 de noviembre de 2011.

Aprobado: 4 de diciembre de 2011.

DrC. *Juan Raúl Hernández Silva*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: jrhs@infomed.sld.cu
